



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA APLICADA

Rafael Marques Miranda

Um Guia para Adoção dos Papéis Ágeis em Desenvolvimento Distribuído de Software em
Larga Escala

Recife

2023

Rafael Marques Miranda

Um Guia para Adoção dos Papéis Ágeis em Desenvolvimento Distribuído de Software em
Larga Escala

Dissertação de mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Informática Aplicada da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Informática Aplicada.

Área de Concentração: Engenharia de software

Orientador (a): Marcelo Luiz Monteiro Marinho

Coorientador (a): Ivaldir H. de Farias Junior

Recife

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M357g

miranda, rafael marques

Um Guia para Adoção dos Papéis Ágeis em Desenvolvimento Distribuído de Software em Larga Escala / rafael
marques miranda. - 2023.
130 f. : il.

Orientador: Marcelo Luiz Monteiro Marinho.

Coorientador: Ivaldir H. de Farias Junior.

Inclui referências e apêndice(s).

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Informática Aplicada, Recife, 2023.

1. Ágil. 2. Distribuído. 3. Larga-escala. 4. Papeis. I. Marinho, Marcelo Luiz Monteiro, orient. II. Junior, Ivaldir H. de Farias, coorient. III. Título

CDD 004

A Deus, a minha mãe e ao meu pai.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para não desanimar durante a realização deste trabalho.

Aos amigos, familiares e colegas de trabalho, por todo o apoio e pela ajuda, que muito contribuíram para a realização desta pesquisa.

A minha mãe, minha namorada e meus irmãos, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste empenho.

Ao professor Marcelo Marinho, por ter sido meu orientador e ter desempenhado tal função com dedicação, atenção e por toda ajuda para o sucesso deste estudo.

Ao professor Ivaldir Junior, por ter sido meu co-orientador; por toda ajuda, orientação e conselhos.

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento desta pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

Enfim, a todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, para a realização deste trabalho.

"Prefiro me arriscar fazendo algo que gosto perdidamente que se sentir perdido por não fazer o que amo." (ROCKY BALBOA (1982))

RESUMO

O Desenvolvimento Distribuído de Software (DDS) em larga-escala apresenta um desafio para a aplicação de práticas ágeis devido às suas dependências e características próprias. Enquanto o desenvolvimento ágil foi criado para equipes pequenas e co-localizadas, com comunicação frequente e pouca documentação, o desenvolvimento distribuído e de larga escala envolve equipes maiores e comunicação menos recorrente, o que requer adaptações nos papéis ágeis existentes e até mesmo novas atribuições. Isso torna a adoção de práticas ágeis e seus papéis um processo complexo, pois o desenvolvimento em larga escala é composto de times de times, o que exige adaptações na adoção de papéis ágeis. Além disso, muitas organizações experimentam inconsistências em relação às práticas ágeis e a forma como seus papéis são adotados. Isso ocorre porque as características opostas do desenvolvimento ágil e em larga escala/distribuído exigem adaptações nos papéis ágeis existentes e novas atribuições. Esta pesquisa tem como objetivo desenvolver um *guideline* estruturado para auxiliar pesquisadores e profissionais na análise e adaptação de papéis ágeis em ambientes DDS e de larga escala, considerando o contexto e o nível de escala do projeto. Para isso, uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) foi realizada com objetivo de identificar padrões de como papéis são adotados em ambientes ágeis distribuídos e em larga-escala. Além disso, um survey foi elaborado a fim de verificar quais são as adaptações de papéis ágeis em equipes de larga escala e distribuídas. Assim, um *guideline* estruturado de como os papéis ágeis são adotados e adaptados é apresentado, além de algumas lições aprendidas.

Palavras-chaves: Métodos ágeis, Ágil em larga escala, Desenvolvimento Distribuído de Software.

ABSTRACT

Large-scale Distributed Software Development (DSD) presents a challenge for applying agile practices due to its dependencies and characteristics. While agile development was created for small, co-located teams with frequent communication and little documentation, distributed and large-scale development involves larger teams and less frequent communication, which requires adapting existing agile roles and even new assignments. This makes adopting agile practices and their roles a complex process, as large-scale development comprises teams of teams, which requires adaptations in adopting agile roles. Furthermore, many organizations need to be more consistent regarding agile practices and how their roles are adopted. This is because the opposing characteristics of agile and large-scale/distributed development require adaptations in existing agile roles and new assignments. This research aims to develop a structured *guideline* to help researchers and professionals analyze and adapt agile roles in DDS and large-scale environments, considering the context and scale level of the project. For this, a Systematic Literature Review (SLR) was conducted to identify how roles are adopted in distributed and large-scale agile environments. In addition, a survey was designed to verify the adaptations of agile roles in large-scale and distributed teams. Thus, in addition to some lessons learned, a structured *guideline* of how agile roles are adopted and adapted is presented.

Keywords: Agile methods, Agile in large-scale, Distributed Development Software.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Resumo das etapas da abordagem metodológica	33
Figura 2 – Etapas da RSL	35
Figura 3 – Etapas do <i>survey</i>	42
Figura 4 – Número de artigos incluídos na revisão ao longo do tempo	49
Figura 5 – Contribuição de facetas	51
Figura 6 – Facetas do tipo de pesquisa	51
Figura 7 – Avaliação de qualidade dos artigos da RSL	52
Figura 8 – Avaliação do rigor e relevância dos artigos da RSL	52
Figura 9 – Faixa etária dos participantes da pesquisa	61
Figura 10 – Nível de formação	62
Figura 11 – Experiência dos participantes da pesquisa em projetos ágeis	62
Figura 12 – Número de projetos de Ágeis em que os participantes da pesquisa se envol- veram	63
Figura 13 – Principal atuação em projeto de desenvolvimento de software	63
Figura 14 – Distribuição das empresas de acordo com o tamanho	64
Figura 15 – Principal área de negócios das empresas	65
Figura 16 – Número de pessoas envolvidas por projetos	65
Figura 17 – Classificação das equipes do <i>survey</i> de acordo com Dingsøyr, Fægri e Itko- nen (2014)	66
Figura 18 – Número de empresas envolvidas nos projetos	66
Figura 19 – Nível de dispersão geográfica	67
Figura 20 – <i>Frameworks</i> ou Métodos ágeis usados nos projetos	68
Figura 21 – Avaliação dos principais papéis ágeis encontrados na literatura	80
Figura 22 – Teste de Kruskal-Wallis	83
Figura 23 – Análise em par por escala de projeto	84
Figura 24 – linguagem de modelagem socio-intencional	84
Figura 25 – Estrutura para auxiliar na adaptação e papéis ágeis em ambientes distribu- dos e em larga escala	85
Figura 26 – Guia para auxiliar na adoção de papéis ágeis em ambientes distribuídos e em larga escala	90

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Papéis tradicionais por método ágil.	24
Tabela 2 – Critérios de adaptação do papel ágil - Adaptado Campanelli e Parreiras (2015a)	25
Tabela 3 – Domínios de Tarefas Adicionais - Adaptado Niederman, Lechler e Petit (2018)	26
Tabela 4 – Classificação da Pesquisa.	32
Tabela 5 – Artigos por Engine.	38
Tabela 6 – Descrição das facetas dos tipos de pesquisa	40
Tabela 7 – Descrição das facetas dos tipos de contribuição	41
Tabela 8 – Métodos de estudo por artigo	49
Tabela 9 – Procedimentos de coleta de dados	50
Tabela 10 – As funções mais recorrentes em métodos ágeis para equipes de larga escala e distribuídas.	54
Tabela 11 – Papéis ágeis encontrados na documentação de frameworks de escalonamento	56
Tabela 12 – Roles adaptation by Scaling Framework/Methodology	57
Tabela 13 – Percepção de melhoria com as adaptações dos papéis ágeis	69
Tabela 14 – Critérios de adaptação do método de desenvolvimento	71
Tabela 15 – Motivação de adaptação do papel ágil	75
Tabela 16 – Domínios de tarefas adicionais	77
Tabela 17 – Relação da adoção de papéis ágeis escalonados	88
Tabela 18 – Exemplos das recomendações vindos da RSL	91

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO	15
1.2	OBJETIVOS	16
1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	17
1.5	CONTRIBUIÇÃO	17
1.6	ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1	DESENVOLVIMENTO ÁGIL E DISTRIBUIDO DE SOFTWARE	19
2.2	DESENVOLVIMENTO ÁGIL EM LARGA ESCALA	21
2.3	PÁPEIS ÁGEIS	22
2.3.1	Classificação da adoção de papéis ágeis	24
2.4	TRABALHOS RELACIONADOS	26
2.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	29
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	30
3.1	VISÃO GERAL	30
3.1.1	Classificação da Pesquisa	30
3.1.2	Etapas da pesquisa	32
3.2	REVISÃO AD HOC.	33
3.3	REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA (RSL)	34
3.3.1	Seleção dos documentos	36
3.3.1.1	<i>Critérios de inclusão</i>	37
3.3.1.2	<i>Critérios de exclusão</i>	37
3.3.2	Processo de pesquisa	38
3.3.3	Critérios de qualidade	39
3.3.4	Extração e síntese de dados	40
3.3.5	Avaliação dos estudos	41
3.4	SURVEY	42
3.4.1	Identificação dos objetivos do <i>survey</i> e caracterização do público-alvo	42

3.4.2	Planejamento e elaboração do questionário.	43
3.4.3	Planejamento e caracterização da amostragem.	44
3.4.4	Condução do teste piloto do questionário.	44
3.4.5	Distribuição do questionário e coleta.	45
3.4.6	Análise dos dados	46
3.4.6.1	<i>Análise da classificação dos papéis ágeis escalonados</i>	46
3.4.6.2	<i>Análise estatística dos papéis ágeis escalonados</i>	46
3.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	47
4	RESULTADOS	48
4.1	RESULTADOS DA RSL	48
4.1.1	Visão geral dos estudos primários	48
4.1.2	Avaliação de qualidade	52
4.1.3	Rigor e relevância	52
4.1.4	RQ1: Quais são os papéis ágeis adotados e equipes de grande escala/distribuídas?	53
4.1.5	RQ2: Como equipes distribuídas adaptam papéis ágeis de acordo com o nível de escala do projeto?	57
4.1.5.1	<i>Small-scale ágil no contexto distribuído</i>	57
4.1.5.2	<i>Large-scale ágil no contexto distribuído</i>	58
4.1.5.3	<i>Very large-scale ágil no contexto distribuído</i>	58
4.2	RESULTADOS DO SURVEY	60
4.2.1	Contexto geral	60
4.2.2	Contextos organizacionais	64
4.2.3	Adoção de papéis ágeis em larga escala e distribuídos	67
4.2.3.1	<i>Percepção de melhoria com as adaptações dos papéis ágeis</i>	68
4.2.4	Experiência na adaptação dos papéis ágeis em projetos de larga escala e distribuídos: aspectos de classificação	70
4.2.4.1	<i>Classificação quanto aos criterios de adaptação do método de desenvolvimento</i>	70
4.2.4.2	<i>Classificação quanto à motivação da adaptação do papel ágil</i>	74
4.2.4.3	<i>Classificação quanto ao domínio de tarefas adicionais</i>	77
4.2.5	Avaliação dos papéis encontrado na literatura	79
4.2.5.1	<i>Análise de Kruskal-Wallis dos papéis ágeis em larga escala e distribuído, de acordo com a escala do projeto</i>	82

4.3	UM GUIA DA ADOÇÃO DE PAPÉIS ÁGEIS EM LARGA ESCALA E DIS- TRIBUÍDO	84
4.4	RECOMENDAÇÕES	91
4.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	93
5	DISCUSSÃO	95
5.1	ANÁLISE DOS RESULTADOS	95
5.2	ANÁLISE DOS RESULTADOS	95
5.3	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	98
6	CONCLUSÃO	100
6.1	CONTRIBUIÇÕES	100
6.2	TRABALHOS FUTUROS	101
	REFERÊNCIAS	102
	APÊNDICE A – CONJUNTO DE ESTUDOS PRIMÁRIOS	107
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DO SURVEY	111
	APÊNDICE C – PROTOCOLO DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	118
	APÊNDICE D – AVALIAÇÃO DE RIGOR E RELEVÂNCIA	123
	APÊNDICE E – AVALIAÇÃO DE QUALIDADE	125

1 INTRODUÇÃO

Duas fortes tendências moldam a engenharia de software moderna. Em primeiro lugar, as empresas são fortemente levadas a embarcar em empreendimentos de Desenvolvimento Distribuído de Software (DDS), entre outras coisas, para tentar reduzir o custo de produção e aumentar o *pool* de indivíduos talentosos disponíveis. Em segundo lugar, o desenvolvimento ágil de software (ASD) vem sendo aplicado a algum tempo em projetos (distribuídos) para dar suporte a um manuseio de produtos mais dinâmicos (HILLEGERSBERG; LIGTENBERG; AYDIN, 2011) e nos últimos anos à medida que o offshoring está se tornando popular, as empresas estão adotando, cada vez mais, métodos ágeis (KAUSAR; ISHTIAQ; HUSSAIN, 2021).

Atualmente, as organizações de desenvolvimento de software estão procurando suporte sobre como implementar métodos ágeis e como fazê-lo em um ambiente distribuído. No entanto, ainda não está claro como garantir o uso de métodos ágeis enquanto a organização continua crescendo e a complexidade e os desafios surgem. Portanto, desenvolver softwares utilizando os métodos ágeis em larga escala é um desafio, devido à forte coordenação necessária entre as equipes (CAMARA et al., 2022); o aumento da complexidade em projetos distribuídos (PAASIVAARA, 2017); Quando é feito o escalonamento bem-sucedido das práticas ágeis dificuldades surgem com a distância do desenvolvimento distribuído (DIKERT; PAASIVAARA; LASSENIUS, 2016; BASS, 2012).

Grandes organizações costumam ter grandes projetos executados por grandes times de desenvolvimento distribuído e ao adotar métodos ágeis necessitam ser escalados (MARINHO; CAMARA; SAMPAIO, 2021). Entretanto, existe uma possível dicotomia, Porque a incorporação de princípios ágeis ao DDS marca uma interseção de duas abordagens aparentemente incompatíveis em que os métodos ágeis foram originalmente desenvolvidos para pequenas equipes co-localizadas onde existe comunicação informal frequente, isso ainda fica evidente quando observamos que o DDS é concentrado em uma comunicação formal e geralmente é implementado usando uma estrutura organizacional burocrática. Ao contrário disso, a definição de projetos em uma equipe ágil não dá ênfase à documentação e ocorre em meio à comunicação informal frequente (VITHANA; ASIRVATHAM; JOHAR, 2018)

Tendo em vista que benefícios e potencialidades do desenvolvimento ágil tornaram-se amplamente utilizados na indústria (PAASIVAARA; LASSENIUS, 2016), é necessário ponderar que para que essa adoção seja eficaz, projetos precisam escalar as práticas ágeis, o que envolve,

muitas vezes, escala os métodos ágeis para um ambiente de desenvolvimento distribuído.

Em face dessa dicotomia, é comum as organizações descobrirem desalinhamentos entre os métodos ágeis quando tentam usá-los em um ambiente de grande escala e distribuído (SEKITOLEKO et al., 2014). Muitas vezes, dependências gerenciais afetam a maneira como as práticas ágeis podem ser aplicadas em ambientes de desenvolvimento em larga escala, e as organizações experimentam inconsistências de como as práticas ágeis e os papéis ágeis devem ser adotados. Sekileto *at. all* (2014) aponta, ainda, que variações no tamanho do projeto, domínio de negócios e configurações de equipe em torno do desenvolvimento ágil em larga escala impactam no sucesso dos projetos de software.

Isso acontece porque papéis ágeis foram pensados para equipes pequenas e co-localizadas, com comunicação frequente em um ambiente dinâmico e com pouca documentação, enquanto desenvolvimento distribuído e de larga escala caracteriza-se por uma comunicação menos recorrente e envolve equipes maiores. Para escala ágil nesse contexto, é preciso adaptações em alguns papéis ágeis surgindo, muitas vezes, novas atribuições.

Diante disso, percebe-se que o cenário desafiador enfrentado pelos projetos DSD a partir do uso, da adaptação e do escalanamento de práticas ágeis e seus papéis no desenvolvimento em projetos de larga escala, exigem de mais pesquisas. Papéis ágeis para serem adotados nesse contexto tem que se adaptar em um ambiente distribuído em larga escala. Desta forma, algumas inquietações surgiram e culminaram nas seguintes questões de pesquisa: quais papéis ágeis são adaptados pelas equipes distribuídas e ambientes de grande escala? Como as equipes distribuídas adotam papéis ágeis de acordo com o nível de escala do projeto?

1.1 JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO

Em grandes projetos, o DDS é uma realidade. Contudo, enquanto desenvolvimento em larga escala representa o desafio de manter a qualidade, as organizações globais procuram aumentar sua produtividade. Desde muito tempo é observado o desejo da indústria por maior produtividade e qualidade a levou a buscar a adoção de métodos ágeis em projetos de larga escala e DDS para atingir esses objetivos, pois as práticas ágeis podem melhorar a qualidade do software e a produtividade da equipe (KOPKA; DALY, 1999). Nos últimos anos os métodos ágeis se tornaram cada vez mais populares (HENNEL; DOBMEIER, 2020).

Organizações de larga-escala ágeis costumam realizar seus projetos usando grandes equipes de desenvolvimento distribuídas, que exigem o dimensionamento de métodos ágeis. De acordo

com (LEFFINGWELL, 2007), além dos problemas de projetos DDS regulares, o escalonamento ágil envolve muitos desafios diferentes, como a coordenação entre várias equipes ágeis e a falta de uma arquitetura inicial e análise de requisitos. Projetos distribuídos em larga escala priorizam e especificam requisitos, bem como enfatizam uma rica documentação de requisitos, enquanto as equipes ágeis não priorizam a documentação (HOSSAIN, 2019).

Os benefícios dos métodos ágeis tornaram-se atraentes para grandes empresas, como, por exemplo, para obter uma resposta rápida aos requisitos do cliente (PAASIVAARA; LASSENIUS, 2016); para melhor adaptabilidade e flexibilidade do processo para reagir à mudança (DINGSØYR; FÆGRI; ITKONEN, 2014); para melhoria do monitoramento e controle do projeto (LAL; CLEAR, 2018); para melhorar a frequência de entrega aos clientes (LAL; CLEAR, 2018); e para a melhoria da qualidade do produto externo (BASS, 2012).

Metodos ágeis e seus papéis são frequentemente adotadas e são submetidos às condições do desenvolvimento distribuído e em larga escala. Porém, essa adoção não é simples, pois o desenvolvimento ágil é caracterizado pelo desenvolvimento co-localizado e, em contrapartida, esse processo em larga escala/distribuído é composto de times de times no qual papéis ágeis para ser adotados necessitam de adaptações.

1.2 OBJETIVOS

Desenvolver um guideline para auxiliar pesquisadores e profissionais na análise e adaptação de papéis ágeis em ambientes DDS e de larga escala, considerando o contexto e o nível de escala do projeto.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar na literatura quais papéis de métodos ágeis foram adotados por equipes de grande escala e projetos DDS;
- Verificar com profissionais da área como são adotados papéis ágeis no contexto distribuído ou larga escala;
- Apresentar uma classificação dos papéis encontrados;
- Elaborar um guideline dos papéis ágeis relevantes no contexto de larga-escala e projetos DDS, de acordo com nível de escala;

- Analisar e reunir um conjunto de recomendados.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Como meio para se atingir os objetivos deste trabalho, foi conduzida uma pesquisa tipo revisão sistemática da literatura (RSL) com objetivo de identificar padrões de como papéis são adotados em ambientes ágeis distribuídos e em larga-escala apoiados ou não por estruturas de escalonamento. E ainda verificar a taxonomia dos papéis mais comuns e suas propriedades em variados contextos.

Com o objetivo de avaliar o mapeamento da adaptação desses papéis em projetos reais, e ainda, aferir como esses papéis ágeis estão sendo usados de maneira dimensionada, foi conduzida, posteriormente, uma pesquisa *survey* com o perfil de pessoas que participam/-participaram de projeto(s) de ágeis de desenvolvimento software em larga escala e/ou com membros de equipe(s) distribuídos geograficamente. O objetivo desta pesquisa foi identificar quais são as adaptações de papéis ágeis em equipes de larga escala e/ou distribuídas.

Como resultado, tivemos a contextualização detalhada com as principais características das equipes e organizações estudadas. Por fim, na discussão dos achados, foi feita uma proposta de *guideline* agrupando funções, características e recomendações necessárias ao adotar papéis ágeis em ambientes distribuídos.

1.5 CONTRIBUIÇÃO

O intento de nossa principal contribuição é apresentar um *guideline* para adaptações dos principais papéis ágeis no contexto de projetos DDS e de larga escala. Esse *guideline* tem como objetivo dar suporte às equipes de projetos na definição dos papéis ágeis de acordo com a realidade do contexto de cada equipe. Além disso, relatamos um panorama de como papéis ágeis estão sendo adotados em ambientes não co-localizados.

1.6 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Este trabalho está organizado na seguinte forma: O Capítulo 2 apresenta o referencial teórico. Nele, abordado também os trabalhos relacionados de desenvolvimento de software distribuído e em Larga-Escala no contexto de equipes ágeis. O Capítulo 3, por sua vez,

traz a metodologia do trabalho, e envolve também a forma como será construída a solução, bem como sua validação e o projeto da pesquisa. O Capítulo 4 contém os resultados das pesquisas. Já no capítulo 5, propomos uma discussão sobre os resultados e recomendações de adaptações para papéis ágeis em larga escala e distribuído. Por fim, no Capítulo 6 é apresentada a conclusão.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta um retrato teórico sobre o desenvolvimento ágil de software quando adotado de forma distribuída, bem como em projetos de larga-escala, e ainda apresenta classificações da implementação de ágil. Por fim, aborda os trabalhos relacionados ao estudo.

2.1 DESENVOLVIMENTO ÁGIL E DISTRIBUIDO DE SOFTWARE

Organizações operam em ambientes cada vez mais globais, o que abriu novos mercados e oportunidades, ocasionando mudanças nas condições econômicas e no surgimento de produtos e serviços concorrentes (IAN, 2019).

Isso se reflete na engenharia de software (ES), por meio da qual mercados nacionais têm se transformado em mercados globais, criando novas competições entre os países e levando a um ambiente mais propício para o desenvolvimento distribuído, que busca desenvolver softwares mais baratos e de maneira mais rápida (PAASIVAARA, 2017). A natureza Agile permite mudanças no processo de desenvolvimento que às vezes podem ser imprevisíveis e afetar o custo e o tempo do software (HABIB; ROMLI; ZULKIFLI, 2023).

O Desenvolvimento distribuído está se expandindo cada vez mais rapidamente e está se tornando a norma (CAMARA et al., 2020; MARINHO; NOLL; BEECHAM, 2018), pois essa expansão, muitas vezes, atinge níveis globais. Nesse contexto, temos o desenvolvimento distribuído de software (DDS) - um termo usado para descrever organizações que distribuem seu desenvolvimento de software em vários locais. Em que grandes organizações precisam adaptar ou introduzir novos métodos para gerenciar as organizações de desenvolvimento para que seja possível entregar os artefatos necessários ao projeto (WIŃSKA; DĄBROWSKI, 2020).

Existem várias vantagens e motivações para o uso de DDS, no início do século era para ter acesso a um *pool* global de talentos, a economia de custos de software (CARMEL; TJIA, 2005). Nos últimos anos, DDS vem sendo usado para responder com maior rapidez na construção de novas tecnologias (BARBOSA et al., 2019). Há algum tempo, quando houve a transição do desenvolvimento tradicional de um único local (co-localizado) para um ambiente de desenvolvimento em rede, o desenvolvimento de software tornou-se complexo, com várias partes interessadas e diversas atividades envolvidas (VÄLIMÄKI; KÄÄRIÄINEN, 2008), esses desafios aparecem atualmente quando duas ou mais equipes de desenvolvimento estão integrando seu

trabalho em uma única versão de software disponível e tornam-se significativamente mais difíceis (WIŃSKA; DAŃBROWSKI, 2020).

A presença de práticas ágeis em projetos tradicionais é constatada logo após o lançamento do Manifesto Ágil (BECK et al., 2001). Além disso, o uso de práticas ágeis também está relacionado ao sucesso dos projetos distribuídos (MARINHO; NOLL; BEECHAM, 2018). Metodologias ágeis de desenvolvimento distribuídos de software se tornaram muito populares em um mundo que exige maneiras mais rápidas e eficientes de desenvolver software.

No entanto, alcançar o sucesso em um projeto DDS é uma tarefa difícil, que só pode ser atingida por meio de planejamento, organização, pessoal efetivo, liderança, controle, coordenação e gerenciamento de projetos. Essas práticas visam mitigar as distâncias geográficas, temporais e socioculturais (VITHANA; ASIRVATHAM; JOHAR, 2018). Para superar a maioria das complicações enfrentadas por equipes distribuídas globalmente, as empresas estão adotando métodos ágeis para seu ambiente distribuído. No entanto, por definição, práticas ágeis foram desenvolvidas para ajudar equipes co-localizadas (MARINHO et al., 2019). Embora muitos estudos demonstrem que métodos ágeis podem ser úteis para mitigar problemas de DDS (CAMARA et al., 2020), nessa perspectiva, os métodos ágeis são como uma metodologia viável, visto que são cada vez mais utilizados no desenvolvimento de software em todo o mundo.

Os métodos ágeis foram originalmente projetados para uso em pequenos projetos, cujos membros estão co-localizados em um ambiente único, se comunicando face a face (PAASIVAARA; LASSENIUS, 2016), o que torna sua implementação de maneira distribuída um desafio. É o mesmo que destacam Beecham e colegas (BEECHAM et al., 2021) ao afirmarem que os métodos ágeis foram criados com a intenção de serem usados em pequenos projetos com membros trabalhando presencialmente, preferencialmente em uma mesma sala.

Portanto, aparentemente a aplicação dos métodos ágeis em projetos distribuídos é incompatível, muitas empresas desenvolvem grandes sistemas com várias equipes distribuídas em várias localizações geográficas, o agile básico é uma escolha inadequada para elas (PAASIVAARA; LASSENIUS, 2016). Embora exista essa aparente incompatibilidade, os benefícios mostrados e potenciais do Agile tornaram esses métodos atraentes para grandes empresas e projetos distribuídos (PAASIVAARA; LASSENIUS, 2016).

De acordo com (PAASIVAARA; DURASIEWICZ; LASSENIUS, 2008), no final dos anos 2000, grandes organizações mudaram de métodos tradicionais orientados a cascata para métodos ágeis. Grandes projetos são, normalmente, distribuídos, e exigem um grande número de equipes para colaborar e coordenar. Muitas empresas buscavam vantagens competitivas em termos

de custo, qualidade e flexibilidade no desenvolvimento de seus produtos através do desenvolvimento ágil em larga escala.

Atualmente, impulsionadas pela necessidade de coordenar atividades de várias equipes de desenvolvimento ágil, as organizações, com uso intensivo de software, estão se voltando para o escalonamento de estruturas de desenvolvimento de software ágil, cooperando para produzir um grande produto de software (BEECHAM et al., 2021).

Assim como pode ser visto, podemos verificar que, apesar de enfrentarem desafios, as organizações buscam os benefícios da adoção do ágil em ambientes distribuídos, e essa junção vem se tornando cada vez mais usada.

2.2 DESENVOLVIMENTO ÁGIL EM LARGA ESCALA

Com a adoção generalizada de métodos ágeis em empresas de todos os tamanhos, há uma necessidade crescente de expandir o desenvolvimento ágil além de uma única equipe co-localizada (FITZGERALD; STOL, 2017).

Grandes organizações normalmente realizam grandes projetos por meio de grandes equipes de desenvolvimento e, assim, para adotar ágil, muitas vezes, necessitam de uma estrutura para escalonar métodos ágeis. De acordo com (LEFFINGWELL, 2007), adicionalmente aos problemas encontrados em projetos globais regulares, o dimensionamento ágil envolve vários desafios, incluindo a coordenação entre várias equipes ágeis e a falta de uma arquitetura inicial e análise de requisitos.

Os métodos ágeis têm cada vez mais se movido para o *mainstream*, e agora estão progredindo além do nível de equipe para a organização mais ampla (LAL; CLEAR, 2018), pois os benefícios e o potencial dos métodos ágeis tornam esses métodos atraentes para grandes empresas (BASS, 2012; PAASIVAARA; LASSENIUS, 2016).

Para nos referirmos a esses projetos neste estudo, utilizaremos a taxonomia de (DINGSØYR; FÆGRI; ITKONEN, 2014), que apresenta uma taxonomia que define a escala de projetos de desenvolvimento de software ágil com base no número de equipes envolvidas. "Projetos de pequena escala" devem ter apenas uma equipe. Projetos de "grande escala" podem ter de 2 a 9 equipes, e a coordenação precisará de abordagens de escala. Finalmente, projetos com mais de dez equipes podem ser chamados de projetos de "muito grande escala"; para esses projetos, um framework de escalonamento também é recomendado.

Assim, empresas têm focado em enfrentar o desafio de adaptar os métodos ágeis e im-

plementar equipes de larga escala, pois, mesmo diante dos desafios, as práticas ágeis podem melhorar a qualidade do software e a produtividade da equipe (BASS, 2012; HENNEL; DOBMEIER, 2020). Como o ágil tem sido usado em projetos de larga escala e interdisciplinares, novos desafios surgem para o gerenciamento ágil.

Métodos ágeis compartilham algumas características em comum; estão focados na entrega de software de alta qualidade, o que envolve papéis dinâmicos com foco em comunicação. Para sua adoção em um ambiente em larga escala e distribuído, contudo, são necessárias algumas adaptações, em que ambientes ágeis em grande escala que estimulam a flexibilidade requerem mecanismos bem pensados para fazer a interface de métodos ágeis de maneira eficaz (TENDEDEZ; FERRARIO; WHITTLE, 2018), ainda assim, organizações vêm adotando cada vez mais essa abordagem.

2.3 PÁPEIS ÁGEIS

(ABRAHAMSSON et al., 2017; THAKUR; KAUR, 2013; DUBINSKY; HAZZAN, 2004) fornecem revisões comparativas de diferentes alocações dos papéis que são usados nos métodos ágeis em que alguns métodos fornecem divisões mais refinadas de papéis diferentes. Por exemplo, o Scrum identifica três funções principais na organização de desenvolvimento: Scrum Master, Proprietário do Produto, Membro da Equipe. O Scrum Master é uma função que auxilia a equipe para garantir que os recursos estejam disponíveis quando necessário, que os obstáculos ao progresso sejam removidos e que os princípios ágeis sejam seguidos. O Proprietário do Produto lida com a comunicação com clientes e usuários e define prioridades. Os membros da equipe Scrum conduzem o trabalho, incluindo todas as tarefas de desenvolvimento e teste (ABRAHAMSSON et al., 2017).

A descrição de (BECK, 2000) de Extreme Programming (XP) identifica onze papéis em sua descrição mais recente, e a análise de (DUBINSKY; HAZZAN, 2004) do Dynamic Systems Development Method (DSDM) lista onze papéis distintos. Esses métodos não exigem que cada função seja preenchida por um indivíduo distinto, mas destacam tarefas e responsabilidades específicas que precisam ser executadas. Uma equipe XP inclui programadores, clientes, testadores, rastreadores (que monitoram o progresso), um coach (que tem a responsabilidade geral do processo), bem como consultores e um chefe que é visto como externo à equipe. Além desses, temos o Designer, o Integrador, Documentador, Especialista em domínio, Gerente de projeto. É importante observar que, em equipes menores, alguns papéis podem ser combinados

ou desempenhados por uma pessoa, dependendo das necessidades e capacidades da equipe.

Além de identificar funções para pessoas dentro da organização do cliente, alguns métodos ágeis alocam funções específicas para gerenciar comunicações e coordenação entre a organização do cliente e a equipe de desenvolvimento de software. O XP exige que o testador trabalhe do ponto de vista do cliente e identifique papéis para gerentes de projeto, para “facilitar a comunicação”; gerentes de produto, para “incentivar a comunicação entre clientes, programadores”, para designers de interação; e escritores técnicos, para criar “relações mais próximas com os usuários”. O Scrum tem o ‘proprietário do produto’, que interage com clientes e usuários, e prioriza a funcionalidade que é desenvolvida pelo time Scrum em cada iteração. O proprietário do produto corresponde ao ‘visionário’, no DSDM.

Naturalmente, cada abordagem ágil também inclui funções específicas para a equipe técnica produzir o software e as saídas relacionadas. Essas funções incluem: programadores em XP (BECK, 2000); desenvolvedores seniores e desenvolvedores em DSDM (DUBINSKY; HAZZAN, 2004). Esses papéis são essenciais para a implementação do DSDM e trabalham juntos para garantir o sucesso do projeto; designer sênior, designers programadores; coordenadores; testadores; e escritores, da Crystal Clear. É importante ressaltar que a metodologia permite uma abordagem mais flexível e adaptável aos papéis da equipe, ajustando-se às necessidades específicas do projeto e da equipe; arquiteto-chefe, programadores-chefe e proprietários de classe em Feature Driven Development (FDD); desenvolvedores mestres e líderes especialistas em desenvolvimento Lean. Esses papéis são responsáveis por diferentes aspectos do desenvolvimento de software no FDD e trabalham juntos para alcançar os objetivos do projeto; desenvolvedores em desenvolvimento de software adaptativo; e membros da equipe Scrum, no Scrum. Podemos ver o conjunto de papéis por método ágil na tabela 1.

A maioria dos defensores das abordagens ágeis aceita a necessidade de adaptar papéis e práticas às especificidades das condições locais (BASS, 2012). No entanto, fica claro, pelo exposto acima, que os papéis identificados nos métodos ágeis geralmente se enquadram em um pequeno número de classes gerais. Considerando a adoção dos métodos ágeis para projetos de larga escala e distribuídos, novas responsabilidades são atribuídas aos papéis adotados e adaptados. Assim, é preciso verificar como classificar os diferentes papéis de acordo com o projeto de desenvolvimento.

Tabela 1 – Papéis tradicionais por método ágil.

XP	Scrum	Crystal Clear	DSDM	FDD
Cliente	Scrum master	Desenvolvedor	Patrocinador	Arquiteto Principal
Programador	Product owner	Gerente	Visionário	Gerente de Desenvolvimento
Tracker	Agile time	Usuário ativo	Embaixador	Programador Principal
Consultor		Patrocinador	Consultor	Proprietário de Classe
Integrador			Gerente de Projeto	Proprietário de Funcionalidade
Documentador			Coordenador Técnico	Especialista de Domínio
Especialista em domínio			Coordenador Técnico	Gerente de Lançamento
Gerente de projeto			Desenvolvedor de Solução	Equipe de Desenvolvimento
Coach			Testador de Solução	
Designer			Líder de Equipe	
Testador			Membro da Equipe	

2.3.1 Classificação da adoção de papéis ágeis

Os métodos ágeis nem sempre são usados em toda a sua extensão em uma organização, devido às necessidades e restrições específicas. Consequentemente, os papéis desses métodos também sofrem desse fenômeno. (CAMPANELLI; PARREIRAS, 2015b) apresentou uma classificação quanto à adaptação de métodos ágeis com o objetivo de elencar um conjunto de práticas para o contexto de desenvolvimento de software.

Essa classificação foi dividida da seguinte maneira: equipe, que representa aspectos relacionados à equipe de desenvolvimento; ambiente interno, que reflete os aspectos de operação e processos organizacionais; ambiente externo, que reflete o ambiente externo da organização; objetivos, que representam o ambiente tecnológico da organização. Posteriormente, esses critérios foram ampliados em (CAMPANELLI; PARREIRAS, 2015a), adicionando o nível de maturidade e conhecimento prévio das equipes de desenvolvimento. Os grupos de critérios e detalhes propostos em seus trabalhos estão resumidos na Tabela 2.

Tabela 2 – Critérios de adaptação do papel ágil - Adaptado Campanelli e Parreiras (2015a)

Modelo	Característica	Exemplos
Equipe	Representa aspectos relacionados à equipe de desenvolvimento e como a equipe é composta e interage.	Tamanho, distribuição, rotatividade, cooperação anterior, boa cooperação, conhecimento do domínio, conhecimento da ferramenta, conhecimento da tecnologia e conhecimento do processo. Prototipagem, proposta de projeto clara, disponibilidade de gerenciamento, suporte de gerenciamento, orçamento do projeto, duração do projeto, tipo de projeto, função do projeto, subcontratados, controle financeiro, medição, suporte técnico, linguagem de programação, produtos COTS, sistema operacional, sistema de banco de dados, infraestrutura de ferramentas tamanho da organização, aspectos de comunicação, cultura.
Ambiente interno	São os aspectos de operação e processos organizacionais	Aspectos legais, número de Stakeholders, disponibilidade dos stakeholders, histórico dos stakeholders, estabilidade dos requisitos, processo do cliente, disponibilidade do cliente, tipo de contrato, disponibilidade do usuário, histórico do usuário e treinamentos.
Ambiente externo	Reflete os aspectos externos à organização	Complexidade, grau de inovação, sistema legado, documentação do sistema legado, domínio, solução conceitual, solução técnica, segurança e proteção, desenvolvimento de hardware, sistemas vizinhos, interface do usuário e teste de integração do sistema. objetivos de negócios.
Objetivos	Representa todo o ambiente tecnológico da organização, bem como as metas de negócios a serem alcançadas.	Níveis de maturidade para definir quais práticas ágeis devem ser adotadas.
Níveis de maturidade	Baseado na definição e adoção de nível de práticas baseado no nível de maturidade que as organizações	Trabalho realizado em projetos anteriores.
Conhecimento prévio	Experiência em projetos e capacidade de acomodar mudanças adicionando novos conceitos nesta experiência para o próximo projeto	

Por outro lado, (NIEDERMAN; LECHLER; PETIT, 2018) propuseram um framework conceitual que classifica a adoção do ágil quanto ao nível de análise/aplicação (horizontal), podendo ser: multi equipe, equipe única ou individual. O framework apresenta algumas perspectivas funcionais; são elas: perspectiva comportamental, que, por exemplo, inclui preocupações sobre habilidades e motivações; perspectiva de processo, que enfatiza a colaboração entre equipes multifuncionais autogerenciadas; perspectiva de governança, que diz respeito à seleção e alocação de recursos para projetos no ambiente ágil; e a perspectiva de resultado, que diferencia entre os custos imediatos ou do projeto e o custo total, por exemplo. A Tabela 3 resume as principais características dessa classificação.

Tabela 3 – Domínios de Tarefas Adicionais - Adaptado Niederman, Lechler e Petit (2018)

Nível de Análise - Aplicação	Perspectivas Funcionais			
	Perspectiva Comportamental	Perspectiva de processo	Perspectiva de Governança	Perspectiva de Resultado
Multiequipe/ multiprojeto	Comportamento organizacional	Ágil em grandes projetos Ágil distribuído Gerenciando várias abordagens	Alocação de recursos e seleção de projetos Escritório de gerenciamento de projetos	Alinhando a organizacional estratégia Eficiências
Equipe única/ projeto único	Conflito de gestão Composição de time	Sistemas de trabalho distribuído Gerenciamento de partes interessadas	Definições de papéis Autonomia da equipe	Métricas de iteração Contribuição do produto
Individual	Motivação individual Habilidades individuais	Procedimentos individuais e cumprimento da tarefa	Configurações de papéis Autonomia da equipe	Avaliação de desempenho, satisfação no trabalho, retenção, esgotamento

Para (TRIPP; ARMSTRONG, 2018), é possível realizar uma classificação no sentido de verificar os motivos de uma organização para a adoção ágil/ágil adaptado e suas práticas, que podem levar (ou não) a diferenças no desempenho do projeto. Para isso, esses estudiosos desenvolveram duas categorias que refletem no foco de gerenciamento de projetos (GP) e no foco de abordagem de desenvolvimento de software (SDA), classificadas nas motivações em melhora de qualidade, eficiência e eficácia, tais como apresentadas a seguir:

1. Melhora de qualidade do software: consiste nos motivos de adoção, como melhorar a qualidade do software, aprimorar a disciplina de engenharia e a capacidade de manutenção do software.
2. Aumento de eficiência: consiste em motivos de adoção, como aumentar a produtividade, acelerar o tempo de lançamento no mercado e reduzir custos.
3. Melhora da eficácia: concentram-se em motivos de adoção, como aprimorar a capacidade da organização de gerenciar mudanças de prioridades e melhorar o alinhamento entre os objetivos de negócios e a TI.

2.4 TRABALHOS RELACIONADOS

A adaptação de práticas ágeis em ambientes em larga escala e distribuídos é um tema emergente na academia. Estudos de caso apontam que a indústria também tem adotado o ágil escalado em diferentes projetos (SALAMEH; BASS, 2019; SALAMEH; BASS, 2020), (ULUDAĞ et al., 2019). Porém, estudos sobre como os papéis ágeis são adaptados são mais escassos, ou ainda,

quando existem, são específicos ao contexto de determinada organização/framework (BASS, 2014), (PAASIVAARA; HEIKKILÄ; LASSENIUS, 2012). Mesmo assim, ainda são importantes, pois podem caracterizar o grupo estudado e permitem futuras comparações entre contextos.

Dentre esses trabalhos, Gustavsson (2017) investigou papéis atribuídos para coordenação entre equipes em grande escala e desenvolvimento Ágil, através de uma revisão de literatura, por meio da qual verificou que as organizações, em sua maioria, não utilizam papéis *by the book* de acordo com os *frameworks* ágeis de larga escala, mas sim, uma estrutura de papéis adicionais em coordenação vertical e horizontal. Gustavsson (2017) aponta, ainda, a necessidade de um guia para essas adaptações diferente dos quadros prescritivos, porém, esse mesmo estudo deixa de lado uma gama de papéis não relacionados à coordenação entre times.

Investigando o papel dos arquitetos no escalonamento de *frameworks* ágeis, Uludağ et al. (2017) descrevem esses papéis com ajuda de uma revisão sistemática da literatura, a qual fornece uma discussão sobre generalizações e descobertas a respeito do papel dos arquitetos no escalonamento de estruturas ágeis. Para isso, Uludağ et al. (2017) investigaram os tipos de *frameworks* para escalar o ágil junto com o papel do arquiteto para o escalonamento de estruturas ágeis, suas deficiências na coordenação e comunicação entre as equipes. O autor recomenda ainda a necessidade de estudos em organizações que possam fornecer experiência prática ao adotar estruturas ágeis de escalonamento.

Em paralelo, Niederman, Lechler e Petit (2018) estudam a adoção ágil sob o domínio de tarefas adicionais, através da investigação de trabalhos recentes sobre a extensão do conhecimento acerca de práticas ágeis e a transferência dessas práticas para outras tarefas e domínios, apresentando uma estrutura para servir como base teórica, afim de trazer à tona e discutir algumas questões emergentes.

Já Campanelli e Parreiras (2015a) buscam avaliar e sintetizar, através de uma revisão sistemática da literatura, os aspectos da pesquisa sobre customização de métodos ágeis, apresentando as abordagens de customização de métodos adotadas e os critérios utilizados para a seleção de práticas ágeis, descrevendo abordagens de adaptação de métodos ágeis.

Tripp e Armstrong (2018), por sua vez, exibem práticas de desenvolvimento ágil comumente usadas em uma tipologia baseada principalmente no foco do gerenciamento de projetos ou no foco da abordagem de desenvolvimento de software e examinam como as motivações das organizações para adotar o ágil impactam as práticas que adotam. Para isso, os autores definem diretrizes para a adaptação de metodologias ágeis em vários contextos, com base nas descobertas apresentadas sobre a relação entre os motivos para adoção de metodologias ágeis

e as práticas ágeis empregadas.

Outros estudos sobre papéis em métodos ágeis para equipes GSD e agilidade em larga escala estão disponíveis em Bass (2014), Bass (2015), Unger-Windeler, Klünder e Schneider (2019). Embora, através desses trabalhos, tenham sido obtidas publicações e resultados significativos, eles são tangenciais ao tema e, por vezes, abordam questões particulares apenas de forma correlacional, não abordando o mesmo objetivo do presente estudo.

Ivarsson e Gorschek (2011) relatam mudanças significativas nas funções e responsabilidades do Scrum como parte integrante da jornada de adaptação do projeto Agile-Scrum. Esse estudo restringiu-se a um único projeto focado exclusivamente nas adaptações do Agile Scrum.

Bass (2014) mapeou o papel de adaptações do scrum master em grandes projetos corporativos. O autor realizou estudos de caso para apresentar as diversas adaptações sofridas pelo scrum master. Em Bass (2015), encontra-se o mapeamento de como as equipes de Product Owner (PO) escalam métodos ágeis para grandes empresas distribuídas. O estudioso realizou 45 entrevistas em oito empresas e mostrou as adaptações na indústria de papel PO.

Unger-Windeler et al. Unger-Windeler, Klünder e Schneider (2019) realizaram um mapeamento sistemático para fornecer informações sobre o papel do PO, na forma de uma visão geral dos resultados que apontam a sua adoção em projetos de grande escala, bem como, para identificar futuras direções de pesquisa. De maneira análoga, porém com maior abrangência, nosso estudo investigou quais papéis são adaptados em métodos ágeis e como eles são adaptados em várias estruturas ou metodologias de dimensionamento.

Gustavsson (GUSTAVSSON, 2017) conduziu uma revisão em dois frameworks de desenvolvimento ágil em grande escala: Scaled Agile Framework (SAFe) e Large-Scale Scrum (LeSS). O autor prescreveu práticas de coordenação e funções de coordenação entre equipes e verificou funções adicionais.

Tudo isso nos mostra que pesquisadores têm confirmado a presença de adaptações em diversos papéis ágeis para grandes empresas. Mostra também pesquisas secundárias a respeito de quais e como as funções ágeis são adotadas e adaptadas pelas equipes GSD em ambientes de grande escala.

Embora esses estudos sejam importantes, não trazem um recorte maior, que observe holisticamente o tema deste estudo (papéis ágeis no contexto distribuído ou em larga escala), ainda que confirmem como práticas ágeis estão sendo escalonadas e, conseqüentemente, seus papéis também.

O estudo proposto neste trabalho visa complementar essas pesquisas, abordando a adap-

tação de diferentes papéis ágeis em ambientes distribuídos e de larga escala. Enquanto os estudos mencionados se concentram em diferentes aspectos da adoção ágil, nosso estudo procura entender como os papéis ágeis são adaptados em ambientes de diferentes contextos, permitindo uma compreensão mais abrangente de como as organizações enfrentam os desafios relacionados à distribuição e escala de projetos ágeis levantando tanto a visão acadêmica como a percepção de profissionais da indústria.

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Neste capítulo, apresentamos a fundamentação teórica desta dissertação, discutindo conceitos relacionados ao tema. Aqui, tratamos brevemente da adoção do desenvolvimento ágil em projetos distribuídos e em larga escala.

Na sequência, apresentamos os principais conceitos sobre os papéis ágeis e, ainda, os tipos de classificação da adoção do ágil e seus papéis nos aspectos de aceitação de adaptação do papel ágil, motivos de uma organização para a adoção ágil/ágil adaptado e os domínios de tarefas adicionais.

Ao final, apresentamos os principais trabalhos relacionados, através dos quais confirmamos a suspeita da presença de tendências sobre os papéis ágeis adotados/adaptados em projetos distribuídos e em larga escala, como também podemos perceber as principais lacunas existentes sobre o tema, o que possibilitou direcionar investigações.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, serão apresentados os procedimentos metodológicos/abordagem metodológica deste estudo, bem como as etapas da pesquisa - considerando que a metodologia é a aplicação de procedimentos e técnicas que devem ser observadas para a construção do conhecimento, com o propósito de comprovar sua validade e utilidade (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Nesse sentido, a fim de responder às questões que dirigem esta pesquisa, foi feito um estudo descritivo e de abordagem indutiva, de natureza qualitativa. Em um primeiro momento, foi feita uma revisão *Ad Hoc* na busca de traçar um panorama de como papéis ágeis são adotados em ambientes de larga escala e distribuídos.

Logo após, outro estudo de natureza secundária foi realizado, com o objetivo de identificar o modo como a Academia vem abordado o tema. Assim, foi definida uma coleta de dados, por meio de revisão sistemática da literatura (RSL), que resultou em um conjunto de estudos primários, delimitados para análise por duas questões de pesquisa.

Por último, a fim de comparar os resultados da RSL com a percepção de profissionais que lidam diariamente com o tema, foi levantada uma pesquisa *survey* com membros de equipes ágeis de projetos distribuídos ou de larga escala.

3.1 VISÃO GERAL

Nesta seção são abordados os tópicos sobre a classificação e as etapas da pesquisa que foram utilizados para o desenvolvimento deste estudo.

3.1.1 Classificação da Pesquisa

Este estudo pode ser classificado como uma abordagem de natureza qualitativa, pois se dispõe à análise dos dados coletados, buscando conceitos, princípios e relações entre os princípios do desenvolvimento ágil e o distribuído/larga escala. Se propõe, portanto, à análise e interpretação de dados, considerando o entendimento que indivíduos ou grupos têm acerca do tema (CRESWELL, 2014).

Esta pesquisa tem o intuito de propor recomendações úteis para resolver problemas na

adoção/adaptação de papéis ágeis em projetos que escalonam os métodos ágeis através da experiência da coleta de dados da experiência de profissionais nesse contexto. Em razão disso, quanto à finalidade, categoriza-se, ainda, como uma pesquisa aplicada, haja vista que seu objetivo é a geração de conhecimentos através da aplicação prática, e cujo propósito é solucionar problemas específicos encontrados na realidade (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Ainda no que diz respeito aos objetivos, este estudo pode ser classificado como uma pesquisa descritiva, visto que retrata as características da adoção ágil em larga escala e distribuído, expondo fenômenos para estabelecer a natureza das relações entre as variáveis delimitadas pelas questões de pesquisa. Ou seja, a forma descritiva registra e descreve as características de um determinado fenômeno ocorrido em uma amostra ou população (FONTELLES et al., 2009).

Além disso, fez-se a observação de cada papel - suas responsabilidades e características em cada contexto - seguida pela identificação de aspectos comuns na adoção desses papéis em projetos distribuídos/larga-escala, para, desse modo, verificar possíveis generalizações. Quanto ao método, comporta-se como um estudo indutivo, haja vista que o objetivo dos argumentos indutivos é levar a conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se basearam (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Quanto à abordagem dos procedimentos, esta pesquisa é classificada como bibliográfica e de levantamento. No primeiro caso, uma revisão *Ad Hoc* busca explorar ideias e conceitos relacionados ao ágil distribuído/larga escala, com realização de levantamento bibliográfico e ainda uma revisão sistemática da literatura, mediante a avaliação de conhecimentos teóricos, visto que uma revisão sistemática da literatura é um meio de avaliar e interpretar todos as pesquisas disponíveis relevantes para uma questão de pesquisa específica, área de tópico ou fenômeno de interesse (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).

É também uma pesquisa de levantamento porque considera uma amostragem visando conhecer os comportamentos de profissionais participantes de projetos ágeis distribuídos/larga escala, a fim de conhecer os comportamentos e levantar características dessa população, através de uma pesquisa do tipo *survey*, cujos dados da pesquisa suportam a definição ou refinamento de construções, relacionamentos, explicações (WAGNER et al., 2020). O Quadro 4 apresenta uma sumarização da classificação desta pesquisa.

Tabela 4 – Classificação da Pesquisa.

Finalidade	Aplicada
Objetivos	Descritiva
Abordagem	Qualitativa
Método	Indutivo
Procedimentos	Bibliográfico e Levantamento

3.1.2 Etapas da pesquisa

Este estudo pode ser classificado como uma abordagem de natureza qualitativa, pois se dispõe à análise dos dados coletados, buscando conceitos, princípios e relações entre os princípios do desenvolvimento ágil e o distribuído/larga escala. Se propõe, portanto, à análise e interpretação de dados, considerando o entendimento que indivíduos ou grupos têm acerca do tema (CRESWELL, 2014).

Esta pesquisa tem o intuito de propor recomendações úteis para resolver problemas na adoção/adaptação de papéis ágeis em projetos que escalonam os métodos ágeis através da experiência da coleta de dados da experiência de profissionais nesse contexto. Em razão disso, quanto à finalidade, categoriza-se, ainda, como uma pesquisa aplicada, haja vista que seu objetivo é a geração de conhecimentos através da aplicação prática, e cujo propósito é solucionar problemas específicos encontrados na realidade (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Ainda no que diz respeito aos objetivos, este estudo pode ser classificado como uma pesquisa descritiva, visto que retrata as características da adoção ágil em larga escala e distribuído, expondo fenômenos para estabelecer a natureza das relações entre as variáveis delimitadas pelas questões de pesquisa. Ou seja, a forma descritiva registra e descreve as características de um determinado fenômeno ocorrido em uma amostra ou população (FONTELLES et al., 2009).

Além disso, fez-se a observação de cada papel - suas responsabilidades e características em cada contexto - seguida pela identificação de aspectos comuns na adoção desses papéis em projetos distribuídos/larga-escala, para, desse modo, verificar possíveis generalizações. Quanto ao método, comporta-se como um estudo indutivo, haja vista que o objetivo dos argumentos indutivos é levar a conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se basearam (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Quanto à abordagem dos procedimentos, esta pesquisa é classificada como bibliográfica e de levantamento. No primeiro caso, uma revisão *Ad Hoc* busca explorar ideias e conceitos

relacionados ao ágil distribuído/larga escala, com realização de levantamento bibliográfico e ainda uma revisão sistemática da literatura, mediante a avaliação de conhecimentos teóricos, visto que uma revisão sistemática da literatura é um meio de avaliar e interpretar todos as pesquisas disponíveis relevantes para uma questão de pesquisa específica, área de tópico ou fenômeno de interesse (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).

É também uma pesquisa de levantamento porque considera uma amostragem visando conhecer os comportamentos de profissionais participantes de projetos ágeis distribuídos/-larga escala, a fim de conhecer os comportamentos e levantar características dessa população, através de uma pesquisa do tipo *survey*, cujos dados da pesquisa suportam a definição ou refinamento de construções, relacionamentos, explicações (WAGNER et al., 2020). O Quadro 4 apresenta uma sumarização da classificação desta pesquisa.

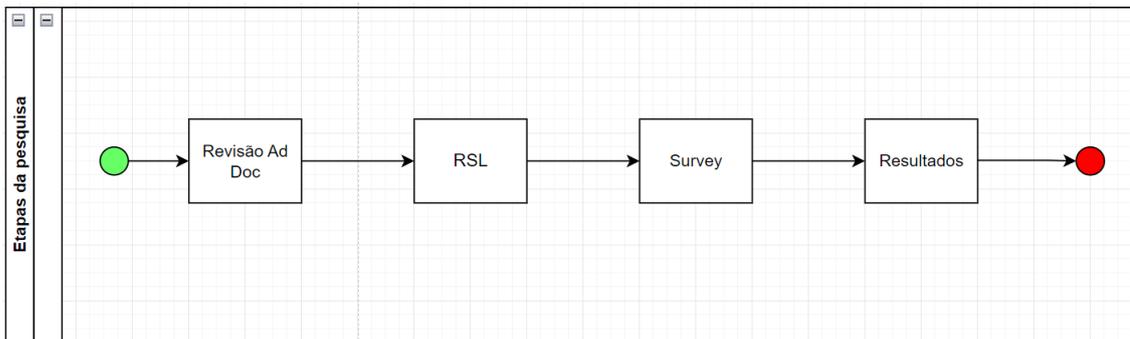


Figura 1 – Resumo das etapas da abordagem metodológica

3.2 REVISÃO AD HOC.

Com o objetivo de embasar o estudo empírico, foi realizada uma revisão *Ad Hoc*. Foram pesquisados periódicos, bases de dados e artigos de autores relevantes sobre o tema. Semanalmente, foram realizados estudos no grupo de pesquisa FREVO, onde eram apresentados e discutidos estudos relacionados a papéis ágeis no contexto de desenvolvimento distribuído e em larga escala, com foco na análise de trabalhos que abordassem a adaptação de papéis ágeis nesse contexto. Além disso, ao final das pesquisas, como resultado, foi verificada a necessidade de uma revisão sistemática da literatura, para a qual teríamos um recorte de como a academia vem abordando o tema.

3.3 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA (RSL)

Com o objetivo de identificar como os papéis ágeis foram adotados em equipes ágeis de grande escala e distribuídas, foi conduzida uma revisão sistemática de literatura para verificar as principais adoções/adaptações que possam ser representadas no período delimitado. O protocolo completo pode ser visto no Apêndice C.

Para esse fim, foi realizada uma RSL baseada nos procedimentos e diretrizes propostos por Kitchenham e Charters (2007). Nosso objetivo não era encontrar todos os papéis e funções adaptados, mas selecionar uma coleção suficiente de estudos que permitisse a identificação dos papéis mais adotados e suas possíveis adaptações mais recorrentes de acordo com a escala do projeto.

Para identificar e selecionar os estudos primários, desenvolvemos as etapas (ver Figura 2) da RSL revisão, que são:

- identificar a necessidade de uma revisão sistemática da literatura;
- formular questões de pesquisa de revisão;
- realizar uma busca de estudos relevantes.
- avaliar e registrar a qualidade dos estudos incluídos;
- classificar os dados necessários para responder à(s) questão(ões) de pesquisa;
- extrair dados de cada estudo incluído;
- resumir e sintetizar os resultados do estudo (metanálise);
- interpretar os resultados para determinar sua aplicabilidade;
- Avaliar quanto a sua relevância para indústria.

Foi preciso delimitar o período sendo que a um marco que o ano de 2001 em que "O Manifesto Ágil" representa a mudança de paradigma no desenvolvimento de software, priorizando indivíduos e interações, software funcionando, colaboração com o cliente e resposta a mudanças. Assim RSL se concentrou no período de 2001 a 2021 e foi delimitada por duas principais questões de pesquisas, a saber:

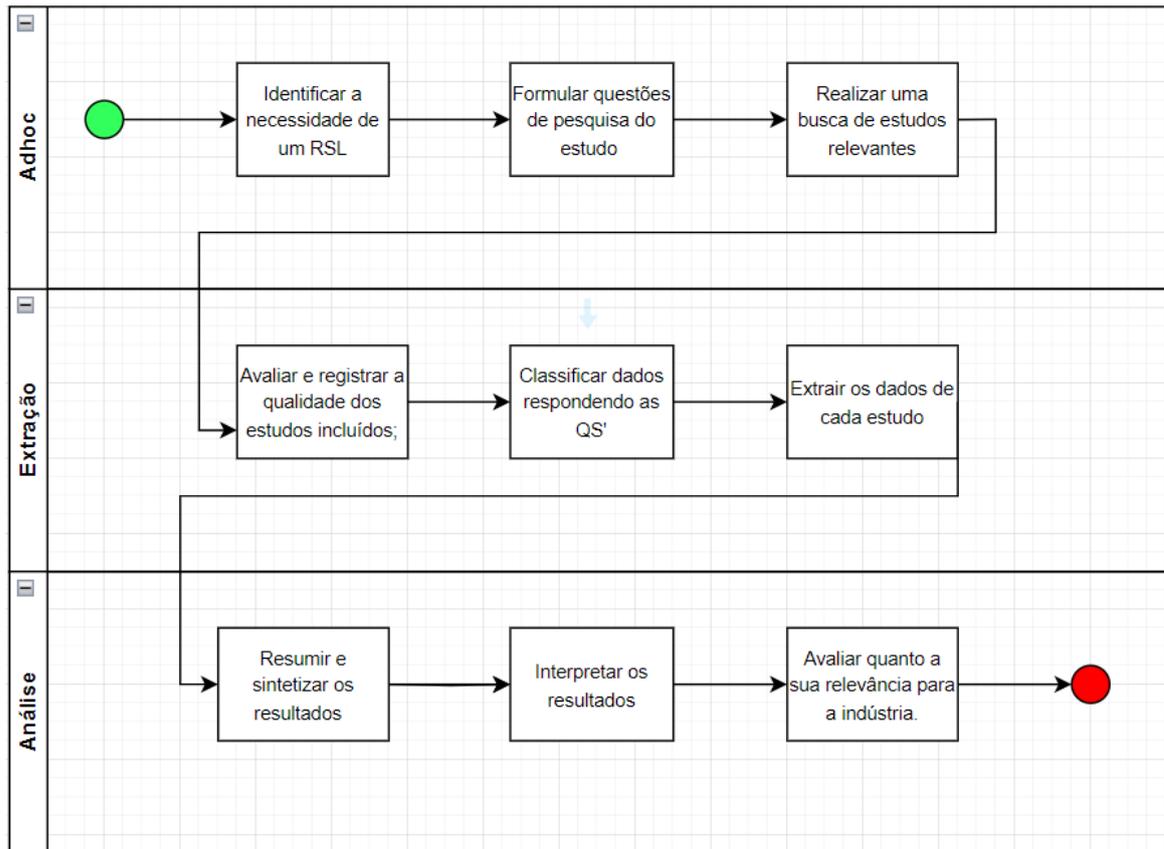


Figura 2 – Etapas da RSL

1. RQ1: Quais papéis ágeis são adaptados por equipes distribuídas em ambientes de grande escala?
2. RQ2: Como as equipes distribuídas adotam papéis ágeis de acordo com o nível de escala do projeto?

Logo em seguida na etapa da formulação da *A string* de busca teve como finalidade reunir as palavras-chave de cada tema de pesquisa, combinando as palavras-chave “global software development”, “scaling agile”, “large-scale”, and “roles”.

Consequentemente, empregamos a seguinte *string* de pesquisa booleana para garantir que capturássemos uma ampla variedade de artigos: (*"distributed software development"OR "distributed software engineering"GSE OR GSD OR "distributed teams"OR "distributed team"OR "global software development"OR "global software engineering"OR "global team"OR "global teams"OR "offshore"OR "outsource"OR "DSD"OR "DSE"*) AND (*"scaling agile"OR "scaled agile framework"OR SAFe OR Spotify OR Scrum@Scale OR Scrum OR Kanban OR Lean OR Nexus OR "large Scale Scrum"OR LeSS OR "agile programme management"OR AgilePgM OR XP OR "Extreme Programming"OR "feature driven development"OR fdd OR "agile scale"OR*

"scale agile") AND (large OR scale OR "large-scale"OR "large scale"OR "large-scale develop-ment") AND (role OR roles OR "active roles" OR "active role" OR function OR functions OR assignments OR assignment OR responsibilities OR responsibility).

Usamos essa string para pesquisar os metadados relacionados a periódicos e anais de conferências nas bases de dados bibliográficas:

- IEEEExplore;
- ACM Digital Library;
- SpringerLink
- Scopus
- Wiley

3.3.1 Seleção dos documentos

Esta busca obteve 1520 referências de 2001 a 2021 (IEEE = 31; ACM = 836 ; Springer = 191; Scopus = 404; Wiley = 58). Dois pesquisadores membros do grupo de pesquisa *Fostering Research on managEment and InnoVatiOn*"(FREVO), sendo um autor deste trabalho, fizeram a categorização dos artigos para inclusão no processo de seleção em duas fases:

1. *Fase 1*: uma seleção inicial dos resultados da pesquisa que satisfizessem razoavelmente os critérios de seleção (descritos a seguir) com base na leitura dos títulos e resumos dos artigos
2. *Fase 2*: uma seleção final de acordo com esses critérios da lista de artigos inicialmente selecionados com base na leitura de suas introduções e conclusões.

Um terceiro pesquisador arbitrou nos casos de divergência nessa classificação, sendo esse o líder do grupo FREVO. As etapas da pesquisa da revisão pode ser visto na Figura 2.

Para selecionar artigos relevantes à investigação, foram definidos critérios de inclusão para aceitação e critérios de exclusão para estudos que não se enquadram na verificação. Esses critérios orientaram a seleção dos artigos que nos ajudaram a abordar as questões de pesquisa.

3.3.1.1 Critérios de inclusão

- Estudos publicados em periódicos e conferências com revisão por pares;
- Estudos diretamente relacionados às questões de pesquisa;
- Estudos em que as palavras-chave da string de pesquisa aparecem nas palavras-chave do resumo e/ou do autor;
- Estudos que estejam disponíveis aos autores, via serviços da biblioteca universitária, durante o período de busca ou disponibilizados na web;
- Estudos relacionados ao desenvolvimento distribuído de software, escalonamento ágil e adaptação de papéis ágeis.
- Estudos relacionados à adaptação ágil em ambientes de grande escala com equipes distribuídas.

3.3.1.2 Critérios de exclusão

- Estudos não escritos em inglês;
- Documentos que são livros, trabalhos curtos (≤ 4 páginas), trabalhos teóricos, trabalhos de workshop, relatórios técnicos, experimentos dos alunos;
- Estudos que apresentam pontos de vista pessoais ou opiniões de especialistas;
- Estudos relacionados ao desenvolvimento de software regular, em vez de desenvolvimento de software distribuído, dimensionamento ágil, adaptação de métodos e funções ágeis, artefatos e desenvolvimento de software em larga escala;
- Estudos que não esclarecem a área de pesquisa, como desenvolvimento de software distribuído, dimensionamento ágil, customização de métodos e papéis ágeis, artefatos, e desenvolvimento de software em larga escala;
- Estudos relacionados a questões de educação sobre desenvolvimento de software distribuído, dimensionamento ágil, customização de métodos e papéis ágeis, artefatos, e desenvolvimento de software em larga escala;

- Estudos não relacionados à engenharia de software e ciência da computação.
- Estudos que não respondem as questões de pesquisa

Ao conduzir a RSL, foi levantado um conjunto inicial de 1.520 estudos primários e, após as etapas de seleção, um total de 81 estudos primários foram selecionados para serem analisados, avaliados e sintetizados. A redução no número de estudos primários durante as etapas de seleção em uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) é uma característica comum e esperada. Isso ocorre porque o processo de seleção visa identificar estudos relevantes que atendam aos critérios de inclusão estabelecidos para a revisão.

Essa redução é um processo normal em que o mais importante é garantir que os estudos analisados sejam os mais relevantes e de maior qualidade para responder às questões de pesquisa da RSL de forma precisa e confiável. Como resultado, os estudos primários apresentaram uma síntese de 17 papéis ágeis relevantes e distintos, cujas organizações os implementaram em diferentes contextos. As próximas seções apresentam um detalhamento das etapas da RSL.

3.3.2 Processo de pesquisa

Aplicamos uma busca automática em cinco grandes bases de dados bibliográficos para identificar um conjunto de artigos relevantes, aos quais os objetivos da pesquisa deveriam corresponder.

A tabela 5 detalha o número de estudos que foram extraídos de cada mecanismo, por meio da string de pesquisa, e quantos foram aceitos em cada fase das extrações.

Tabela 5 – Artigos por Engine.

Engine	Selection	Phase 1	Phase 2
ACM	836	69	24
Scopus	404	78	16
Wiley	58	9	2
Spring	191	59	24
IEEE	31	26	16
Total	1520	241	81

3.3.3 Critérios de qualidade

Os critérios de avaliação da qualidade utilizados neste estudo são baseados em princípios e boas práticas estabelecidas para conduzir pesquisas empíricas em engenharia de software de ??). em que o uso de critérios de avaliação da qualidade em uma RSL tem o objetivo de assegurar a seleção de estudos de alta qualidade, fornecer evidências confiáveis e aumentar a validade e a confiabilidade dos resultados da revisão. Para isso, as seguintes questões foram respondidas usando os rótulos *Sim, Não, Parcialmente*:

1. (i) Há uma definição clara dos objetivos do estudo?;
2. (ii) Existe uma definição clara das justificativas do estudo?;
3. (iii) Existe embasamento teórico sobre os temas do estudo?;
4. (iv) Existe uma definição clara da questão de pesquisa (QR) e/ou da hipótese do estudo?;
5. (v) Existe uma descrição adequada do contexto em que a pesquisa foi realizada?;
6. (vi) Existe uma descrição adequada dos métodos de coleta de dados?;
7. (vii) Existe uma descrição adequada da amostra utilizada e dos métodos de identificação e recrutamento da amostra?;
8. (viii) Existe uma descrição adequada dos métodos usados para analisar os dados e métodos apropriados para garantir que a análise dos dados foi fundamentada nos dados?;
9. (ix) O estudo fornece respostas ou justificativas claras sobre QR/hipótese?;
10. (x) O estudo fornece constatações claras com resultados confiáveis?;
11. (xi) O estudo fornece conclusões justificadas?; e
12. (xii) O estudo oferece discussão sobre ameaças de validade?
13. (vii) Existe uma descrição adequada da amostra utilizada e dos métodos de identificação e recrutamento da amostra?

3.3.4 Extração e síntese de dados

A extração de dados é o processo de obtenção dos dados principais para a RSL. Utilizamos e exportamos, para extrair as informações necessárias às questões de pesquisa, uma planilha, com intuito da posterior análise dos dados.

Para cada estudo primário, extraímos as informações: ano, métodos de distribuição geográfica, tipo de estudo, método de estudo, estrutura/método de dimensionamento, tipo de distribuição e domínio da empresa.

Os estudos foram classificados de acordo com a taxonomia de escala de projetos de desenvolvimento ágil de software proposta por Dingsøyr, Fægri e Itkonen (2014). Além disso, classificamos cada artigo em relação a uma das facetas dos tipos de pesquisa derivados de Wieringa et al. (2006). A tabela 6 apresenta uma descrição sucinta dos tipos de pesquisa.

Tabela 6 – Descrição das facetas dos tipos de pesquisa

Tipo de pesquisa	Descrição
Estudo de Caso:	Análise detalhada de um caso específico.
Teoria Fundamentada:	Desenvolvimento de teorias a partir dos dados coletados.
Relato de Experiência:	Descrição e análise de uma experiência vivenciada.
Estudo de Casos Múltiplos:	Análise de vários casos para identificar padrões
Pesquisa por Questionário:	Coleta de dados por meio de questionários padronizados.
Pesquisa Exploratória:	Exploração de um tema pouco conhecido.
Revisão Bibliográfica:	Análise crítica de estudos existentes sobre um tema
Teoria:	Desenvolvimento ou aprofundamento de teorias em uma área.
Pesquisa-Ação:	Combinação de pesquisa e ação prática para gerar mudanças
Etnografia:	Compreensão de práticas e valores de um grupo social

Ainda, todos os estudos selecionados também foram classificados por meio dos aspectos do tipo de contribuição, conforme estudos de Petersen et al. (2008). A tabela 7 apresenta uma descrição sucinta dos tipos de contribuição.

Tabela 7 – Descrição das facetas dos tipos de contribuição

Tipo de coleta	Descrição
Entrevistas:	Conversas diretas com indivíduos para obter informações e insights relevantes sobre o tema de pesquisa.
Observações:	Observação sistemática e direta de eventos, comportamentos ou fenômenos em um ambiente específico.
Documentos do Projeto:	Análise de documentos relacionados ao projeto, como relatórios, planos, registros, para obter informações sobre o contexto e os resultados
Questionários:	Coleta de dados por meio de perguntas padronizadas, geralmente distribuídas para uma amostra de participantes.
Workshops:	Sessões interativas e participativas com um grupo de pessoas, visando coletar informações, explorar ideias e obter contribuições.
Literatura:	Revisão crítica de estudos e pesquisas existentes sobre o tema, buscando conhecimento consolidado e atualizado.
Grupo Focal:	Discussão em grupo com participantes selecionados, buscando explorar opiniões, percepções e experiências compartilhadas sobre um tópico específico.

Para a síntese dos dados, recorreremos ao estudo de Cruzes e Dyba (2011), a fim de classificarmos e sintetizarmos os dados relevantes através da 'síntese temática', baseada nos princípios da análise temática. Utilizamos essa técnica para identificar temas recorrentes ou questões de vários estudos, objetivando a interpretação e a explicação para tirar conclusões da nossa RSL para identificar, analisar e relatar padrões nos dados.

3.3.5 Avaliação dos estudos

Para avaliar os estudos, utilizamos o método proposto por Ivarsson e Gorschek (IVARSSON; GORSCHKE, 2011), em que ao combinar a avaliação do rigor e relevância ajuda a identificar estudos que são ao mesmo tempo confiáveis do ponto de vista metodológico e têm potencial impacto prático na indústria. Essa abordagem visa fornecer uma base sólida de evidências para embasar as decisões e práticas na indústria, contribuindo para uma revisão sistemática mais completa e relevante; consistindo em avaliar a rigorosidade e a relevância de cada estudo. A rigorosidade é avaliada em três dimensões: contexto, desenho do estudo e ameaças à validade, utilizando uma escala de 0 (fraco), 0,5 (médio) e 1 (alto). O valor máximo de rigor que um estudo pode receber é 3.

Por sua vez, a relevância para a indústria diz respeito ao impacto que um estudo pode ter tanto na academia quanto na indústria, considerando tópicos de pesquisa relevantes e configurações reais da indústria. A relevância é avaliada com uma pontuação binária: 1 para quando está presente e 0 para quando não está presente. Os aspectos avaliados são: (i)

os sujeitos do estudo, que correspondem às pessoas envolvidas no caso, como indústria e profissionais; (ii) o contexto em que o estudo foi realizado, como ambientes industriais; (iii) a escala das aplicações utilizadas no estudo, como aplicações industriais realistas; e (iv) o método de pesquisa utilizado. O valor máximo de relevância que um estudo pode receber é 4.

3.4 SURVEY

Esta seção relata os detalhes de como foi projetado o protocolo do survey deste trabalho. Ele está estruturado da seguinte maneira: A seção 3.4.1 identifica os objetivos da pesquisa e caracterização do público-alvo. Nas Seções 3.4.3 e 3.4.2 descreve-se o planejamento da amostragem e o desenvolvimento do questionário, respectivamente. Logo em seguida, na seção 3.4.4, a condução do teste piloto do questionário. A Seção 3.4.5 apresenta como foi feita a distribuição do questionário e coleta dos dados. Por fim, na Seção 3.4.5, é descrita como foi feita a análise dos dados. A figura 3 apresenta a sequência desse processo.

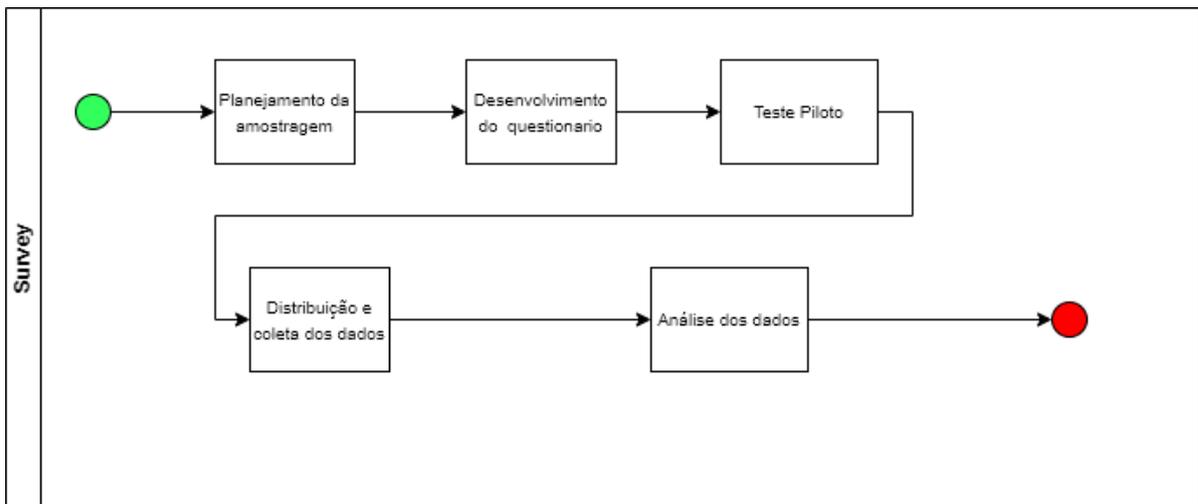


Figura 3 – Etapas do *survey*

3.4.1 Identificação dos objetivos do *survey* e caracterização do público-alvo

No estágio inicial do estudo de um fenômeno, é crucial explorar e descrever as ideias-chave em uma estrutura conceitual ou teoria que defina construções e relações fundamentais (RIBEIRO; ALVES, 2021). Nesse sentido, conduzimos uma pesquisa preliminar para orientar a definição dos construtos, utilizando uma revisão sistemática da literatura 3.3 como fonte de informação para a definição dos objetivos da pesquisa. Além disso, adotamos uma abordagem

criterosa para evitar a duplicação de estudos existentes e concentrar nossa atenção em questões que ainda não haviam sido abordadas (KITCHENHAM; PFLEEGER, 2008). Essas abordagens foram fundamentais para estabelecer uma base sólida para o estudo, garantindo a originalidade e a relevância da pesquisa.

Em que o objetivo foi verificar as principais soluções encontradas para uma melhor adoção dos papéis ágil no contexto DDS em larga escala através da experiência e percepção dos pesquisados sobre como os papéis ágeis escalados foram adotados em diferentes projetos.

Para executar o survey, foi definido o público-alvo como membros participantes de projetos ágeis de desenvolvimento distribuído e/ou larga escala. As seções subsequentes descrevem detalhadamente como o projeto foi realizado, incluindo informações sobre a amostragem, o convite, o acompanhamento e a análise do survey.

3.4.2 Planejamento e elaboração do questionário.

Nesta etapa, foi definido o desenho da pesquisa com o objetivo de escolher os tópicos a serem abordados no questionário e a estrutura a ser utilizada. Para isso, utilizamos os resultados da RSL - seção 3.3 como base, o que nos permitiu identificar os principais papéis ágeis estudados. É importante destacar que esse material também nos ajudou a entender as lacunas deixadas por estudos anteriores, evitando a replicação de pesquisas já realizadas.

Dessa forma, o questionário foi elaborado com questões que visavam obter informações sobre o contexto geral, incluindo dados demográficos dos participantes e informações sobre o contexto organizacional dos projetos. Optou-se por utilizar tanto questões fechadas, que permitem obter resultados quantitativos, quanto questões abertas, que possibilitam aos pesquisadores compreender melhor um fenômeno, incluindo relações causais entre construções teóricas e explicações teóricas (WAGNER et al., 2020) .

O questionário é composto por 40 perguntas, com as questões fechadas distribuídas da seguinte maneira: 14 perguntas de seleção única, 2 perguntas de múltipla escolha e 19 perguntas que utilizam a escala Likert de 5 pontos (BERMUDES et al., 2016) e 5 questões abertas. As questões foram divididas em:

1. Perguntas demográficas - contextualização geral dos participantes da pesquisa;
2. Perguntas sobre adoção de papéis ágeis - percepção dos pesquisados sobre como os papéis ágeis escalados foram adotados em diferentes projetos;

3. Avaliação dos papéis encontrados na literatura - questionamento sobre a relevância nos projetos desses papéis;
4. Perguntas sobre contexto organizacional - o contexto dos projetos, das equipes e das organizações.

3.4.3 Planejamento e caracterização da amostragem.

Com base nos dados demográficos, é possível planejar uma pesquisa de maneira a coletar informações comparáveis e representativas da população em geral. Isso nos permite comparar as distribuições dos dados coletados na pesquisa e avaliar sua representatividade (WAGNER et al., 2020).

No entanto, ao realizarmos uma análise preliminar, constatamos que não existem dados oficiais adequados sobre o número de empresas de desenvolvimento de software no Brasil e seus respectivos desenvolvedores. Essa falta de informações confiáveis pode dificultar a elaboração de uma pesquisa que seja verdadeiramente representativa da realidade do setor no país.

Por esse motivo, é importante realizar um levantamento mais abrangente e preciso sobre o tema antes de iniciar a pesquisa. Dessa forma, poderemos garantir a qualidade dos dados coletados e, conseqüentemente, a confiabilidade dos resultados obtidos.

Com base no exposto, optamos por utilizar uma amostra por conveniência e aplicamos o survey de forma descritiva, utilizando um corte transversal. Nosso foco de análise foi verificar a percepção das características, ações, opiniões ou fatos relacionados à realidade da população de participantes de projetos ágeis distribuídos ou em larga escala. O objetivo principal deste estudo era identificar traços e atributos específicos dessa população.

3.4.4 Condução do teste piloto do questionário.

Realizamos um teste piloto com membros que participaram ou ainda participam de projetos de desenvolvimento distribuído ou ágil em larga escala. O grupo de teste foi composto por um Product design, um Engenheiro de software e um Desenvolvedor backend. Em média, o tempo de resposta para o questionário foi de 6 minutos e 22 segundos.

Identificamos que algumas perguntas abertas não foram respondidas adequadamente, ou seja, ficaram sem resposta ou com respostas inconsistentes. Para mitigar essas ocorrências,

adotamos as seguintes medidas:

- Reordenamos algumas questões, mesclando perguntas fechadas e abertas. Com isso, buscamos manter o respondente engajado durante todo o questionário, evitando uma sequência de respostas abertas que poderiam se tornar cansativas.
- Refatoramos as perguntas, tornando mais clara a solicitação feita ao respondente e oferecendo exemplos de adaptações em papéis ágeis em projetos de larga escala e/ou distribuídos, sempre que necessário.

Dessa forma, compartilhamos as mudanças realizadas com os pesquisadores do grupo de pesquisa "Fostering Research on managEment and InnoVatiOn"(FREVO), que avaliaram as alterações e sugeriram melhorias adicionais. Incorporamos as sugestões recebidas e, em seguida, desenvolvemos a versão final do questionário (Veja no Apêndice B) para distribuição e coleta de dados.

3.4.5 Distribuição do questionário e coleta.

Nesta etapa, enviamos o questionário para grupos de usuários com o perfil desejado. Para isso, utilizamos uma variedade de meios digitais, incluindo e-mail, LinkedIn, WhatsApp, entre outros, para enviar convites para participar da pesquisa. Ao clicar no link, o participante foi redirecionado para a página do survey, que foi criada utilizando a ferramenta de formulários online jotform ¹. Para garantir que as pessoas do público-alvo pudessem responder ao questionário, ele esteve disponível entre o dia 1º de junho de 2022 e o dia 22 de setembro de 2022.

Antes de entrar em contato com os potenciais participantes da pesquisa, é crucial considerar a ética envolvida (WAGNER et al., 2020). Nesse sentido, tomamos cuidado para enviar convites apenas para pessoas que se enquadrassem no perfil do público-alvo da amostragem e deixando claro os objetivos e o contexto da pesquisa.

Ainda primando pelos princípios éticos, garantimos e informamos, através do termo de livre consentimento, que, ao responder as questões, o participante estaria contribuindo com a área tema. As respostas coletadas foram consideradas exclusivamente para trabalhos acadêmicos, por isso todas as informações foram preservadas de forma confidencial e não serão divulgadas.

¹ jotform.com

Assim, obtivemos um total de 916 visualizações, das quais 113 foram respondidas inicialmente, representando 12% do total. Em média, o tempo para completar o questionário foi de 9 minutos e 29 segundos. Após a análise, foram consideradas 106 respostas válidas.

3.4.6 Análise dos dados

Após a coleta dos dados, foram discutidos e classificados de acordo com os papéis ágeis relevantes e soluções comuns adotadas em diferentes escalas organizacionais.

A análise das respostas do questionário possibilitou a compreensão da percepção dos participantes sobre a adoção de papéis ágeis em ambientes distribuídos e em larga escala, em relação ao contexto de trabalho. Além disso, as respostas obtidas permitiram identificar os principais aspectos e ações necessários para melhorar o processo de adoção desses papéis. Essas conclusões são apresentadas no trabalho.

3.4.6.1 Análise da classificação dos papéis ágeis escalonados

Realizamos uma classificação dos papéis ágeis escalonados em relação aos critérios de adaptação do método de desenvolvimento, conforme descrito por Campanelli et al. (CAMPANELLI; PARREIRAS, 2015a), além de considerar os motivos de adoção organizacional, desempenho e adaptação, como sugerido por Figueiredo et al. (TRIPP; ARMSTRONG, 2018), e pelos domínios de tarefas adicionais, conforme proposto por Niederman et al. (NIEDERMAN; LECHLER; PETIT, 2018). Para enriquecer essa análise, foram incluídos exemplos das classificações obtidas a partir das respostas dos participantes da pesquisa.

3.4.6.2 Análise estatística dos papéis ágeis escalonados

Também foram comparadas as percepções da pesquisa sobre os papéis encontrados na literatura em relação aos principais papéis ágeis adotados em grande escala e distribuídos, bem como, uma análise estatística de comparação não paramétrica de Kruskal-Wallis.

Um método de comparação não paramétrico é uma alternativa a análise de variância (ANOVA), que como a maioria dos testes paramétricos, baseia-se na substituição de valores por suas classificações no conjunto de todos os valores.

O teste de Kruskal-Wallis foi criado pelos americanos William Kruskal (1919 – 2005) e

W. Allen Wallis (1912 – 1998) , sendo o primeiro matemático e estatístico, e o segundo, economista e estatístico.

Esse teste é usado quando os dados comparados não passam em alguns requisitos do teste paramétrico como pressupostos básicos de aplicação, tais como: normalidade e homocedasticidade (SOUSA; JUNIOR; FERREIRA, 2012). A análise de variância de um fator de Kruskal-Wallis, a priori, deve ser usada quando existir ao menos uma variável ordinal. Sendo suas hipóteses:

- H0 (hipótese nula): Não há diferença entre o conjunto dos valores das medianas;
- H1 (hipótese alternativa): Há diferenças entre o conjunto dos valores das medianas;

Em resumo, a análise pelo teste de de Kruskal-Wallis requer, primeiramente, que existam amostras independentes de distribuição de populações diferentes em que exista pelo menos uma variável ordinal. Com isso validado, realiza-se um teste para verificar se as diferenças entre as populações entre amostras aleatórias de um mesmo conjunto existe variação, ou seja, se existe significativas diferenças entre as populações.

3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Neste capítulo apresentamos o percurso e os procedimentos metodológicos deste estudo. Definimos a abordagem metodológica e as etapas da pesquisa, e, de igual modo, as classificações que serviram como princípios norteadores do estudo.

Assim, mostramos que esta pesquisa sobre a abordagem metodológica tem como propósito ser um estudo de finalidade aplicada, ao passo que, a respeito dos objetivos, é uma pesquisa descritiva de abordagem qualitativa e de método indutivo, com procedimentos bibliográficos e de levantamento.

Por fim, apresentamos detalhadamente o modo como foram implementados os o protocolo da revisão sistematica da literatura e também o protocolo do Survey, que foram as bases técnicas/metodológicas desta pesquisa.

4 RESULTADOS

Neste capítulo, serão discutidos os resultados dos estudos empíricos realizados. Primeiramente, serão apresentados os resultados da revisão sistemática da literatura, que traz dados sobre a adoção de papéis ágeis em equipes de projetos de larga escala e distribuídos. Além disso, essa revisão contextualiza a qualidade dos estudos e sua aplicabilidade na indústria.

Em seguida, serão apresentados os resultados do levantamento do tipo survey, que analisa a percepção dos membros de equipes distribuídas ou de larga escala que trabalham em projetos ágeis. Com base nessa análise, os dados teóricos da revisão sistemática serão utilizados para identificar como os papéis ágeis são adotados nesses contextos e quais são os papéis necessários para o sucesso dos projetos.

4.1 RESULTADOS DA RSL

Nesta seção, apresentamos uma visão geral dos resultados da RSL, a frequência do conjunto de estudos primários selecionados ao longo tempo, a visão da distribuição geográfica dos papéis, a avaliação da qualidade, os aspectos de pesquisa do conjunto de estudos levantados e a contribuição.

4.1.1 Visão geral dos estudos primários

O apêndice A apresenta a lista de 81 artigos selecionados através das diferentes fases da RSL. Os estudos primários são numerados entre colchetes, com a letra 'S' (de *study*) e um número. A Figura 4 mostra as frequências, de acordo com o ano em que os 81 estudos foram publicados.

Observe que, a partir de 2001 a 2012, houve um aumento gradativo das ocorrências, indicando uma tendência de aumento gradual dos estudos sobre o tópico de pesquisa. De 2013 a 2014, houve uma grande quantidade de eventos, que podem ter se refletido nos anos seguintes ao ano com a menor contribuição.

No entanto, logo depois, de 2016 a 2019, houve, novamente, um aumento significativo nas ocorrências de estudos, o que mostra a relevância do objeto de estudo para o meio acadêmico, proporcionando, assim, entradas significativas para o RSL. Além disso, a queda, em 2020

e 2021, reflete os resultados da pesquisa a partir de 2019, sendo impactada, talvez, pela pandemia do COVID-19.

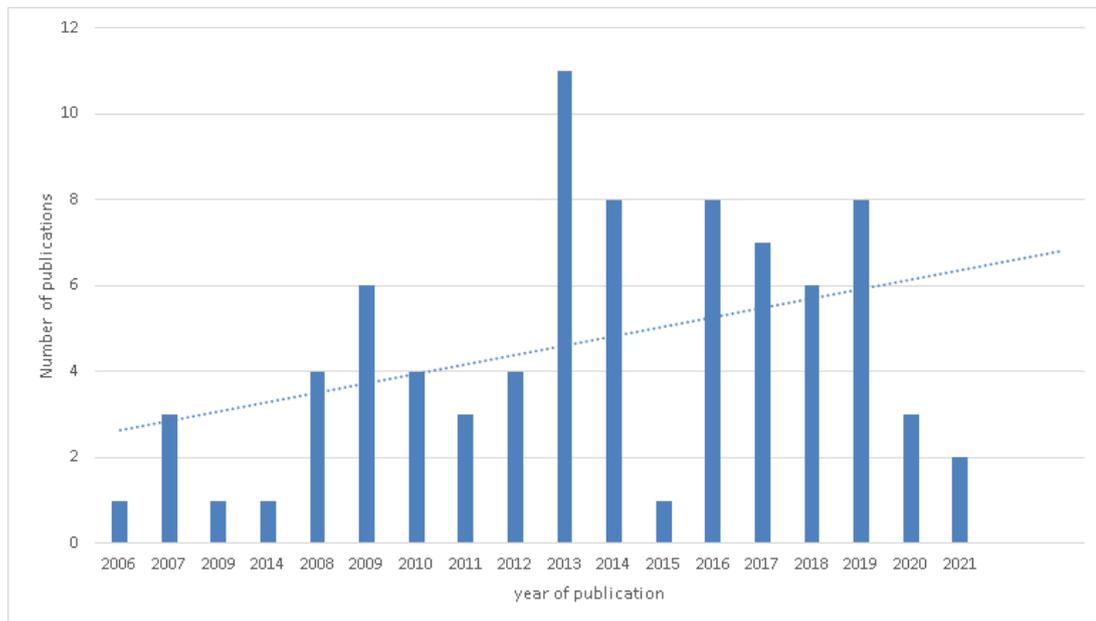


Figura 4 – Número de artigos incluídos na revisão ao longo do tempo

Ao analisar os resultados dos métodos de pesquisa em cada artigo, verificou-se que a somatória da quantidade de métodos é maior do que o número de artigos. Isso ocorre porque muitos estudos utilizaram mais de um método, sendo o método mais comum o estudo de caso, presente em 43 artigos, seguido pela Grounded Theory, presente em 14 artigos. A tabela 8 apresenta a lista completa dos métodos de estudo encontrados nos artigos.

Tabela 8 – Métodos de estudo por artigo

Método de Pesquisa	ID_Artigo	Ocorrências
Case Study	[S2],[S3],[S4],[S5],[S9],[S10],[S11],[S12],[S13],[S14],[S15],[S16],[S17],[S19],[S20],[S21] [S22],[S23],[S24],[S27],[S28],[S32],[S33],[S38],[S39],[S42],[S46],[S47],[S48],[S49] [S50],[S55],[S53],[S61],[S62],[S69],[S70],[S71],[S72],[S75],[S76],[S79],[S80]	43
Grounded Theory	[S14],[S16],[S23],[S26],[S32],[S33],[S43],[S44],[S48],[S60],[S73],[S74]	12
Experience report	[S26],[S29],[S30],[S34],[S35],[S36],[S45],[S51],[S54]	10
Multiple-Case Study	[S25],[S40],[S41],[S57],[S65],[S66],[S73],[S78]	9
Survey	[S6],[S18],[S22],[S53],[S68]	7
Exploratory Research	[S8],[S53],[S59],[S63]	4
Literature Review	[S16],[S56],[S75]	3
Theory	[S31],[S77],[S81]	3
Action Research	[S13],[S37]	2
Ethnography	[S38],[S47]	2

A Tabela 9 lista os procedimentos de coleta de dados utilizados nos estudos analisados. É importante ressaltar que a somatória de procedimentos é maior do que o número de artigos,

devido à utilização de mais de um procedimento em alguns estudos. É interessante notar que a maioria dos artigos utilizou entrevistas e observações, o que pode ser explicado pela popularidade do método de estudo de caso.

Tabela 9 – Procedimentos de coleta de dados

Metodo	ID Artigo	Ocorrências
Entrevistas	[S4],[S5],[S9],[S10],[S11],[S12],[S14],[S25],[S16],[S38],[S19],[S20],[S21],[S22],[S23],[S25],[S27],[S28],[S32],[S33],[S38],[S40],[S41],[S42],[S43],[S44],[S46],[S48],[S49],[S52],[S54],[S55],[S56],[S57],[S58],[S60],[S61],[S62],[S64],[S65],[S66],[S67],[S69],[S70],[S71],[S72],[S73],[S74],[S75],[S76],[S78],[S79],[S80]	53
Observações	[S40],[S41],[S21],[S23],[S27],[S28],[S32],[S37],[S38],[S40],[S42],[S43],[S44],[S47],[S41],[S55],[S62],[S66],[S72],[S79],[S80]	21
Documentos do Projeto	[S28],[S37],[S38],[S43],[S40],[S56],[S42],[S44],[S55],[S69],[S70],[S73],[S75],[S76]	14
Questionários	[S39],[S45],[S49],[S53],[S58],[S63],[S65],[S68]	8
Workshops	[S25],[S26],[S38],[S41],[S21],[S39],[S63]	7
Literatura	[S75],[S29],[S30],[S31],[S77],[S81]	5
Questionários	[S53],[S27],[S40],[S53],[S79]	5
Gropo focal	[S53],[S40],[S55],[S65]	4
Others	[S1],[S2],[S4],[S6],[S7],[S8],[S26],[S34],[S35],[S36]	10

Quanto ao tipo de estudo, a grande maioria dos artigos utilizou abordagem qualitativa (66 artigos), seguida de abordagem mista (11 artigos) e, por fim, método quantitativo (4 artigos).

Conforme ilustrado na Figura 5, observou-se uma grande quantidade de estudos de avaliação (57 artigos). Segue-se estudos de experiência (14 artigos), que é uma técnica mais acadêmica, logo após a técnica filosófica (6 artigos) e técnicas de solução (4 artigos) também foram observadas. Em que estudos de Avaliação: faz uma Análise sistemática e objetiva de um objeto, processo ou fenômeno para determinar seu valor, eficácia ou qualidade. De Solução: envolve o desenvolvimento e implementação de uma abordagem ou estratégia para resolver um problema ou atender a uma necessidade específica. Filosófico: que faz a exploração e investigação de questões conceituais e teóricas relacionadas à natureza da existência, conhecimento, valores e ética. Estudos de Experiência: que envolve pesquisa que busca compreender e descrever as experiências vividas por indivíduos ou grupos, geralmente por meio de relatos, narrativas ou análise qualitativa.

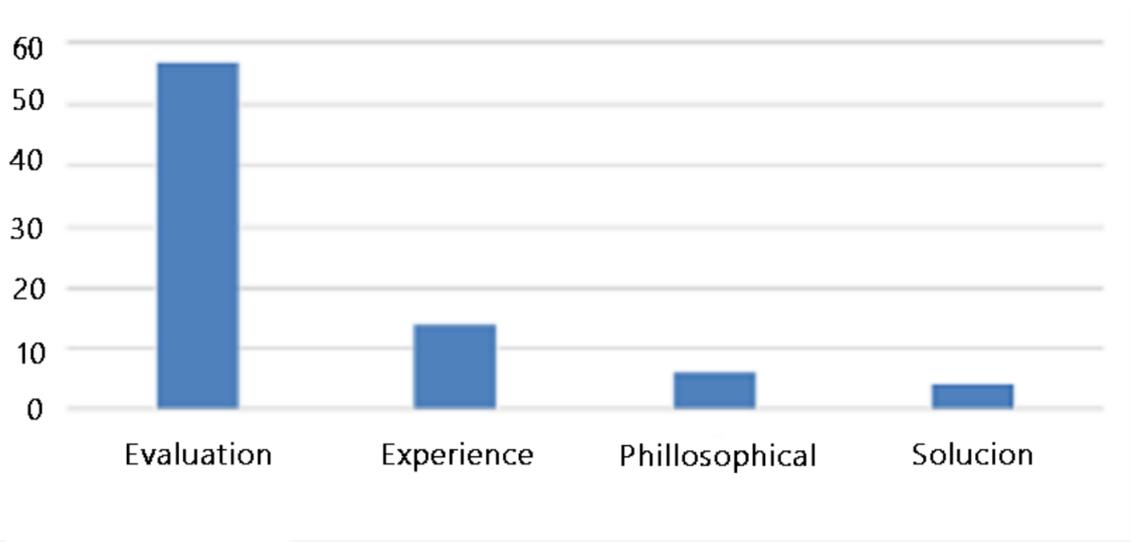


Figura 5 – Contribuição de facetas

A distribuição das facetas dos tipos de contribuição dos estudos revisados está representada na Figura 6. A maioria dos tipos de contribuição foram lições aprendidas (57 artigos), seguidos por modelo e estrutura (8 artigos cada), depois, diretrizes e teoria (3 artigos cada) e, finalmente, conselhos (2 artigos). Em que Lições Aprendidas: são conhecimentos adquiridos a partir de experiências ou estudos anteriores. Framework: é uma estrutura conceitual ou modelo para compreensão e análise. Diretrizes: são orientações específicas baseadas em evidências para ação futura. Teoria: que é um Conjunto de princípios para explicar fenômenos ou relações. Conselhos: são recomendações práticas com base na experiência ou conhecimento especializado.

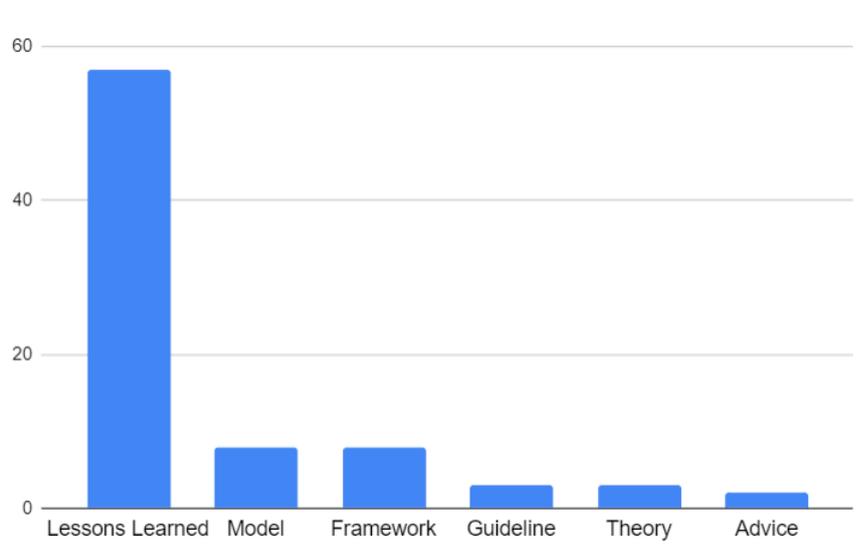


Figura 6 – Facetas do tipo de pesquisa

4.1.2 Avaliação de qualidade

Cada estudo selecionado foi avaliado independentemente por dois pesquisadores com base em 12 possíveis critérios de qualidade mostrados na Seção 3. Utilizamos um score como guia heurístico para o estudo dos scores de qualidade de forma que fosse possível agrupar os artigos nas seguintes escalas: menor que 20%, ruim (0 artigos); 20% a <40%, razoável (0 trabalhos); 40% a <60%, média (12 trabalhos); 60% <80%, bom (17 trabalhos); e maior 80%, excelente (52 trabalhos).

Figura 7 – Avaliação de qualidade dos artigos da RSL

4.1.3 Rigor e relevância

Para analisar os estudos, quanto ao rigor e relevância, utilizamos uma heurística com um agrupamento para representar os resultados analoga a mostrada na subseção anterior, em que agora foram agrupadas nas seguintes faixas nas seguintes escalas/resultados de pontuação: em que mais baixo que da pontuação 20% foram classificados como pouco (1 artigo); de 20% a 40%, relevância razoável (4 trabalhos); de 40% a 60%, média (6 trabalhos); de 60% a 80%, relevante (26 trabalhos); e mais que 80%, muito relevante (44 trabalhos). A partir desses dados, percebemos que a maioria dos trabalhos apresentou relevância do tema para a indústria.

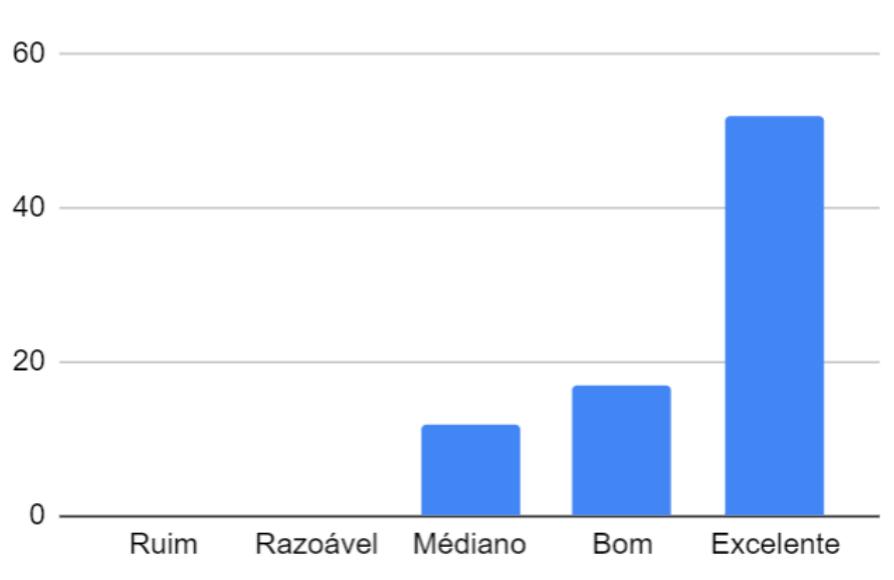


Figura 8 – Avaliação do rigor e relevância dos artigos da RSL

4.1.4 RQ1: Quais são os papéis ágeis adotados e equipes de grande escala/distribuídas?

Para a síntese de dados, seguimos as recomendações de Cruzes e Dyba (2011), que foram elaboradas com base em princípios de análise temática. Essas sugestões foram úteis para identificar a adoção de papéis ágeis por meio dos artigos da RSL que analisamos.

Encontramos vários papéis ágeis adotados para métodos ágeis de larga escala e em distribuído; dentre eles, 17 foram identificados repetidamente em vários estudos para ser considerado papel ágil foi observado em mais de dois contextos diferentes em projetos distintos. Essa observação recorrente do papel em diferentes contextos reforça sua relevância e destaca sua aplicabilidade em diversos cenários ágeis.. Ao identificar um papel ágil em múltiplos projetos distintos oferece insights valiosos sobre sua importância e eficácia no contexto ágil. Isso sugere que o papel desempenha um papel-chave e recorrente nas práticas ágeis, independentemente do setor, tamanho do projeto ou domínio específico. A Tabela 10 resume os papéis que apareceram de maneira recorrente, de acordo com o framework ou método ágil.

A partir dos estudos primários, resumimos e apresentamos a seguir a descrição dos papéis identificados em projetos de grande escala e distribuídos

- **Program Manager:** o papel de gestor de programas é responsável por orientar e coordenar as equipes vinculadas aos diversos projetos do portfólio. Suas atividades típicas incluem o suporte ao planejamento de lançamentos, o rastreamento de dependências e riscos do programa, além da assistência no gerenciamento de contratos com fornecedores e contratados externos.
- **Agile Team/Development team:** grupo multifuncional de indivíduos que definem, constroem, testam e entregam um incremento de valor.
- **Agile project manager:** Atua como consultor, alocando as pessoas, processos e recursos certos para reforçar a eficácia e eficiência da equipe.
- **Product Owner:** o papel do Product Owner é desempenhado por um membro da equipe, que é responsável por definir as Histórias e priorizar o Team Backlog. À medida que um projeto cresce e inclui várias equipes, idealmente um novo proprietário do produto é designado para cada equipe, resultando em vários POs em um grande projeto com várias equipes.

Tabela 10 – As funções mais recorrentes em métodos ágeis para equipes de larga escala e distribuídas.

Roles	Scaling Framework / Method	Papers	Occurrences
Agile team/ Development Team	Scrum, LeSS, Agile in General, SAFe, XP, kanban, Lean;	[S3],[S5],[S7],[S10],[S11],[S12],[S13],[S16],[S24], [S25],[S27],[S30],[S32],[S35],[S44],[S50],[S51], [S57],[S60],[S61],[S64],[S65],[S67],[S68],[S69], [S70],[S73],[S76],[S79],[S80],[S81]	31
Agile Project Managers	Scrum, Agile in general,XP, Kanban, LeSS, SAFe;	[S2],[S5],[S7],[S11],[S22],[S24],[S25],[S26],[S28], [S29],[S30],[S34],[S36],[S37],[S38],[S48],[S49], [S51],[S52],[S55],[S56],[S57],[S60],[S65],[S68], [S69],[S73],[S76],[S77],[S79]	30
Scrum Master/ Agile Coach/ Team Leader	Scrum, SAFe, XP, Agile in general, Kanban;	[S2],[S3],[S7],[S15],[S20],[S22],[S28],[S30],[S32], [S34],[S35],[S49],[S50],[S51],[S60],[S61],[S64], [S68],[S70],[S72],[S73],[S74],[S76],[S78],[S79]	25
Program Manager	LeSS, DAD, Scrum, Agile in General, SAFe, Kanban, XP;	[S3],[S4],[S5],[S7],[S11],[S16],[S22],[S25], [S26],[S28],[S30],[S34],[S37],[S38],[S50], [S53],[S58],[S59],[S61],[S65],[S66],[S68]	23
Product Owner	Scrum, SAFe, DAD, Agile in general, XP;	S1],[S5],[S6],[S10],[S12],[S15],[S16], [S30],[S32],[S44],[S47],[S53],[S57],[S61], [S64],[S66],[S71],[S72],[S73],[S75]	20
Business Owner	LeSS, XP, Scrum, Agile in general, SAFe, Kanban;	[S1],[S32],[S38],[S51],[S53],[S60],[S68], [S73],[S76]	9
System Architect	Agile in general,Scrum, LeSS, Kanban, SAFe, XP;	[S1],[S10],[S11],[S16][S22],[S65],[S68],[S69],[S73]	9
Área Product Owner	LeSS,Scrum, XP;	[S1],[S10],[S11],[S22],[S44], [S51]	6
Cultural Ambassador	Scrum, XP;	[S12], [S24],[S60],[S64],[S79],[S81]	6
Proxy Product Owner	Scrum,LeSS;	[S3],[S5],[S44],[S10],[S30]	5
Chief Product Owner	Scrum, LeSS;	[S10],[S20],[S34],[S71]	4
Tech Lead	Scrum, Agile in general;	[S20],[S66],[S71],[S73]	4
Product Team	Scrum;	[S34],[S37],[S50],[S71]	4
Solution Architect	LeSS, Scrum;	[S1],[S10],[S11]	3
Lean Agile	Scrum, Agile in general, DAD;	[S7],[S28] [S73]	3
Portfolio Manager	Scrum, Agile in general;	[S76],[S69],[S73]	3
Solution Architect	SAFe;	[S2],[S26],[S4]	3
Release Train Engineer			3

- Scrum Master/Agile Coach/Team Leader: líder servidor e coach para uma equipe ágil. Ele ajuda a educar a equipe sobre as metodologias e práticas ágeis a fim de garantir que o processo ágil acordado esteja sendo seguido.
- Business Owners: são um pequeno grupo de partes interessadas que possuem responsabilidades técnicas, comerciais, de governança, conformidade e retorno sobre o investimento (ROI) para uma solução desenvolvida em equipe.
- System Architect: responsável por definir e comunicar uma visão técnica e arquitetônica compartilhada com às equipes, a fim de garantir que o sistema ou solução em desenvolvimento seja adequado ao propósito.
- Area Product Owner (APO): é um especialista em uma área centrada no cliente e atua como Product Owner com as equipes dessa área. O APO desempenha o mesmo trabalho que um PO, mas com uma perspectiva mais limitada, ainda assim, centrada no cliente.

- Cultural Ambassador: o papel de Cultural Ambassador é desempenhado por um membro de cada uma das culturas das equipes distribuídas, com o intuito de servir como um "embaixador cultural" capaz de interpretar a comunicação e as ações da equipe remota e fornecer suporte às equipes remotas.
- Proxy Product Owner: papel intermediário entre as pessoas que tomam decisões sobre um produto (o Product Owner às vezes muito ocupado) e as pessoas que o desenvolvem.
- Chief Product Owner: responsável por ter uma visão geral de todo o produto ou conjunto de produtos.
- Tech Lead: líder técnico, que deve trabalhar com o PO para ajudar a garantir a viabilidade das ideias do cliente. É responsável por priorizar adequadamente a resolução de bugs e outras dívidas técnicas.
- Product Team: Envolve especialistas e gerentes de um novo produto, processo ou equipe de projeto que têm autoridade para tomar decisões importantes sobre o produto.
- Solution Architect: responsável por definir e comunicar uma visão técnica e arquitetônica compartilhada de vários programas para ajudar a garantir que o sistema ou solução em desenvolvimento seja adequado à finalidade.
- Lean Agile Portfolio Manager: responsável por supervisionar a governança, orientada por valor no nível do portfólio para entrega de produtos em toda a organização. Seu papel é crucial para garantir que todos os investimentos do portfólio estejam alinhados com a estratégia de negócios e atendam às necessidades de negócios e expectativas de valor de curto/longo prazo.
- Architecture Team: Equipe composta por especialista técnico que apoia as decisões de arquitetura para a equipe e facilita a criação e evolução do design geral da solução.
- Release Train Engineer: líder de servidor que facilita a execução de programas, a remoção de impedimentos, o gerenciamento de riscos e dependências e a melhoria contínua.

A Tabela 10 resume esses papéis, indicando a estrutura ou método ágil com o qual estão associados e quantas vezes foram encontrados nos estudos primários. Nesta seção, destacamos e agrupamos os papéis mais recorrentes.

Além disso, a Tabela 11 apresenta um resumo dos papéis ágeis encontrados na RSL e em quais *frameworks* que aparecem em sua estrutura "formal", seja com o mesmo nome, seja desempenhando o mesmo papel com uma nomenclatura diferente.

Tabela 11 – Papéis ágeis encontrados na documentação de frameworks de escalonamento

Os papéis ágeis vindos RSL	LESS	DAD	SAFE	SaS	NEXUS
[Agile team/ Development Team]	X	X	X	X	X
Agile Project Managers [Scrum Master/Agile Coach/ Team Leader]	X	X	X	X	X
Program Manager					
Product Owner	X	X	X	X	X
Business Owner			X		
System Architect		X	X		
Area Product Owner	X				
Cultural Ambassador	X				
Proxy Product Owner					
Chief Product Owner	X			X	
Tech Lead					
Product Team	X				
Lean Agile Portfolio Manager			X		
Solution Architect			X		
Release Train Engineer			X		

Observamos, também, que há adaptações frequentes nos papéis e variações do Scrum, como Product Owner, Scrum Master e Scrum Team Roles. Geralmente, as adaptações necessárias nos métodos ágeis envolvem a inclusão de papéis adicionais para lidar com equipes distribuídas e globais.

Além disso, há outros papéis importantes que ajudam a preencher a lacuna entre as equipes locais e offshore. Esses papéis desempenham funções cruciais na comunicação, colaboração e alinhamento entre as equipes locais e offshore, ajudando a preencher a lacuna geográfica e cultural e a impulsionar o sucesso do projeto. Na maioria das funções que requerem adaptação ágil para um ambiente distribuído/global, o papel do Product Owner é mais enfatizado com a inclusão de vários POs. Os Scrum Masters têm funções adicionais relacionadas aos processos offshore das equipes ágeis.

Podemos destacar, ainda, o papel do gerente de projetos e do gerente de programa, que aparecem de forma significativa nos resultados. As funções destacadas ainda aparecem em diferentes métodos e *frameworks* de escalonamento.

4.1.5 RQ2: Como equipes distribuídas adaptam papéis ágeis de acordo com o nível de escala do projeto?

Identificamos, além disso, nas pesquisas selecionadas, a presença de frameworks ágeis escaláveis e metodologias ágeis que foram adaptadas para funcionarem em ambientes distribuídos de grande escala (consulte a Tabela 12).

Tabela 12 – Roles adaptation by Scaling Framework/Methodology

Scaling Framework / Methodology	Reference	Occurrences
Scrum	[S3],[S5],[S7],[S9],[S11],[S12],[S15],[S17],[S22],[S25],[S30],[S32],[S33],[S34],[S35],[S36],[S37],[S38],[S39],[S40],[S41],[S42],[S44],[S46],[S47],[S48],[S49],[S50],[S52],[S54],[S56],[S57],[S58],[S60],[S61],[S64],[S67],[S68],[S70],[S71],[S72],[S73],[S74],[S76],[S78],[S79]	46
SaFE	[S2],[S4],[S6],[S13],[S18],[S26],[S36],[S53],[S66]	9
XP	[S10],[S32],[S33],[S38],[S44],[S51],[S60],[S68],[S74]	9
Agile in General	[S26],[S27],[S49],[S55],[S62],[S65],[S69],[S73]	8
NA	[S24],[S29],[S40],[S63],[S77],[S80]	6
Kanban	[S33],[S35],[S43],[S44],[S68]	5
DAD	[S28],[S31],[S62],[S66]	4
LeSS	[S1],[S11]	2
Spotify	[S22],[S23]	2

Ao classificar apenas papéis recorrentes nos diversos estudos, apresentamos apenas papéis não específicos ao contexto da organização para que fossem incluídos no conjunto final de papéis selecionados. Na seção seguinte, observaremos alguns projetos de organizações de pequena, grande e muito grande escala em contextos ágeis e distribuídos.

4.1.5.1 Small-scale ágil no contexto distribuído

No contexto de pequena escala, definido por Dingsøyr, Fægri e Itkonen (2014), encontramos artigos que abordam as adaptações do Product Owner e da Equipe. Em [S47] observa-se que a *Product Owner (PO)* deve ter um forte conhecimento do negócio e da tecnologia para apoiar a distribuição das atividades nas equipes.

Nesse cenário, o *Agile Team ou Development Team* foi dividido em micro-times, por exemplo, sendo 2 a 3 desenvolvedores e 1 testador [S13]. Segundo [S13], as reuniões diárias devem garantir que a quantidade certa de informações seja compartilhada. O Scrum Master deve encontrar um equilíbrio entre a equipe do projeto e a liderança do parceiro de negócios, bem como a distância, a confiança e a diversidade cultural [S51]. Outro aspecto crítico desse relacionamento é que, apesar de existirem *agile project managers*, eles não devem assumir toda a responsabilidade; em vez disso, as equipes devem estabelecer seus líderes, e todos na equipe precisam saber que podem participar da tomada de decisões.

4.1.5.2 *Large-scale ágil no contexto distribuído*

Em relação aos projetos ágeis de grande escala e ao contexto distribuído, identificamos os seguintes papéis adaptados: *embaixador cultural, Scrum Master ou Agile coach ou líder de equipe, systems architect, Multiple PO, Business Owner, Agile Project Manager* e *Agile Project Manager*.

De acordo com [S61], *Product Owner (PO)* é compartilhado com vários POs. Em [S72], é relatado que os POs não eram considerados membros da equipe, possivelmente porque viajavam muito coletando requisitos, mas eram representantes de clientes que ocasionalmente participavam de reuniões de planejamento e revisão de sprint para gerenciar melhorias para implementação adequada.

Os papéis de *cultural ambassador, business owner* e *agile coach* também devem ser mencionados. O *cultural ambassador* visita a equipe para relatar as lições aprendidas e planejar ações futuras para o projeto [S64]. Eles participam das reuniões diárias e retrospectivas da equipe visitada. Os embaixadores culturais fornecem à equipe *offshore* informações sobre o contexto de negócios [S12]. A principal responsabilidade dos *cultural ambassador* é entender os membros da equipe no local para onde são enviados [S60]. O *business owner* é responsável por lidar com os problemas e requisitos da equipe Scrum [S1], além de ser o primeiro ponto de contato para partes externas para documentar o processo de negócios e os requisitos de dados na forma de histórias de clientes. usuários [S1]. O *Scrum Master ou Agile Coach ou Team Leader* facilita a comunicação entre as equipes, com os coaches subdivididos em outras equipes para moderar o trabalho em direção a um objetivo comum do projeto [S30].

O *Systems Architect* tem sido repetidamente descoberto como membro do grupo encarregado de implementar as mudanças e requisitos do *product backlog*, garantindo que tudo esteja organizado e acordado antes do início do próximo Sprint [S76]. As responsabilidades do *agile project manager* incluem coordenar a equipe de desenvolvimento e planejar o orçamento e as capacidades [S1].

4.1.5.3 *Very large-scale ágil no contexto distribuído*

Em relação aos projetos ágeis de *very large-scale* e ao contexto distribuído, identificamos os seguintes papéis adaptados: *Product team, Lean agile portfolio manager, program manager, agile project management, product owner, Proxy Product Owner (Proxy PO), área PO*

(APO), *Solution Architect*, *system architect*, *chief Product owner*, *Scrum Master/ Agile Coach/Team Leader*, *Release Train Engineers (RTE)* and *Tech Lead*.

As tarefas diárias do *product team* incluem identificar oportunidades de mercado, priorizar com base nas necessidades do cliente, construir ideias para abordar essas oportunidades e testar a eficiência da solução. E ainda, o *product team* integrada inclui desenvolvimento estratégico, análise competitiva, definição de roteiros e observação de product backlogs para colher os benefícios de investimentos anteriores [S34,S37,S50,S71].

Existem funções de gerenciamento que são frequentemente adaptadas em grande escala. É necessário melhorar o contexto para entender quais funções de gerenciamento estão sendo referidas e como elas são adaptadas. O *Lean agile portfolio manager* é responsável por um grupo de projetos de clientes gerenciados, como um portfólio [S73]. O *program manager* atualiza o backlog e os gerentes de sistema trabalham no nível geral do sistema [S11]. Além disso, o *gestão ágil de projetos* pode definir o cronograma e o escopo do projeto, equilibrando isso com entregas de valor oportunas e regulares, e organizando e liderando reuniões de trabalho e status do projeto [S11].

No ágil de larga escala, o papel *product owner* evolui para uma equipe de product owner [S1,S32,S34]. Um patrocinador de produto precisa se cercar de uma equipe para fazer a ligação com as diversas partes interessadas no programa de desenvolvimento. Um *Proxy Product Owner (Proxy PO)* é um intermediário entre as pessoas que tomam decisões sobre um produto e aquelas que o desenvolvem. Um PO Proxy geralmente executa atividades que um Product Owner normalmente faz. No entanto, um Proxy PO é uma versão incompleta de um Product Owner. Ou seja, a Proxy PO planeja realizar o Backlog com a equipe, porém, não define nem a visão do produto nem sua estratégia [S44].

Em [S10] é apresentado o *Área PO (APO)*, que é responsável por um subconjunto das características do produto. As funções de APO subdividem-se em duas: um *arquiteto de sistemas* e um *Arquiteto de soluções*, que é um representante de gerenciamento de produtos, que pode ter experiência comercial ou técnica [S11].

O *Solution Architect* é responsável por especificar e comunicar uma visão técnica e arquitetônica compartilhada em vários “grupos de tempo”, para ajudar a garantir que o sistema ou solução em desenvolvimento seja adequado ao propósito.

Já o papel de *system architect* é usada para dar suporte aos membros da equipe do proprietário do produto, que são convencionalmente mais orientados para os negócios. Padrões de arquitetura e arquitetura de referência precisam de conhecimento técnico para coordenar

equipes ágeis [S1,S16,S22]. O *system architect* estabelece e refina convenções para estruturar sistemas de software em larga escala, apoiando os membros da equipe e ajudando a disseminar as melhores práticas [S10,S65,S73].

Cada par de APO é responsável por recursos em uma área de produto específica, como cobrança e aplicação de políticas, e colabora com as equipes que criam esses recursos [S11]. O *chief Product Owner*, por outro lado, tem a palavra final nas decisões de priorização [S10].

Verificamos funções adicionais para o *Scrum Master/ Agile Coach/Team Leader* em termos de como verificar a atribuição de histórias de usuários para minimizar a interferência entre diferentes equipes, o que ainda desempenha um papel essencial durante a reunião de scrum de scrums [S4]. Cada *Scrum Master* relatará o status de sua equipe [S5], e esta reunião é usada para gerenciar e coordenar taticamente o progresso da interação entre as várias equipes Scrum [S4][S6]. Assim, a atividade mais importante para um *Scrum Master* é a atividade âncora do processo: possuir e disseminar o processo Scrum dentro da equipe de desenvolvimento [S4]. Como resultado, ao escalar, o *Scrum Master* dedica mais tempo à comunicação e coordenação entre equipes para dependências [S8], como resolver conflitos entre módulos de código mesclado. O *Release Train Engineers (RTE)* teve uma sobreposição significativa e foi preparado considerando as diretrizes SAFe e o foco de negócios dessas funções [S26].

Além disso, evidencia-se o papel do *Tech Lead*, que é responsável por orientar a e na realização das suas tarefas e é o primeiro a responder aos obstáculos técnicos levantados pela equipe; ele também pode fornecer padrões técnicos para a equipe.

4.2 RESULTADOS DO SURVEY

Nesta seção, apresentaremos os resultados do survey realizado. Iniciaremos com a Seção 4.2.1, onde faremos uma contextualização geral dos participantes da pesquisa. Em seguida, na Seção 4.2.2, serão apresentados os contextos dos projetos, equipes e organizações envolvidas no estudo. Por fim, na Seção 4.2.3, abordaremos a percepção dos pesquisados sobre a adoção dos papéis ágeis escalados em diferentes projeto

4.2.1 Contexto geral

A primeira parte do questionário tem como objetivo coletar dados demográficos dos participantes da pesquisa, a fim de traçar seus perfis com base em suas principais características.

Os resultados obtidos indicam que 83% dos participantes se identificam como do gênero masculino, enquanto 17% se identificam como do gênero feminino. É interessante notar que esses números estão próximos aos dados gerais do mercado de tecnologia. No Brasil, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a presença de mulheres em cargos de tecnologia é de apenas 20%.

Os participantes também foram perguntados sobre sua faixa etária, como pode ser visto na Figura 9: em sua grande maioria, as idades variam entre 21 e 35 anos, sendo 32% na faixa de 25 a 29 anos, 21,8% entre 30 a 35 anos e 11,9% para 21 a 24 anos. Os demais participantes tiveram suas respostas distribuídas entre as demais opções de faixa etária presentes no questionário.

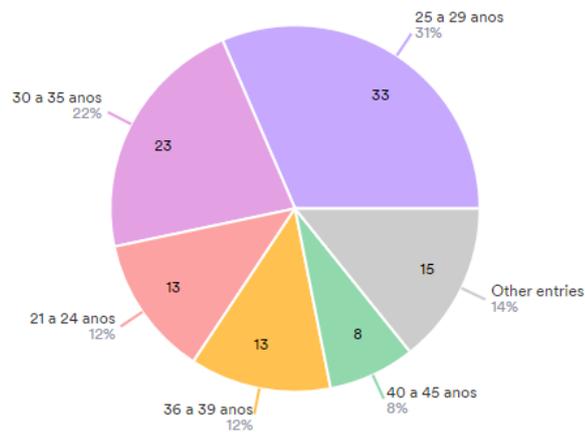


Figura 9 – Faixa etária dos participantes da pesquisa

Além disso, os participantes também foram questionados sobre seu nível de formação acadêmica. Os resultados mostram que mais de 90% dos participantes possuem formação superior, como evidenciado na Figura 10, com 61% graduados, 19% com mestrado e 7% com doutorado. Apenas 10% dos participantes não possuem formação superior.

Em relação à experiência em projetos ágeis, as respostas obtidas foram as seguintes: 11% dos participantes têm menos de 1 ano de experiência, 22% têm entre 1 e 2 anos e 34% têm de 3 a 5 anos. Assim, quase 70% dos participantes possuem até 5 anos de experiência com projetos ágeis. A Figura 11 apresenta todos os níveis de experiência relatados pelos participantes.

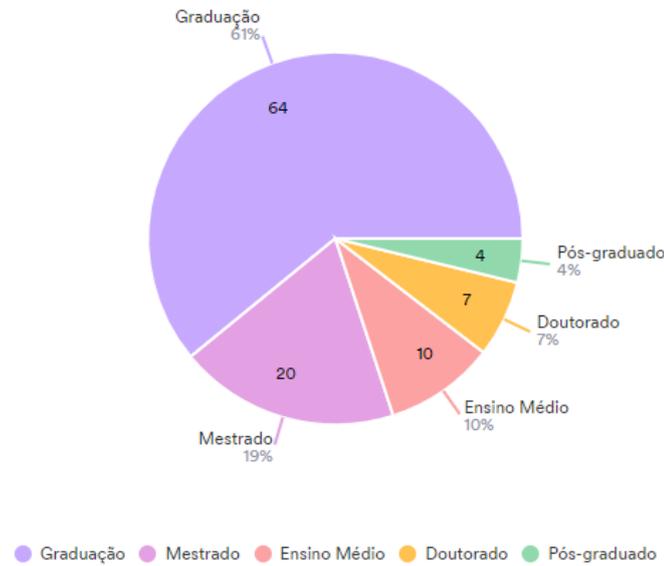


Figura 10 – Nível de formação

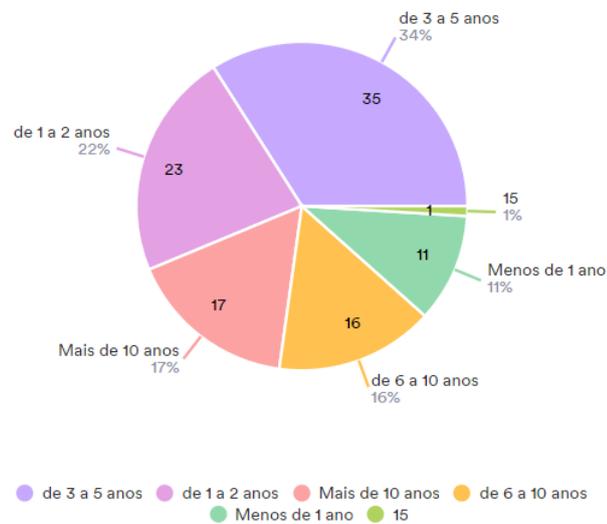


Figura 11 – Experiência dos participantes da pesquisa em projetos ágeis

Além disso, os participantes foram questionados sobre o número de projetos ágeis em que já participaram ou participam. Conforme observado na Figura 12, constata-se que a maioria dos participantes da pesquisa esteve envolvida em pelo menos 3 projetos, enquanto 31,7% deles participaram de mais de 10 projetos. Somente 9,6% relataram ter participado em apenas 1 projeto

Outro questionamento feito aos participantes foi sobre o papel principal desempenhado

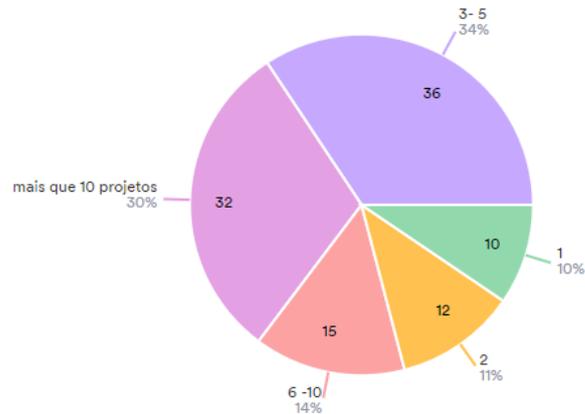


Figura 12 – Número de projetos de Ágeis em que os participantes da pesquisa se envolveram

por eles nos projetos de desenvolvimento de software em que estiveram envolvidos. Conforme mencionado nos resultados apresentados na Seção 4.1, os papéis relacionados à metodologia Scrum (Scrum Master, Product Owner e Equipe de Desenvolvimento) foram os mais citados pelos participantes. Dentre esses, o papel de desenvolvedor foi o mais mencionado, representando 45,1% das respostas, seguido pelo Scrum Master/Agile Coach (14,7%) e, em terceiro lugar, pelo Product Manager/Owner (13,7%). A Figura 13 apresenta todos os papéis citados pelos participantes.

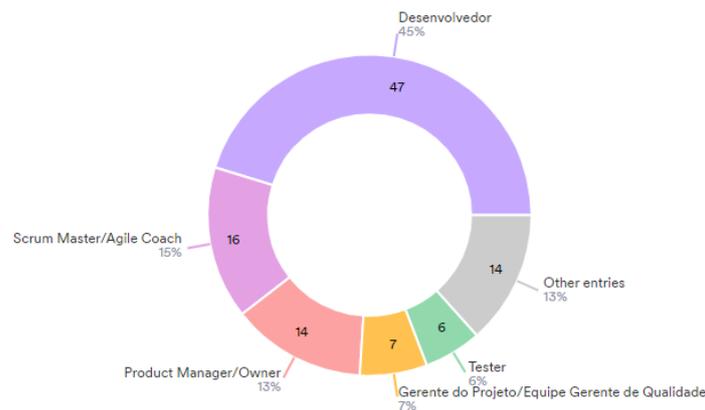


Figura 13 – Principal atuação em projeto de desenvolvimento de software

4.2.2 Contextos organizacionais

Nesta etapa, o objetivo foi identificar o contexto organizacional dos projetos dos participantes da pesquisa, a fim de compreender melhor os perfis dos projetos e dos papéis estudados. As perguntas relacionaram-se ao tipo de organização, e as respostas indicaram que a maioria dos participantes trabalhava em organizações com fins lucrativos (82%), seguidas pelas sem fins lucrativos (8,9%). Alguns participantes trabalhavam em projetos governamentais (5,0%) ou acadêmicos (4,0%).

Também perguntamos sobre o tamanho das organizações/empresas em que os participantes trabalhavam, desde microempresas com até 9 funcionários até grandes empresas com 100 ou mais colaboradores. Como mostrado na Figura 14, a maioria dos participantes (quase 80%) trabalhava em organizações de grande porte.

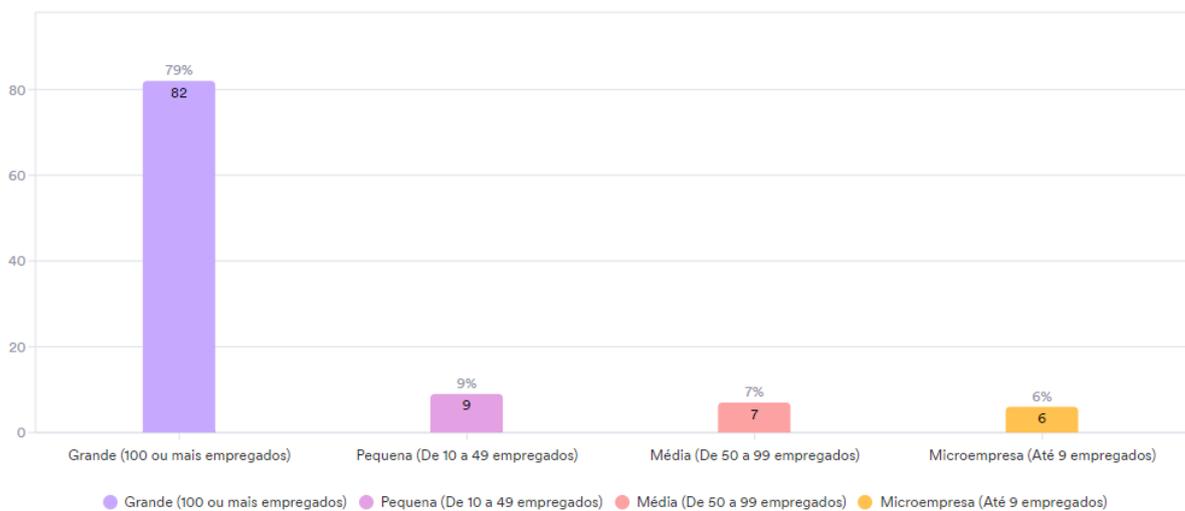


Figura 14 – Distribuição das empresas de acordo com o tamanho

Ao questionarmos os participantes sobre a principal área de negócios de suas organizações/empresas, constatamos que quase metade deles (49%) atuam em desenvolvimento de software personalizado. A opção de consultoria, treinamento e serviços de TI também teve destaque, com 13% das respostas. As demais ocorrências estão distribuídas entre as outras áreas, e esses dados podem ser verificados na Figura 15.

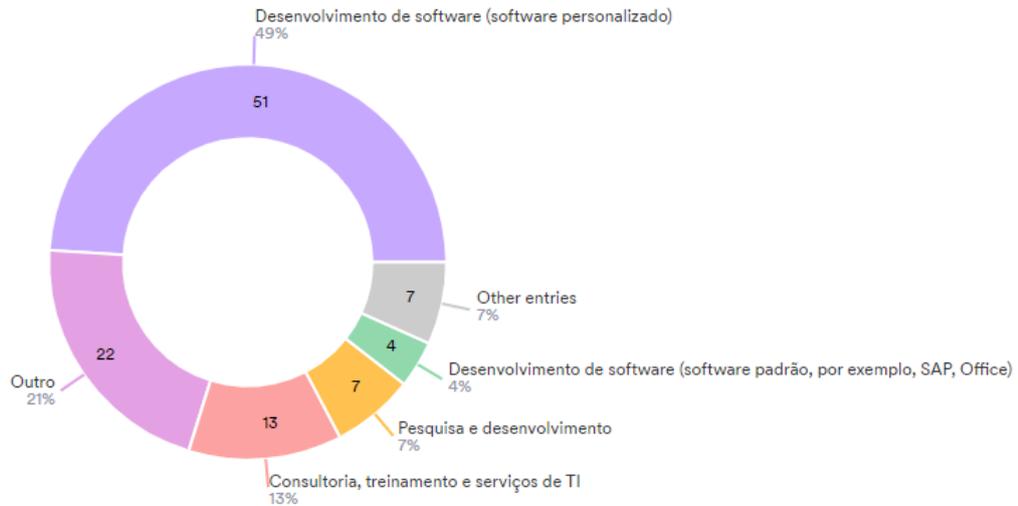


Figura 15 – Principal área de negócios das empresas

Ainda em relação ao contexto organizacional, questionamos sobre o número total de pessoas envolvidas nos projetos das organizações. Observamos uma distribuição quase homogênea do número de pessoas envolvidas, com destaque para a faixa entre 10 e 50 pessoas envolvidas, que correspondeu a 36% das respostas. Além disso, 40% dos entrevistados relataram ter mais de 50 pessoas participando dos projetos diretamente. As disposições completas de número de pessoas envolvidas podem ser visualizadas na Figura 16.

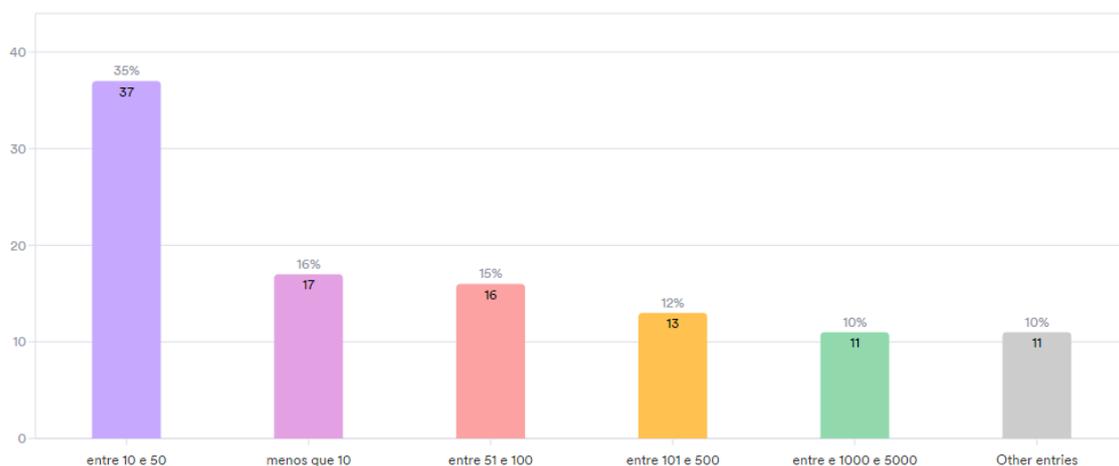


Figura 16 – Número de pessoas envolvidas por projetos

Além disso, foi questionado aos participantes sobre o número de equipes envolvidas na organização, utilizando a classificação apresentada na Seção 2.2 de Dingsøyr, Fægri e Itkonen (2014). Conforme pode ser observado na Figura 17, 45% dos participantes responderam estar

envolvidos em equipes large-scale, 36% em equipes very-large-scale, enquanto 21% disseram participar de equipes small-scale.

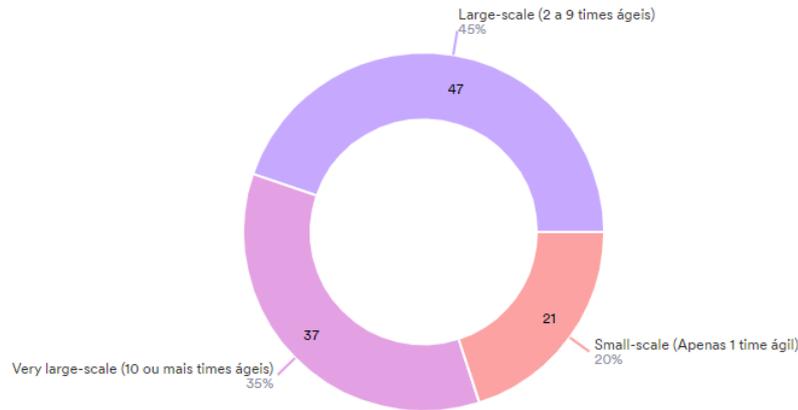


Figura 17 – Classificação das equipes do *survey* de acordo com Dingsøyr, Fægri e Itkonen (2014)

Outro ponto discutido refere-se ao número de empresas que participam dos projetos. Mais da metade das ocorrências apresentam a participação de mais de duas organizações, enquanto 42% envolvem até duas organizações e 25% dos entrevistados indicaram a participação de mais de dez organizações/empresas. O Gráfico 18 apresenta de forma detalhada todas as quantidades de organizações/empresas diretamente envolvidas nos projetos.

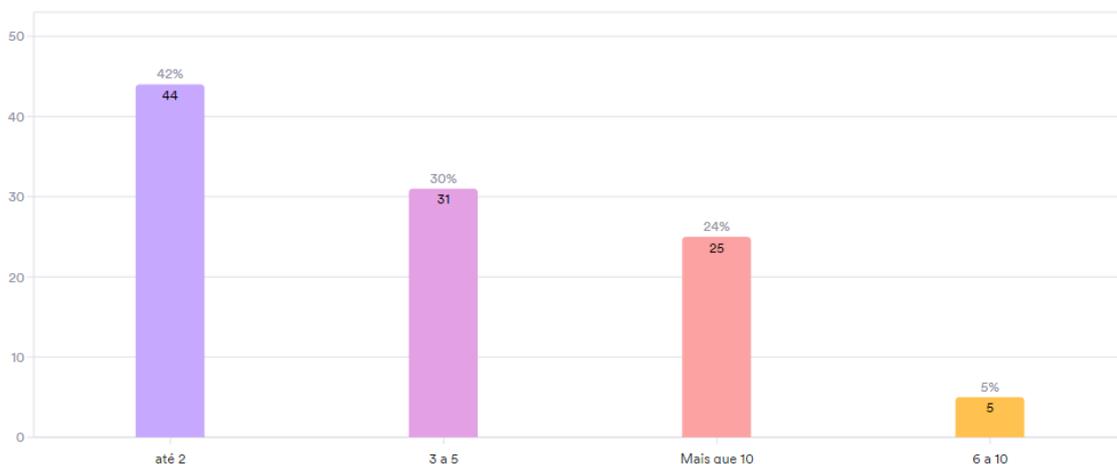


Figura 18 – Número de empresas envolvidas nos projetos

No que diz respeito ao nível de dispersão geográfica, conforme ilustrado na Figura 19, observou-se que a maioria das respostas concentrou-se no nível nacional, ou seja, quando os membros estão localizados no mesmo país (48%). Em segundo lugar, com 26% das respostas, encontra-se o nível global. Os participantes também indicaram a dispersão local no mesmo

estado, representando 17% das respostas, e a dispersão local, com 7%. Além disso, foram verificadas respostas para o nível de dispersão regional, também com 7% do total de respostas.

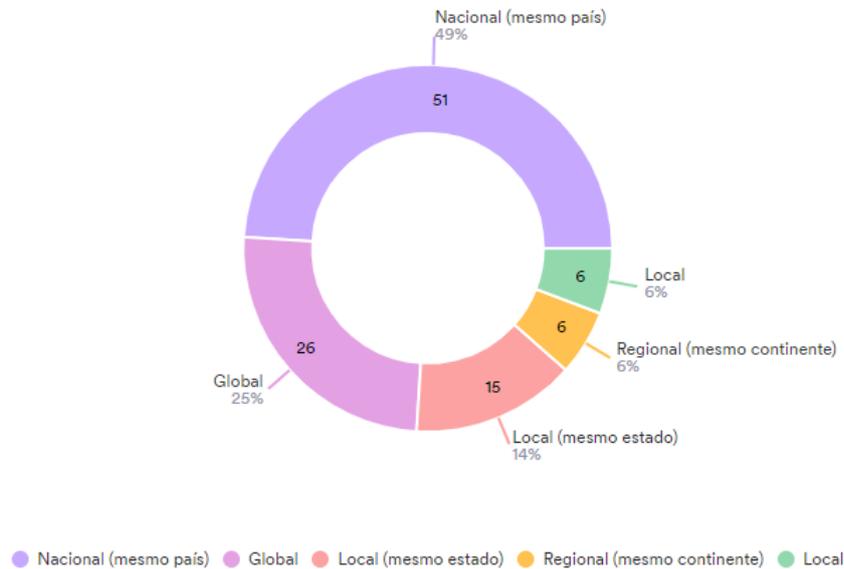


Figura 19 – Nível de dispersão geográfica

Ainda, questionamos os participantes sobre o *Framework*/Método ágil utilizado no(s) projeto(s) de larga escala e/ou distribuído em que estiveram envolvidos. É importante ressaltar que os projetos podem ter adotado mais de um *framework* ou método ágil. Dentre as respostas, destacaram-se o Scrum e o Kanban presentes em 90 e 63 respostas respectivamente. Além desses, o Adapted Scrum obteve 26 respostas e o XP, 19. Outros *frameworks*/métodos mencionados incluem: Scruban (19), SAFe (11), Lean (17), Spotify (12), FDD (8), Nexus (3), RUP(práticas ágeis incorporadas) (3) e, curiosamente, o Less (3) que é usado para escalar ágil em ambientes de larga escala. A Figura 20 apresenta de forma visual os principais *Frameworks*/Métodos ágeis apontados pelos entrevistados.

4.2.3 Adoção de papéis ágeis em larga escala e distribuídos

Durante esta etapa da pesquisa, foram coletadas informações sobre as percepções dos participantes em relação aos papéis ágeis adaptados em projetos que apresentavam distribuição e escalonamento dos métodos ágeis. Para tanto, foram analisadas as respostas dos projetos que possuíam algum nível de dispersão local.

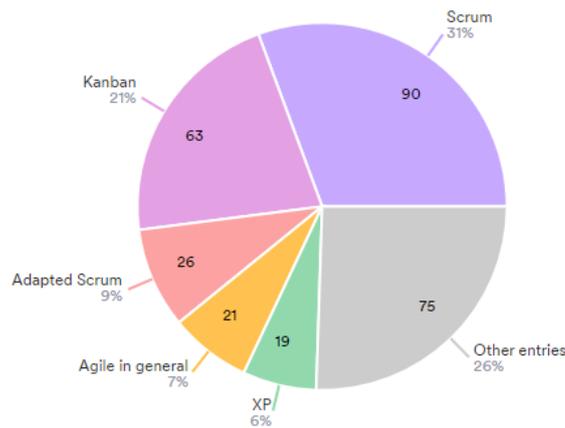


Figura 20 – Frameworks ou Métodos ágeis usados nos projetos

4.2.3.1 Percepção de melhoria com as adaptações dos papéis ágeis

Nesta seção, serão apresentados os resultados da pesquisa sobre a adaptação de papéis ágeis de forma escalonada em projetos distribuídos pelos profissionais participantes, bem como a percepção desses respondentes em relação à efetividade desses papéis para ajudar suas equipes a atingir as metas do projeto/produto.

Sendo essa adaptação a incorporação de práticas específicas que atendam aos desafios impostos pela dispersão geográfica das equipes, por exemplo, para promover a comunicação clara e eficaz entre as equipes distribuídas ou ainda garantir a colaboração entre os membros distribuídos, incentivando a participação e o compartilhamento de conhecimento sendo importante também que tome decisões adequadas e se mantenha atualizado sobre o progresso geral do projeto. entre outras requer uma revisão das atribuições tradicionais, bem como a adoção de práticas e abordagens específicas para enfrentar os desafios da dispersão geográfica é Quando questionados até que ponto as adaptações dos papéis ágeis ajudaram a equipe a atingir as metas do projeto/produto, observamos uma percepção de melhora geral, conforme indica a Tabela 13. 49.1% participantes responderam que compreenderam que houve uma maior frequência de entregas rápidas aos clientes; 48.1% perceberam a melhor adaptabilidade e flexibilidade ao reagir a mudanças; 46%, maior produtividade; 44.3%, melhor planejamento e estimativa; e ainda 40% apontaram melhor transferência de conhecimento e aprendizado.

Em resumo, constatamos que, no contexto de organizações distribuídas de *Small-Scale*, Scrum e Kanban são os frameworks mais adotados, conforme relatado por 77% dos entrevistados. A maioria dos participantes (mais de 50%) trabalha em empresas com 100 ou mais

Tabela 13 – Percepção de melhoria com as adaptações dos papéis ágeis

Em que adaptações dos papéis ágeis ajudam a equipe a atingir metas do projeto/produto	Resposta %
Melhor frequência de entrega aos clientes (entregas rápidas)	49.1
Melhor adaptabilidade e flexibilidade do processo para reagir à mudança	48.1
Maior produtividade (redução de esforço, custo, etc.)	46.2
Melhor planejamento e estimativa (custo, tempo, etc.)	44.3
Melhor transferência de conhecimento e aprendizado	40.7
Melhoria da qualidade do artefato interno (requisitos, testes, qualidade do código, etc.)	38.7
Maior envolvimento do cliente	38.7
Melhor qualidade do produto externo (percebida pelos clientes)	32.1
Melhor educação e desenvolvimento da equipe (desenvolvimento de habilidades pessoais)	32.1
Melhor gerenciamento de risco (ou seja, diminuir o risco)	23.6
Maior satisfação dos funcionários	22.6
Maior maturidade da empresa (capacidade de aderir a um padrão, conformidade)	21.7
Melhor capacidade da empresa para desenvolver sistemas críticos (capacidade de certificar um produto)	17.0

funcionários, sendo que 49% delas estão geograficamente dispersas em nível nacional e 47% localmente. A principal área de negócio dessas empresas é o desenvolvimento de software e até duas organizações estão envolvidas nos projetos em que os entrevistados trabalham.

Os resultados da pesquisa indicam que a adaptação dos papéis ágeis em projetos/produtos vista como uma forma de aumentar a frequência de entregas aos clientes e de envolvê-los mais no processo, mas os participantes não perceberam melhorias na capacidade da empresa para desenvolver sistemas críticos e não apontaram melhorias na educação e desenvolvimento das equipes envolvidas.

No contexto de organizações *large-scale*, além do Scrum e do Kanban, a pesquisa revelou a significativa utilização do Scrumban, do Adapted Scrum e do Agile em geral como frameworks adotados nos projetos. Além disso, é interessante notar que, de acordo com as respostas dos entrevistados, 80% dos projetos envolvem cinco organizações ou mais, sendo o desenvolvimento de software a principal área de negócio. Também foi identificado que as empresas de consultoria, treinamento e serviços de TI têm alguma relevância neste contexto.

Os resultados da pesquisa indicam que a adaptação dos papéis ágeis foi considerada essencial para o desempenho na condução das entregas dos produtos pelos participantes.

No contexto *Very-large-scale*, a pesquisa revelou que o Scrum e o Kanban são as metodologias/frameworks mais utilizados, juntamente com seus derivados Adapted Scrum e Scrumban. Além disso, a presença significativa do SAFe e do LeSS também foi identificada. Quanto ao número de organizações envolvidas, a pesquisa apontou que os casos mais citados são aqueles com mais de 10 organizações, seguidos pelos que têm até 2 organizações. A principal área

de negócio é majoritariamente o desenvolvimento de software e as empresas envolvidas são predominantemente grandes, com 100 ou mais empregados, conforme relatado por 98% dos respondentes.

Os participantes da pesquisa destacaram como de maior relevância a ajuda proporcionada pelos papéis ágeis na condução de projetos/produtos.

4.2.4 Experiência na adaptação dos papéis ágeis em projetos de larga escala e distribuídos: aspectos de classificação

Nesta seção, iremos apresentar os papéis ágeis que foram citados pelos participantes da pesquisa. Além disso, faremos uma classificação da adoção desses papéis de acordo com a adaptação do método e o contexto dos projetos dos participantes. Também traremos exemplos de suas experiências na adoção desses papéis ágeis em projetos de larga escala e distribuídos. É importante notar que alguns papéis ágeis apareceram nos resultados da pesquisa, mas não foram mencionados na Revisão Sistemática da Literatura (RSL). No entanto, foram percebidas validações mútuas e contextos diversos entre os papéis ágeis encontrados.

Inicialmente, classificamos os papéis ágeis de acordo com os critérios de adaptação do método de desenvolvimento (CAMPANELLI; PARREIRAS, 2015a), como apresentado na Tabela 14. Em seguida, na Tabela 15, classificamos os papéis de acordo com a motivação de adoção, e por fim, na Tabela 16, classificamos de acordo com o domínio de tarefas adicionais. Nos resultados, observamos que oito papéis também foram encontrados na RSL e validados na pesquisa Survey, enquanto três papéis foram identificados apenas na pesquisa Survey.

4.2.4.1 Classificação quanto aos critérios de adaptação do método de desenvolvimento

Inicialmente, realizamos a classificação dos papéis encontrados nos resultados do *survey* com base nos critérios de adaptação do método de desenvolvimento, que são as customizações de: equipe, ambiente interno, ambiente externo, objetivos, maturidade e conhecimento prévio. Esses critérios foram apresentados na Seção 2.3.1. Ainda, é apresentado na Tabela 14 as adaptações identificadas por papéis segundo os critérios de (CAMPANELLI; PARREIRAS, 2015a).

Tabela 14 – Critérios de adaptação do método de desenvolvimento

Roles	Grupo de critérios de customização
[Agile team/ Development Team]	Equipe, Conhec. prévio
Quality Assurance	Equipe
[Scrum Master, Team Leader, Agile coach]	Equipe, Conhec. prévio
Program Manager	Ambiente externo
Product Owner	Equipe, Conhec. prévio
Business Owner	Objetivos
System Architect	Objetivos, Ambiente interno
[Tech Lead, tech Manager]	Ambiente interno e externo
Delivery Manager	Equipe, ambiente interno
Dev Lead	Equipe
AgileMaster	Conhec. prévio, Equipe

O time ágil foi identificado como um dos critérios de customização de equipe e de domínio em projetos. O critério de customização da equipe está relacionado à distribuição geográfica da equipe, enquanto o de domínio diz respeito ao conhecimento das tecnologias envolvidas nos projetos. Um participante, o P075, destacou a importância de se atentar a esses aspectos: "Deve-se estar atento como a equipe está distribuída geograficamente, o domínio da aplicação a equipe conhece, quão bem eles conhecem as tecnologias envolvidas nos projetos".

O participante P052, que atua como Product Manager/Owner, afirmou que os papéis da equipe foram adaptados de acordo com as necessidades do projeto e algumas fragilidades técnicas da equipe. Isso evidencia que a equipe precisou se adaptar devido ao seu conhecimento prévio das tecnologias envolvidas.

O papel do QA foi incluído como um critério de equipe, já que foi adicionado em diversos contextos às equipes Scrum, para cooperar com o desenvolvimento. O participante P21, que atua como Tester, mencionou que um QA com vasta experiência na área passou a se concentrar totalmente na captação e compartilhamento de conhecimento entre todos os QAs das equipes, contribuindo assim para o desenvolvimento da equipe.

No caso do papel do Scrum Master, percebeu-se que a classificação desse papel dependeu da experiência em projetos e da capacidade de adaptar-se a mudanças, adicionando novos

conceitos. Esse critério é caracterizado como conhecimento prévio, pois muitas vezes o Scrum Master acumulou funções ou foi adaptado de uma função de liderança. O participante P098, que atua como desenvolvedor, destacou que é comum haver acúmulo de funções por parte das pessoas em cargos de liderança técnica, que muitas vezes assumem também a função de Scrum Master. Outro exemplo foi dado pelo participante P020:

"Também vejo o papel de um líder de pessoas de tecnologia, visto o comum alto número de pessoas dessa área no contexto de um squad/time. Por vezes percebo esse papel sendo feito pelo Scrum Master" (*Desenvolvedor*).

A classificação do papel do Scrum Master no modelo de customização da equipe tem impacto significativo na composição e interação dos times. Isso pode levar à agregação ou divisão de outras funções que seriam de outros papéis. Por exemplo, o participante P05 destacou que o Scrum Master também atuava como Product Owner do time, além de desempenhar suas funções específicas. Já o participante P044 mencionou uma situação recorrente em que não havia um Scrum Master definido e a função era distribuída entre os membros da equipe.

O Program Manager que é responsável por gerenciar a entrega de um ou mais produtos, coordenando equipes e garantindo que as necessidades dos clientes sejam atendidas foi classificado no grupo de critérios de customização do ambiente externo, já que foi encontrado gerenciando tanto o processo do cliente quanto garantir a comunicação entre os *stakeholders* envolvidos no projeto, como destaca o participante P106: "Program managers cuidam de uma das ofertas da empresa para atender uma parte das necessidades dos clientes." (*Desenvolvedor*).

O papel do *Product Owner* nos métodos ágeis é responsável por definir e priorizar os itens do backlog do produto, garantindo que o valor entregue ao cliente seja maximizado. Em projetos de larga escala, a customização da equipe é necessária para adequar as habilidades do PO às necessidades do projeto. Além disso, em alguns casos, o PO pode acumular outras funções, como Scrum Master. A adaptação do papel do PO é um dos principais critérios de customização de equipe, pois interfere diretamente na composição dos times e no sucesso do projeto.

Com relação ao *Business Owner*, foi evidenciado a customização de objetivos, este apresenta características típicas de atingir as metas de negócios. O participante P102, que destacou a presença de um "Business Owner, que trabalha como elo entre a equipe técnica e as necessidades do negócio, alinhando as expectativas do cliente com as entregas do projeto." (*Product Manager/Owner*). Este papel é fundamental para garantir a entrega de valor do produto, ga-

rantindo que as necessidades do negócio sejam atendidas e alinhadas com a equipe técnica, o que pode garantir o sucesso do projeto.

O papel do *tech lead* foi classificado em ambos os grupos de customização, tanto no ambiente interno quanto no externo, como evidenciado pelo participante P101: "Ele é responsável por dar suporte técnico aos desenvolvedores menos experientes". Além disso, outro participante destacou a importância de aspectos técnicos, como melhores práticas, processos seletivos, mentorias, decisões arquiteturais e soluções robustas, como apontado pelo participante P020: "O papel do tech lead tem a responsabilidade de garantir as melhores práticas nos times em que atua, além de apoiar em processos seletivos, mentorias e decisões arquiteturais e de soluções robustas para os sistemas/serviços de suas squads/times".

O papel do *System Architect* tem como característica a capacidade de lidar tanto com o suporte técnico e aspectos de operação, quanto com o gerenciamento interno e processos organizacionais gerenciais. Essa dualidade de funções foi destacada pelo participante P075, que afirmou que "os arquitetos são focados em gerir tecnicamente a tecnologia em que atuam e remover os impedimentos técnicos entre si"(Tester). Além disso, o *System Architect* tem o papel de garantir a eficiência e a eficácia do sistema como um todo, buscando soluções robustas e coerentes com as necessidades do negócio.

Considerando a classificação do Dev Leader, é possível destacar que este papel foi enquadrado principalmente no grupo de customização de equipe, pois envolve aspectos diretamente relacionados ao desenvolvimento da equipe. Isso é evidenciado na resposta do participante P052, que ressalta a adaptação do papel devido às necessidades e fragilidades técnicas do time. Dessa forma, o Dev Leader tem como responsabilidades liderar a equipe de desenvolvimento, oferecer suporte técnico e ajudar no desenvolvimento de habilidades técnicas dos membros da equipe. Além disso, pode contribuir com a gestão de projetos e no planejamento estratégico da equipe.

Por fim, os papéis de Delivery Manager e Agile Master foram classificados, sendo o primeiro com características de equipe e ambiente interno. Por exemplo, o participante P05 afirmou que "O Delivery Manager apoia a aplicação em produção quando aparecem bugs ou problemas de performance da aplicação"(Product Manager/Owner). Já o segundo papel foi classificado como conhecimento prévio e equipe. O participante P033 disse que "o Agile Master lida com mais de um time e métodos"(Desenvolvedor). Para o participante P043, "o Agile Master é responsável pela emissão de relatórios de desempenho da equipe"(QA).

4.2.4.2 *Classificação quanto à motivação da adaptação do papel ágil*

Nesta seção, classificamos os papéis encontrados nos resultados do Survey quanto à motivação da adoção do papel ágil apresentados na Seção 2.3.1, divididos em gerenciamento de projetos (GP) e no foco de abordagem de desenvolvimento de software (SDA), classificadas nas motivações em melhora de qualidade, eficiência e eficácia

Foi observado que é comum o time ágil realizar ajustes no SDA a fim de aumentar a eficiência na produção do software. Além disso, essas adaptações podem contribuir significativamente para o gerenciamento eficaz do time em níveis de GP (Gerência de Projetos).

Por exemplo, de acordo com o participante P020, é possível verificar que "todos os papéis possíveis/necessários de um squad/time como 'membro do Time de Desenvolvimento' são ajustados para melhorar o processo de desenvolvimento e aspectos de gerência". Dessa forma, essas adaptações permitem que diferentes papéis sejam atribuídos aos membros de uma equipe, a fim de otimizar o processo de desenvolvimento.

No que diz respeito ao papel de QA (Quality Assurance), a motivação para a sua adoção foi classificada no grupo SDA como sendo prioritariamente voltada para a melhoria da qualidade do produto.

Por exemplo, o participante P06 menciona que o papel do QA foi adicionado ao projeto para testar a aplicação antes que ela vá para produção, mesmo que este papel não seja previsto no Scrum Guide. Como destacado pelo participante P021, "o papel do QA ou Analista de Testes é responsável pela garantia da qualidade do que está sendo entregue como funcionalidade no produto de software".

Dessa forma, a inclusão do papel de QA no processo de desenvolvimento de software pode ser uma maneira eficaz de garantir a qualidade do produto final entregue ao cliente. É importante ressaltar que, embora esse papel não seja previsto no Scrum Guide, pode ser uma adição valiosa para a equipe, desde que seja implementado de forma eficaz e coordenada com os demais papéis definidos pelo Scrum. A Tabela 15 apresenta os motivos de adaptação de cada papel ágil nos times distribuídos de larga escala.

Tabela 15 – Motivação de adaptação do papel ágil

Roles	Motivo 1: Aumentar qualidade do SW	Motivo 2: Melhorara eficiência	Motivo 3: Melhorara eficácia
[Agile team/ Development Team]	-	SDA	SDA
Quality Assurance	SDA	-	-
[Scrum Master/ Agile Coach/ Team Leader]	-	GP	GP
Program Manager	-	-	GP
Product Owner	-	SDA	-
Business Owner	-	-	GP
[Tech Lead tech Manager]	SDA	SDA	-
System Architect	-	-	SDA
Dev Lead	SDA	-	GP
Delivery Manager	SDA	-	GP
AgileMaster	-	GP	GP

As respostas obtidas indicam que o Scrum Master é percebido como um papel de liderança no projeto, sendo atribuídas novas responsabilidades a ele com motivações de melhoria da eficácia e eficiência, além de adaptações para melhorar a eficácia com características de Gerenciamento de Projetos.

Por outro lado, o papel do Program Manager foi adaptado no aspecto de Gerenciamento de Projetos para uma melhor eficiência, como apontado pelo participante P042: "Nosso tech lead era também Scrum Master", indicando que o Scrum Master assumiu a responsabilidade pelo papel de Program Manager. O participante P062 também destacou essa adaptação, afirmando que "Scrum Master e Program Manager são responsabilidades da mesma pessoa".

Essa abordagem pode trazer benefícios em termos de eficiência e eficácia, desde que a pessoa responsável seja capaz de desempenhar ambas as funções de maneira adequada e coordenada. No entanto, é importante ressaltar que o Scrum Master e o Program Manager são papéis distintos, com diferentes responsabilidades e habilidades necessárias. Portanto, é importante avaliar cuidadosamente as necessidades do projeto antes de decidir combinar esses dois papéis em uma única pessoa.

O papel do Product Owner, segundo as respostas, apresenta características de melhoria de eficiência, com práticas focadas na Abordagem de Desenvolvimento de Software. O participante

P057 destaca que o papel foi exercido por uma pessoa da equipe que possuía a expertise necessária para tal atuação. É importante ressaltar a relevância desse papel dentro do processo ágil, pois é responsável por gerenciar o backlog do produto e garantir que as funcionalidades entregues agreguem valor ao negócio.

Business Owner foi classificado no grupo de motivação de eficiência, onde apareceu com características de melhorar alinhamento de TI e negócios; como exemplo, o respondente P079: "tivemos que adaptar um cargo de Business Owner para gerente de projetos e scrum master." (*desenvolvedor*). e o P069 "O PO foi substituído por um Business Owner" (*Product Manager/Owner*).

O papel de Business Owner foi classificado no grupo de motivação de eficiência, pois foi percebido nas respostas como uma adaptação que melhora o alinhamento entre TI e negócios. Por exemplo, o participante P079 mencionou que foi necessário adaptar um cargo de Gerente de Projetos para Business Owner a fim de melhorar a eficiência da equipe. Da mesma forma, o participante P069 relatou que o PO foi substituído por um Business Owner, indicando a importância desse papel na gestão de projetos ágeis.

O papel do Tech Lead é crucial na Abordagem de Desenvolvimento de Software, com práticas voltadas para melhorar a qualidade e a eficiência. O participante P042 destaca a importância do Tech Lead ao afirmar que ele apoiava todos os desenvolvedores por meio de treinamentos em DevOps e também conduzia as cerimônias do Scrum. Como líder técnico, o Tech Lead desempenha um papel fundamental na garantia da entrega de um software de alta qualidade, bem como na melhoria contínua do processo de desenvolvimento.

Os papéis de System Architect e Dev Lead foram percebidos nas respostas como tendo motivações distintas: o primeiro com foco em aumentar a eficácia, enquanto o segundo em aumentar a qualidade. Por exemplo, o participante P015 afirma: "O System Architect é um papel importante para definir a arquitetura geral do sistema e garantir que as decisões arquiteturais estejam alinhadas com a estratégia de negócios." (*Desenvolvedor*). Já o participante P036 destaca a importância do Dev Lead na melhoria da qualidade: "O Dev Lead é responsável por garantir que as melhores práticas de codificação sejam seguidas e que o código seja de alta qualidade." (*Scrum Master/Agile Coach*).

Os papéis do Delivery Manager e Agile Master foram classificados com diferentes motivações. O Delivery Manager tem a motivação de aumentar a qualidade e a eficácia, enquanto o Agile Master busca melhorar a eficácia e a eficiência, com foco no gerenciamento de projetos. Um participante, P033, mencionou que em um projeto com escassez de recursos, o papel de

Scrum Master foi convergido para Agile Master, lidando com mais de um time e métodos. Já em relação ao papel do Delivery Manager, o participante P05 declarou que este apoia a aplicação em produção quando surgem bugs ou problemas de desempenho. (*Desenvolvedor/Product Manager/Owner*).

4.2.4.3 Classificação quanto ao domínio de tarefas adicionais

Por fim, classificamos os papéis encontrados nos resultados do survey quanto ao domínio de tarefas adicionais apresentados na Seção 2.3.1, nos aspectos de nível de análise /aplicação e de perspectivas funcionais.

Tabela 16 – Domínios de tarefas adicionais

Roles	Nível de análise /aplicação	Perspectivas funcionais
[Agile team/ Development Team]	Multiequipe / equipe única	Governança, comportamental
Quality Assurance	Multiequipe;	processo
[Scrum Master/ Agile Coach/ Team Leader]	Multiequipe / equipe única	Comportamental /governança
Program Manager	Multiequipe	Processo
Product Owner	Multiequipe / equipe única	Governança, comportamental
Business Owner	Multiequipe	Resultado
System Architect	Multiequipe	Governança
[Tech Lead / tech Manage]	equipe única	processo
Dev Lead	Multiequipe	Resultado
Delivery Manager	Multiequipe	Processo
AgileMaster	Multiequipe	Processo

Percebemos que a classificação em relação às perspectivas funcionais teve características de perspectiva de processo para os papéis de Program Manager, Quality Assurance, Delivery Manager, Agile Master e Dev Lead, sendo classificados para o nível de análise/aplicação como Multiequipe/multiprojeto. No entanto, o papel de Tech Lead, embora também classificado na perspectiva de processo, apresenta características de atuação em equipe única em relação ao seu nível de análise/aplicação. A seguir, serão apresentados exemplos dessas características para cada um dos papéis, de acordo com os respondentes da pesquisa:

- Program Manager exemplo da classificação P106: "product managers cuidam de uma das ofertas da empresa para atender uma parte das necessidades dos clientes" (*Arquiteto*).
- Quality Assurance exemplo da classificação P089: "QA com vasta experiência na área que passou a estar focado totalmente na captação e compartilhamento de conhecimento entre todos os QAs dos times." (*tester*)
- Delivery Manager exemplo da classificação P049: sua atuação consiste junto a em um pessoa de produto ou de time e o times de desenvolvimento (*Scrum Master/Agile Coach*)
- AgileMaster exemplo da classificação P083: "Tendo em vista a escassez de recursos de um dos projetos o papel de Scrum Master convergiu para um Agile Master, lidando com mais de um time e métodos" (*Desenvolvedor*)
- Dev Lead exemplo da classificação: PO86: "projetos já veio da formação do time mesmo onde o Dev Lead assumiu papel de SM." (*Scrum Master/Agile Coach*).
- Tech Lead exemplo da classificação P020: "Atua/apoia, dado sua área de conhecimento, além de apoiar em processos seletivos, mentorias e decisões arquiteturais e de soluções robustas para os sistemas/serviços". (*Desenvolvedor*).

Já para domínios de tarefas adicionais da perspectiva de Governança, apresentaram-se características em sua adoção em equipes únicas, e quando o papel é caracterizado no nível de análise em multiequipe, apresenta os seguintes atributos da perspectiva comportamental:

- Scrum Master exemplos da classificação P017: "SM já fez papel de PO" (*Scrum Master/Agile Coach*), P015 "Scrum Master - adaptado para ser RTE" (*Scrum Master/Agile Coach*), PO62 "Scrum master e gerente de equipe são responsabilidades da mesma pessoa." (*Scrum Master/Agile Coach*).
- Agile team exemplo da classificação P079: "Em um time no qual participei tivemos que adaptar um cargo de analista de negócio para gerente de projetos e scrum master." (*Desenvolvedor*). PO75 "dev team desenvolver as tarefas em convergência com o pessoal das outras tecnologias." (*Tester*)
- Product Owner exemplo da classificação P0570: "O papel de Product Owner foi exercido por uma pessoa da equipe que atuava como parte do time" (*Gerente do Projeto/Equipe*)

Gerente de Qualidade). Já o participante PO102: "PO fazia interface com o time de desenvolvimento delegando as demandas e dando suporte técnico." (*Analista / Engenheiro de Requisito*)

- System Architect exemplo da classificação P075: "os arquitetos são focados em gerir tecnicamente a tecnologia em que atuam e remover os impedimentos técnicos entre si" (*Tester*).

O papéis classificados na perspectiva de Resultado apresentam características para o nível de análise /aplicação determinado em multequipe, como pode ser visto:

- Business Owner exemplo da classificação P024: "foi criando uma cultura de mercado de maior especialização e ainda times que não tinham PO, sendo a função distribuída no time ou por um Business Owner" (*Product Manager/Owner*).

4.2.5 Avaliação dos papéis encontrado na literatura

Nesta etapa, comparamos as percepções da pesquisa Survey com resultados da RSL descrita com detalhes na Seção 4.1, em relação aos principais papéis ágeis adotados em projetos de grande escala e distribuídos.

Com o objetivo de alcançar o resultado esperado, foram apresentadas aos participantes sentenças que enfatizavam a importância de papéis ágeis encontrados na literatura. Cada sentença consistia não apenas no título do papel, mas também em sua descrição típica. Os participantes foram solicitados a avaliar cada papel de acordo com a realidade de sua equipe de trabalho, usando uma escala Likert (BERMUDES et al., 2016) tradicional que varia de 1 a 5. Essa escala reflete o intervalo entre as respostas "Discordo totalmente" e "Concordo totalmente". A percepção dos participantes em relação a cada papel é resumida no Gráfico 21.

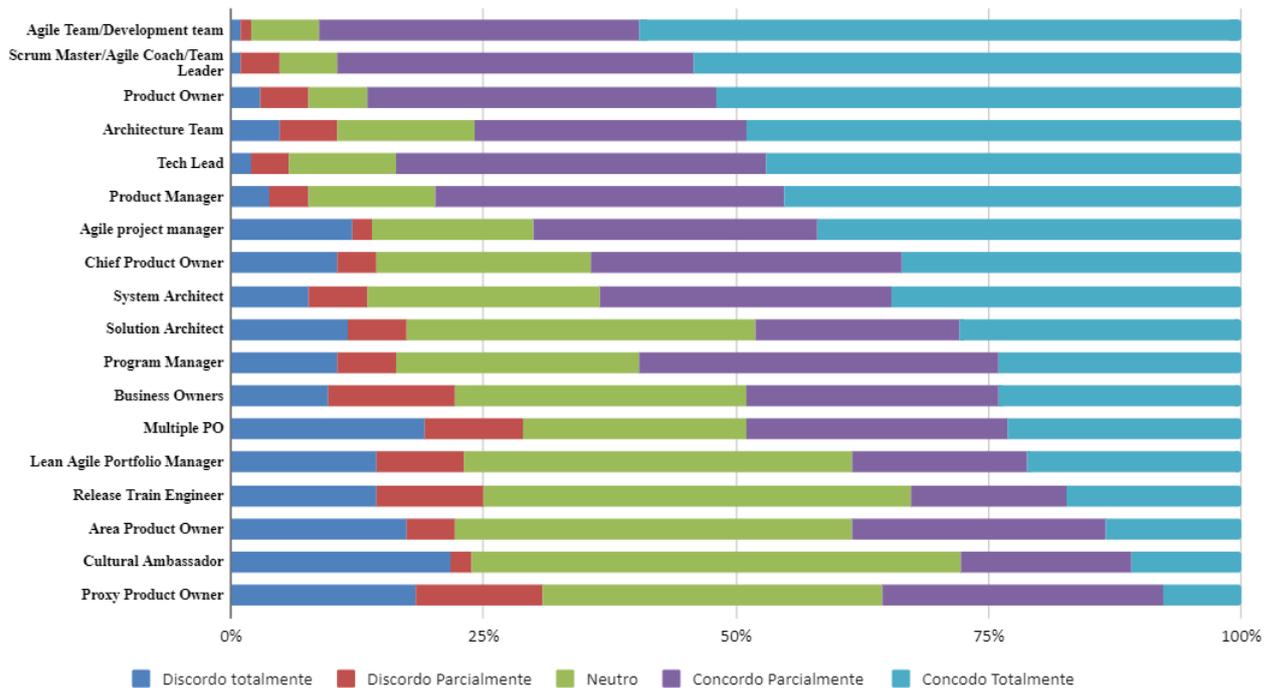


Figura 21 – Avaliação dos principais papéis ágeis encontrados na literatura

Ao serem questionados sobre o papel da equipe Agile/Development, 92% dos participantes concordaram que uma equipe ágil é composta por profissionais multifuncionais que trabalham em conjunto para construir, testar e entregar um incremento de valor, sendo que 60% concordaram completamente.

Cerca de 54% dos participantes concordam plenamente que Scrum Master/Agile Coach/Team Leader são líderes, conforme encontrado na literatura, enquanto 37% concordam parcialmente.

Além disso, o papel do Product Owner obteve 87% de respostas positivas, sendo que 54% dos participantes concordaram plenamente. Esses resultados sugerem uma consolidação dos papéis do Scrum, possivelmente devido ao fato de ser a principal metodologia adotada nos projetos, como evidenciado neste estudo no Capítulo 4.

Ainda no contexto das equipes ágeis, no que se refere aos especialistas técnicos que oferecem suporte nas decisões de arquitetura para a equipe - o que chamamos de Architecture Time -, 76% dos entrevistados concordaram com essa definição. Em relação às características típicas do papel do Tech Lead, 84% dos entrevistados concordaram, sendo que 37% concordaram parcialmente.

No que diz respeito ao Agile Project Manager, houve uma leve queda na concordância

em relação às suas funções típicas, obtendo 67% de respostas positivas totalmente favoráveis. Já no caso da função de Program Manager, que por sua natureza ocorre em vários projetos, apenas 24% concordaram totalmente com a sua descrição. Parcialmente, 36% concordaram, enquanto 24% aceitaram de forma neutra.

Um aspecto interessante dos resultados diz respeito às funções relacionadas ao PO: para o Chief Product Owner, 65% dos entrevistados concordam com as atribuições típicas; já para o papel de Multiple PO, 49% concordam, sendo que apenas 23% concordam totalmente. No caso do Area Product Owner, apenas 13% concordaram plenamente com o conceito de limitação apresentado para esse papel na literatura. Além disso, 13% concordam que o papel do Proxy Product Owner é atuar como intermediário entre os cargos decisórios do produto

Dos participantes da pesquisa, 64% apontaram o System Architect como o responsável por definir e comunicar uma visão técnica e arquitetônica para um conjunto de equipes. Quando questionados sobre as atribuições do Solution Architect, que define e comunica essa visão, mas para vários programas, apenas 48% concordaram com o perfil extraído da literatura.

Os resultados indicam que 49% dos respondentes concordam com o papel do Business Owner, tal qual as responsabilidades descritas na literatura. É interessante observar que 29% reagiram de forma neutra a essa descrição.

Quando questionados sobre o Cultural Ambassador, que interpreta a comunicação e as ações da equipe remota, 47% dos entrevistados responderam com neutralidade, e apenas 11% concordaram totalmente. Outro papel que foi aceito de forma neutra é o Release Train Engineer, com 42% das respostas, e apenas 14% dos participantes da pesquisa apontaram concordância total.

Há uma tendência de maior aceitação pelos participantes dos papéis vinculados ao Scrum, com ênfase nas derivações do papel do PO. À medida que a organização cresce, as responsabilidades são divididas em múltiplos POs e APO, além de responsabilidades que, em muitos casos, recaem sobre o PO como papel de Cultural Ambassador - isso pode refletir a tendência de neutralidade maior sobre esses papéis. Além disso, a maioria dos papéis vindos da literatura dos resultados da RSL apresenta pouca ou nenhuma rejeição sobre as características levantadas, mostrando, assim, um alinhamento de confirmação dos dados.

4.2.5.1 *Análise de Kruskal-Wallis dos papéis ágeis em larga escala e distribuído, de acordo com a escala do projeto*

Nesta seção, será realizada a análise das respostas dos participantes da pesquisa sobre os principais papéis ágeis encontrados na literatura, utilizando o teste de Kruskal-Wallis.

O teste de Kruskal-Wallis foi escolhido para a análise devido às características dos dados, que apresentam variáveis do tipo ordinal. As respostas foram dadas de acordo com a escala Likert, de 1 a 5, e a variável de agrupamento em small-scale, large-scale e very large scale, também caracterizadas como dados ordinais. Dessa forma, os testes de normalidade, homocedasticidade e análise de variância (ANOVA) são dispensáveis, e o mais indicado é um teste não paramétrico, como o Kruskal-Wallis.

Para testar se as diferenças entre as populações são significativas, foram definidas as seguintes hipóteses:

- H0: Não há diferenças significativas entre as medianas dos grupos de resposta.
- H1: Pelo menos um par de grupos tem medianas significativamente diferentes.

Para facilitar os cálculos, utilizamos o software de código aberto Jamovi ¹, que é baseado na plataforma R ², um ambiente de software livre para computação estatística e gráficos.

Deste modo, as variáveis de agrupamento referem-se ao número de pessoas envolvidas no projeto, sendo classificadas em Small Scale (apenas 1 time ágil), Large Scale (de 2 a 9 times ágeis) e Very Large Scale (10 ou mais times ágeis). A variável independente, por sua vez, consiste nas respostas dos participantes da pesquisa sobre os papéis ágeis identificados, as quais foram obtidas por meio de uma escala Likert, na qual foram classificadas de acordo com a importância em seus projetos. As opções de resposta variaram de 1, Discordo Totalmente; 2, Discordo Parcialmente; 3, Neutro; 4, Concordo Parcialmente; a 5, Concordo Totalmente.

Na Figura 22, pode-se observar que, para a maioria dos papéis, a hipótese nula é aceita, indicando que não há diferença significativa entre as escalas. Ou seja, não existe uma diferença estatisticamente significativa entre as variáveis de agrupamento. Isso é evidenciado pelo valor de quadrado com grau de liberdade de dois, p-valor maior que 0,05 e nível de significância de 95%, ou seja, $X^2(2), p > 0,05$ e $\alpha = 5\%$.

¹ <https://www.jamovi.org/>

² <https://www.r-project.org/>

Conclui-se, portanto, que todos os grupos concordam com os resultados apresentados na seção anterior, com exceção do papel do Proxy Product Owner (PPO).

One-Way ANOVA (Non-parametric)

Kruskal-Wallis			
	χ^2	df	p
Architecture Team	1.1907	2	0.551
Chief Product Owner	0.1502	2	0.928
Scrum Master/Agile Coach/Team Leader	0.8102	2	0.667
Product Manager	4.0369	2	0.133
Tech Lead	3.6639	2	0.160
Agile Team/Development team	1.9903	2	0.370
Release Train Engineer	0.1395	2	0.933
Program Manager	1.5027	2	0.472
Cultural Ambassador	0.0261	2	0.987
System Architect	2.2569	2	0.324
Area Product Owner	1.1537	2	0.562
Business Owners	0.9551	2	0.620
Multiple PO	0.4700	2	0.791
Lean Agile Portfolio Manager	1.2741	2	0.529
Product Owner	1.7019	2	0.427
Proxy Product Owner	7.8575	2	0.020
Solution Architect	1.1109	2	0.574
Agile project manager	0.9154	2	0.633

Figura 22 – Teste de Kruskal-Wallis

No entanto, para o papel do PPO, a hipótese nula não foi aceita, indicando que há uma diferença estatisticamente significativa entre as escalas de projetos. O valor de Q quadrado com dois graus de liberdade e p-valor menor que 0,05, com um nível de significância de 95%, indica que $X^2(2); p < 0,05; 5\%$ de erro.

No caso do papel do PPO, a hipótese nula é rejeitada, o que significa que há uma diferença estatisticamente significativa entre as medianas das escalas de projeto. Para verificar essa diferença, são realizados testes em pares. Os resultados desses testes indicam que há uma diferença significativa na concordância sobre o papel do PPO entre os grupos Large-scale e Very Large-scale. A Figura 23 ilustra como a percepção dos participantes em relação ao papel do PPO descrito na literatura varia à medida que o tamanho do projeto aumenta.

O papel do PPO apresentou resultados curiosos na RSL (Seção 4.1), sendo encontrado em projetos Very-large scale como um papel acessório ao PO. Entretanto, esses resultados também mostram que o PO Proxy geralmente executa atividades que normalmente seriam feitas por um Product Owner, mas sem uma visão de produto. Dessa forma, a percepção da importância desse papel pelos participantes da pesquisa que atuam em equipes que efetivamente utilizam

Pairwise comparisons - Proxy Product Owner

		W	p
Large-scale (2 a 9 times ágeis)	Small-scale (Apenas 1 time ágil)	0.253	0.983
Large-scale (2 a 9 times ágeis)	Very large-scale (10 ou mais times ágeis)	-3.462	0.038
Small-scale (Apenas 1 time ágil)	Very large-scale (10 ou mais times ágeis)	-3.286	0.053

Figura 23 – Análise em par por escala de projeto

o papel apresentou diferenças significativas. Isso pode ser devido ao fato de que alguns dos papéis do PPO tiveram suas responsabilidades assimiladas pelo papel do PO.

4.3 UM GUIA DA ADOÇÃO DE PAPÉIS ÁGEIS EM LARGA ESCALA E DISTRIBUÍDO

A adoção de papéis ágeis em ambientes de larga escala e distribuídos apresenta características distintas, que variam conforme a escala do projeto, a motivação, o domínio e a adaptação. Para representar essas características, propomos uma estrutura de guia adaptada dos estudos de Kiv et al. (2021), que utilizou uma linguagem de modelagem socio-intencional para estudar a adaptação de práticas ágeis. A Figura 24 apresenta a linguagem de modelagem socio-intencional no guia para adaptação elaborado neste estudo.

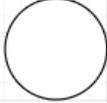
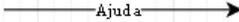
Elemento	Representação	Definição
Valor, princípio, objetivo, requisito		Um atributo para o qual um Ator deseja algum nível de realização com a finalidade de atingir um objetivo
Papel		Uma caracterização abstrata do comportamento de um ator social dentro de algum contexto especializado ou domínio de esforço
Contribuir para, alcançar, ajudar		Um relacionamento de um elemento intencional de origem que fornece evidências positivas para um a Contribuir para, qualidade de destino

Figura 24 – linguagem de modelagem socio-intencional

A Figura 25 apresenta uma estrutura preliminar com o objetivo de facilitar a utilização da tabela e do guia de adoção de papéis ágeis, bem como dos resultados deste estudo. As etapas

desse processo incluem a definição do papel, verificação da escala, avaliação da capacidade, identificação de conflitos, resolução de conflitos e, por fim, a implantação ou modificação do papel. Cada uma dessas etapas será descrita detalhadamente a seguir:

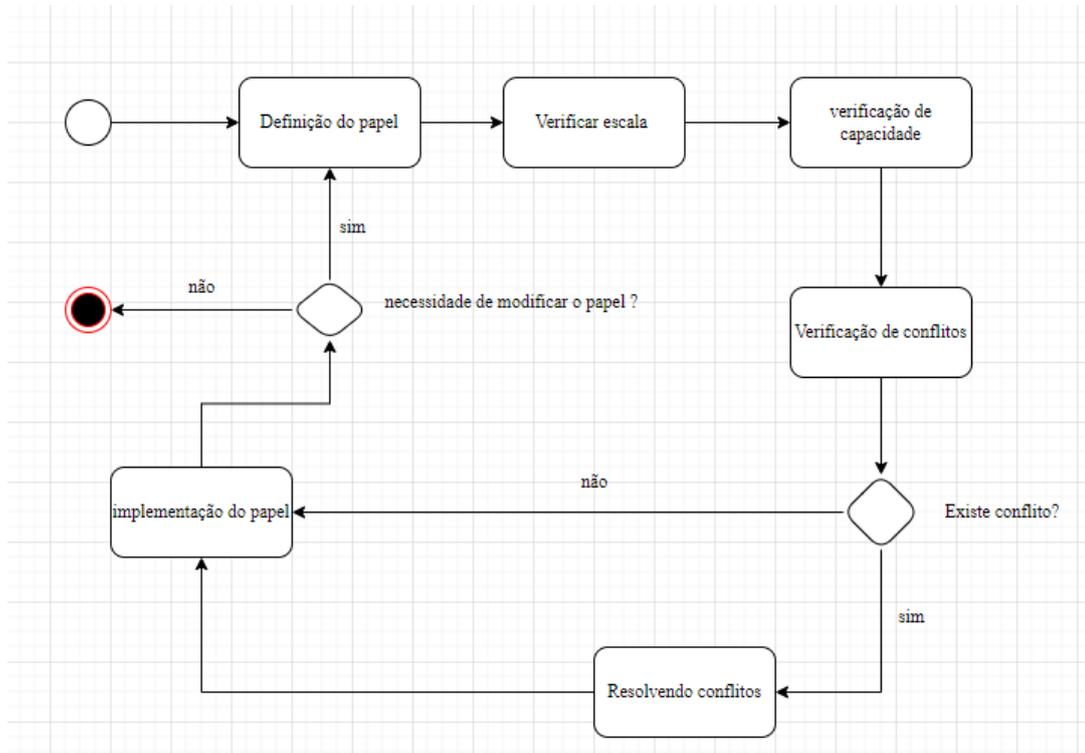


Figura 25 – Estrutura para auxiliar na adaptação e papéis ágeis em ambientes distribuídos e em larga escala

A seguir, será descrito cada etapa da estrutura

- *Definição do papel [S15, S21, S43, S44, S45]:* define-se o objetivo ao adotar ou modificar um papel e definir o que deseja alcançar adotando/modificando o papel ágil. Com base nos objetivos definidos, pode-se identificar que critérios adequados para adoção do papel ágil, estabelecer a motivação para adaptá-los e os domínios de tarefas adicionais, bem como agregação ou divisão de responsabilidades. Por exemplo em [S15], onde os autores destacam a importância de definir claramente os papéis e responsabilidades ao adotar ou modificar um papel ágil, com o objetivo de garantir a conformidade com os regulamentos. E o participante do survey PO21 aponta foi necessário divisão ou agregação de outras funções que seriam de outros papéis.
- *Verificação de escala do projeto [S4, S20, S21, S45, S57]:* para identificar quais papéis são mais usados em cada contexto; isso vai antecipar situações e impactos e analisar desafios e soluções de papéis em cada tipo de escala. Por exemplo em [S4] que um estudo discute

a identificação dos papéis mais adequados em cada escala do projeto, considerando as necessidades e características específicas de cada equipe distribuída. O P30 relata o seu contexto: havia um único dev nessa equipe, tudo relacionado ao código era de sua responsabilidade. Como a equipe era muito pequena, algumas responsabilidades eram compartilhadas,

- *Verificação de capacidade [S11, S32, S43, S60]:* para identificar se um ator está apto a adotar um papel, os líderes precisam definir situações e analisar os impactos sobre a adoção do papel para a equipe e para o projeto. Por exemplo em [S11] os autores mencionam a importância de avaliar a capacidade de cada indivíduo em assumir o papel. Em sua experiência P034 relatou: eu como desenvolvedor mais experiente passei a ser o scrum master da equipe.
- *Verificação de conflitos [S16, S48, S56, S61, S68, S73,]:* para o sucesso do papel ágil, é necessário o entendimento das responsabilidades, e ainda, a capacidade e perfil dessa adoção. Além disso, o ator deve ser capaz de assimilar novos papéis ou dividir responsabilidades. O ator deve estar apto a identificar problemas encontrados em experiências anteriores, verificando as principais valências do papel para sua adoção. Por exemplo [S13] No qual ressaltam a importância de identificar e resolver os conflitos que podem surgir durante a atribuição de papéis, garantindo que as responsabilidades sejam distribuídas de forma equilibrada e eficiente. E P95, resalta o entendimento entre objetivos e como adaptar não só internamente mas ao entendimento do cliente.
- *Resolução de conflitos [S11, S16, S31, S48, S56, S68]:* Com base nos resultados da etapa 3, caso seja identificada alguma vulnerabilidade, é importante verificar quais critérios são mais relevantes para a adoção em cada perfil, além de deixar claro a motivação do papel e as possíveis tarefas adicionais. Nesse sentido, é necessário fornecer treinamento adequado, bem como realizar a divisão ou agregação de responsabilidades/papéis, quando necessário. Dessa forma, será possível garantir uma melhor adaptação e desempenho dos papéis ágeis na organização. Por exemplo [S11] o estudo destaca a importância de resolver conflitos e encontrar critérios relevantes para a adoção de diferentes papéis. Em sua experiência P10 aponta como foi feita a resolução de conflitos: oferecemos tempo para treinamento, entendimento e pilotagem das novas estruturas, atribuições, ferramentas e etc

- *Implantação de papéis ágeis [S37, S45, S48, S67, S75]:* pode-se implantar/ modificar papéis em seu processo de desenvolvimento, garantindo que as pessoas com melhor perfil para cada responsabilidade. Caso seja necessário modificar o papel o processo é reiniciado. Por exemplo [S07] em que os autores destacam a importância de identificar as pessoas com o perfil mais adequado para cada responsabilidade e garantir que esses papéis sejam adotados de maneira efetiva no processo de desenvolvimento. E o PO90 exemplifica a modificação de papéis no seu projeto: de acordo com a necessidade da presença destes papéis no time, as funções eram adaptadas por pessoas de outros papéis.

Assim, os profissionais podem se beneficiar da estrutura apresentada na Figura 25 para analisar o processo de adaptação da adoção de papéis ágeis em larga escala e distribuído, bem como identificar os principais papéis envolvidos e estar atentos às modificações necessárias de acordo com a escala do projeto. Essa estrutura fornece uma abordagem sistemática que pode ser aplicada para garantir que a implementação de papéis ágeis seja efetiva e atenda às necessidades específicas do projeto.

A Tabela 17 apresenta a relação dos papéis ágeis adotados em ambientes de larga escala e distribuídos encontrados na pesquisa. Nela, é possível identificar os papéis que foram mencionados pelos participantes do estudo de acordo com a escala do projeto ou organização. Além disso, são apresentados os principais critérios para a adoção de cada papel, bem como a motivação para sua adoção e as perspectivas de tarefas adicionais em cada domínio. Com essa relação, é possível traçar uma estratégia escalonada para a adoção dos papéis ágeis em um ambiente distribuído, considerando as particularidades de cada escala e projeto.

Escala	Papel ágil	Critérios da adoção do papel ágil					Motivação de tarefas adicionais				Domínio de tarefas adicionais			
		Equipe	Conhec. prévio	Externo	Interno	objetivo	Qualidade	Eficácia	Eficiência	Governança	Comportamental	Processo	Pessoas	
Small/ Large/ Very Large- Scale	Agile team/ Development team	Distribuição, Rotatividade cooperação anterior	Capacidade de acomodar mudanças					Melhor resposta a mudanças	Aumentar a produtividade	autonomia da equipe	Composição do time			
	Scrum Master/ Agile Coach	Composição de papéis e responsabilid ades	Capacidade de acomodar mudanças					Gerenciar mudanças	Aumentar a produtividade	Definição de papéis	Composição do time			
	Product Owner	Gerenciar composição do time	Experiência em projetos						Aumentar a produtividade	Alocação de recursos	Composição do time			
Large/ Very Large- Scale	Business Owner					Atingir metas de negócios		Melhorar o alinhamento de TI e negócios					Alinhar a organização e estratégia	
	Tech lead/ Tech Manager			Relacionar com stakeholders	Aspectos de operação e suporte técnico				Aumentar a produtividade				Gerenciar de partes interessadas	
	Dev Lead	Conhecer o domínio						Melhorar a disciplina de engenharia		Alocação de recursos			Gerenciar de partes interessadas	
Very Large- Scale	System architect	Conhecer a Tecnologia				Gerir a solução técnica		Aprimorar a capacidade a organização		Alocação de recursos				
	Program Manager	Boa Cooperação		Processo e disponibilidade do cliente				Melhor resposta a mudanças					Gerenciar de partes interessadas	
	Delivery Manager		Experiência em projetos		Suporte técnico			Aumentar a capacidade de manutenção de software	Aumentar a produtividade				Facilita o ágil distribuído	
	Agile Master				Suporte de Gerenciar			Aprimorar a capacidade da organização	Aumentar a produtividade				Gerenciar de várias abordagens e times	
	Quality Assurance	Conhecimento do domínio						Aumentar a capacidade de manutenção de software						

Tabela 17 – Relação da adoção de papéis ágeis escalonados

Ao analisarmos os resultados, é possível perceber que algumas características são mais frequentes, e apesar de os papéis apresentarem quase todas as propriedades, eles foram classificados de acordo com as informações que permitem caracterizá-los, especificá-los ou qualificá-los. Isso significa que foram consideradas as propriedades que melhor definem cada papel.

A Figura 26 ilustra como os papéis ágeis em ambientes distribuídos e em larga escala são adotados e adaptados para atender diferentes critérios de apoio nas equipes. A finalidade desses artefatos (guia, fluxo, tabela de relações) é permitir que os profissionais obtenham facilmente informações úteis para analisar a adoção de papéis ágeis com base em experiências da vida real encontrados no survey, e quais os pontos em que esse papel pode ajudar em um projeto, segundo os participantes da pesquisa. A representação permite que os profissionais juntem as informações para um melhor entendimento e para facilitar o processo de análise, e ainda permite que os profissionais entendam globalmente em quais casos e quais os benefícios de se adaptar um papel ágil. E ainda essa classificação pode ser usada como outros papéis referentes ao contexto de cada projeto/organização.

Com relação à figura mencionada anteriormente, é possível observar que as relações dos critérios de adoção do papel ágil estão destacadas em verde, enquanto todos os relacionamentos da motivação para adoção de ágil adaptado estão em vermelho e os domínios de tarefas adicionais estão em azul. Essa análise geral dos relacionamentos permite identificar as combinações de papéis que podem ser utilizadas para auxiliar em aspectos específicos, o que possibilita traçar um perfil mais adequado para cada tipo de responsabilidade, com um quadro geral de características.

Os participantes da pesquisa evidenciam que percebem que os papéis do Scrum são os que mais contribuem para o sucesso dos projetos em que atuam. Essa percepção pode ser justificada pela consolidação desses papéis e sua adaptação bem-sucedida em um grande número de projetos. Além disso, é possível observar que cada papel possui características específicas que contribuem para diferentes aspectos do projeto, conforme identificado pelos participantes da pesquisa

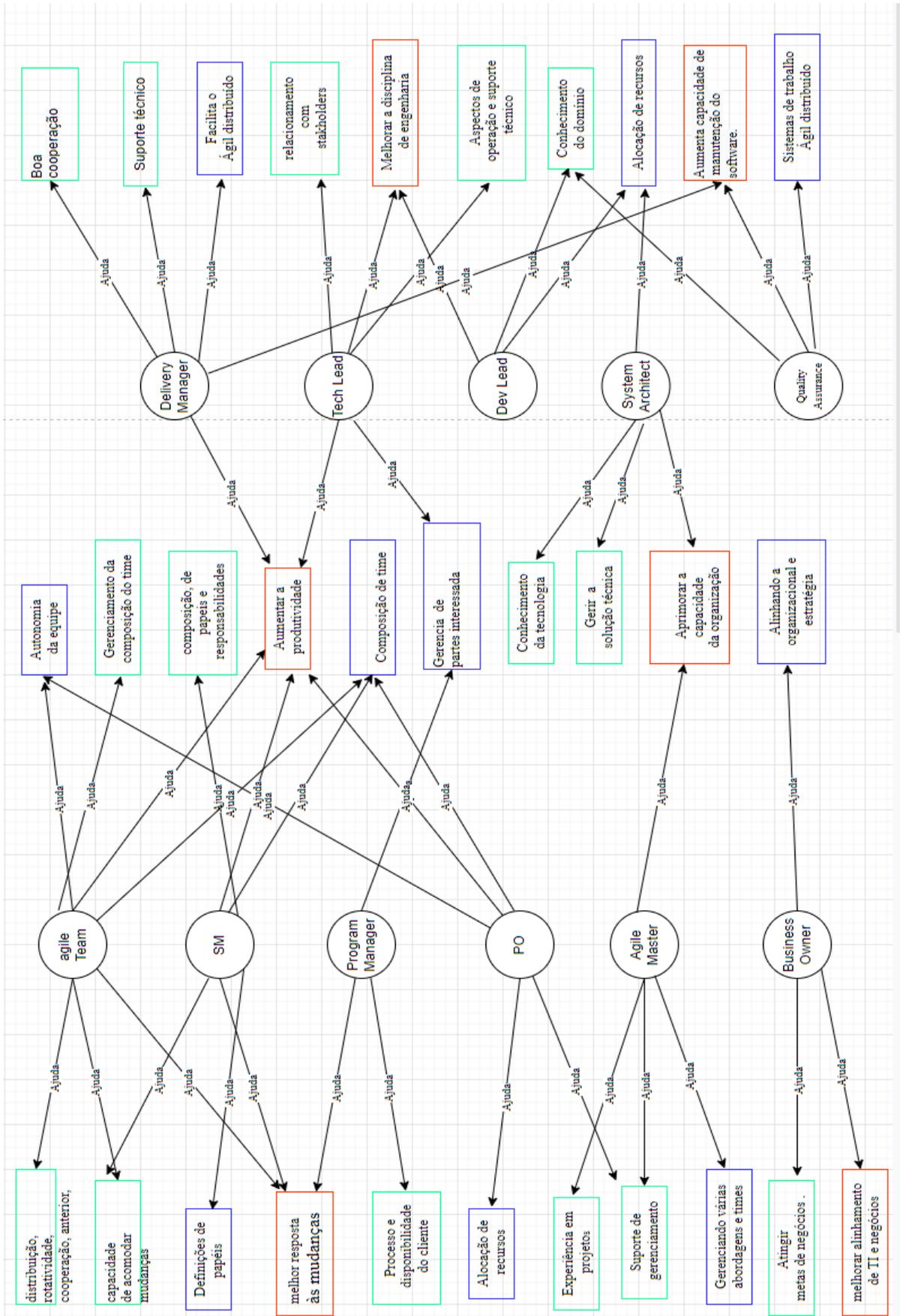


Figura 26 – Guia para auxiliar na adoção de papéis ágeis em ambientes distribuídos e em larga escala

4.4 RECOMENDAÇÕES

Para elaboração das recomendações foram considerados os resultados apresentados nas Seções 4.1 e 4.2. O objetivo é propor melhorias no processo de adoção e adaptação de papéis ágeis em contextos de larga-escala e distribuídos, através de um conjunto de boas práticas não prescritivas.

Tabela 18 – Exemplos das recomendações vindos da RSL

Título da Recomendação	ID Artigo
1 - Considerar o nível de escalonamento	[S4], [S9], [S12], [S16], [S19] [S22], [S24], [S26], [S28], [S33], [S36], [S47], [S50]
2- Flexibilidade para novas responsabilidades	[S3], [S8], [S10], [S17], [S23], [S25], [S30], [S38], [S41], [S46], [S49], [S52], [S55], [S64], [S70]
3- Adaptar ao contexto	[S5], [S14], [S29], [S34], [S39], [S42], [S51], [S54], [S59], [S63], [S66], [S69], [S72], [S74], [S76], [S78], [S80]
4- Planejamento e organização de mudanças de equipe ágil	[S1], [S7], [S13], [S21], [S27], [S31], [S37], [S40], [S45], [S56], [S61], [S67], [S73], [S75], [S77], [S79], [S81], [S82], [S83]
5- Disseminação de informações	[S2], [S6], [S11], [S18], [S24], [S28], [S33], [S36], [S44], [S48], [S51], [S57], [S59]
6- Adoção flexível de metodologia ágil	[S2], [S5], [S10], [S15], [S21], [S23], [S25], [S30], [S35], [S38], [S41], [S46], [S49], [S52], [S55]

Portanto, as recomendações abaixo servem como guia para a adaptação de papéis ágeis em ambientes distribuídos e/ou de larga escala, e, juntamente com os dados levantados na Revisão Sistemática da Literatura e no Survey, podem ser utilizadas como recursos para aprimorar a adoção de papéis ágeis em projetos de grande porte e lidar com as possíveis adaptações necessárias. A tabela 18 traz uma lista não extensiva de exemplos de cada recomendação vindos da RSL 3.3.

- **Recomendação 1: *Considere o nível de escalonamento*** - Ao adotar métodos ágeis, é importante levar em conta o nível de escalonamento, uma vez que isso afeta a forma como os papéis ágeis serão utilizados. A organização deve avaliar como o papel está adaptado ao contexto da equipe distribuída e ao nível de escalabilidade ágil. Como apontado por P030: "Como a equipe disponível era pequena, tivemos que delegar tarefas não tão técnicas aos outros integrantes da equipe."

- *Recomendação 2: Flexibilidade para novas responsabilidades* - Ao adotar papéis ágeis em um ambiente distribuído ou de larga escala, é importante que haja flexibilidade para novas responsabilidades. Não é recomendado aderir estritamente aos padrões estabelecidos, mas adaptar o papel para as necessidades específicas do projeto. O P01 exemplifica ao relatar que assume o papel, tira o chapéu e coloca o da outra função em participações e entregas concretas.
- *Recomendação 3: Adaptar ao contexto* - É essencial adaptar os papéis ágeis ao contexto da equipe distribuída e em larga escala. A equipe deve ter a capacidade de acomodar mudanças e estar aberta a novos conceitos e atribuições. Os líderes devem estar atentos às adaptações necessárias nos papéis e funções para garantir a efetividade das práticas ágeis adotadas. Como destacado por P09: "sempre estamos aperfeiçoando (adaptando as práticas ágeis que melhores se adaptam em cada squad)."
- *Recomendação 4: Planejamento e organização de mudanças de equipe ágil* - As mudanças devem ser cuidadosamente planejadas, implementadas em etapas e adotadas completamente. É importante permitir tempo para treinamento, compreensão e testes das novas estruturas, tarefas e divisão de responsabilidades, bem como para a combinação de tarefas e o suporte das ferramentas necessárias. Dessa forma, a equipe poderá se adaptar de maneira mais suave e eficiente, sem comprometer a qualidade do trabalho. P010 aponta nesse sentido: "a transformação para utilizar metodologias ágeis foi com tudo com pouco ou quase nenhum treinamento sobre os novos papéis, responsabilidades e ferramentas. Particularmente, eu vi pouca eficácia nas mudanças que seguiram esse padrão."
- *Recomendação 5: Disseminação de informações* - É importante que toda a equipe esteja atenta à disseminação de informações relevantes para a adoção de papéis ágeis em ambientes distribuídos ou de larga escala. A equipe deve estar ciente de que novos papéis podem ser adotados ou adaptados para lidar com os desafios do desenvolvimento distribuído e como isso se reflete nas práticas ágeis. É recomendável realizar reuniões lideradas por papéis responsáveis por essa comunicação para manter a equipe alinhada. Em sua experiência, o P05 afirma: "Como Agile Coach, apoio, treino, oriento e realizo mentoria para permitir que cada papel seja executado da melhor forma e com clareza para todos."

- *Recomendação 6: Adoção flexível de metodologia ágil* - Uma abordagem excessivamente formal na definição dos papéis ágeis pode dificultar a adoção pelos projetos, independentemente do tamanho. É importante apoiar as mudanças e promover a auto-organização. Essas mudanças podem envolver a agregação de papéis (atribuição de dois ou mais papéis a uma pessoa), a divisão de papéis (atribuição de um papel a duas ou mais pessoas) ou mesmo a eliminação de alguns papéis. Como é destacado por P23: "há muito formalismo e papéis, o que dificulta a adoção por projetos de qualquer tamanho."

4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Neste capítulo, apresentamos os resultados da revisão sistemática da literatura (RSL), que mostrou um recorte sobre os papéis ágeis aplicados em projetos de larga escala e distribuídos na visão da Academia, bem como as principais características dos estudos, a avaliação de qualidade e os aspectos referentes ao rigor e relevância para a indústria do conjunto final de artigos.

Além disso, abordamos as respostas das questões de pesquisa, que relatam 17 papéis ágeis adotados em equipes de grande escala/distribuídas, identificados repetidamente em vários estudos de contextos diferentes, bem como esses papéis de acordo com o nível de escala do projeto.

Também apresentamos os resultados de um levantamento do tipo survey, que teve como objetivo verificar a perspectiva dos profissionais que lidam diretamente com a adoção de papéis ágeis de maneira escalonada na prática. Os resultados apresentam uma visão geral do perfil dos participantes e de suas organizações, bem como a relação dos papéis ágeis adaptados quando escalonados ou distribuídos e como foram as adaptações nesses papéis. Ao final, foram obtidos 11 diferentes papéis ágeis adotados/adaptados.

Adicionalmente, descrevemos o levantamento da percepção da ajuda das adoções/adaptações dos papéis ágeis observados da literatura. Comparamos as percepções da pesquisa Survey com os resultados da RSL em relação aos principais papéis ágeis adotados em grande escala e distribuído e apresentamos uma análise estatística dos participantes da pesquisa sobre os principais papéis ágeis encontrados na pesquisa secundária.

Em seguida, mostramos a classificação da experiência na adoção de papéis ágeis em projetos de larga escala ou distribuídos, considerando os critérios de adaptação, a motivação da adoção do papel ágil e o domínio de tarefas adicionais.

Por fim, com base no conjunto robusto de dados levantados, desenvolvemos a estrutura de um guia sobre como os papéis ágeis foram adotados em ambientes de larga escala e distribuídos, apresentando de forma rápida a relação da adoção de papéis ágeis escalonados, analisando o processo de adaptação da adoção de papéis ágeis nesses contextos, exemplos de adoção/adaptação e ainda as modificações necessárias de acordo com a escala do projeto. Em suma, os resultados apresentados neste capítulo contribuem para uma melhor compreensão sobre a adoção de papéis ágeis em projetos de larga escala e distribuídos, oferecendo insights úteis para profissionais e pesquisadores da área. E, por fim, foi possível sugerir recomendações para a adoção escalonada de papéis ágeis.

5 DISCUSSÃO

Com base nos dados coletados nesta pesquisa, este capítulo visa apresentar as conclusões obtidas sobre a adoção de papéis ágeis em ambientes de larga escala e distribuídos, considerando o contexto de trabalho dos participantes. As respostas obtidas no questionário permitiram identificar os principais aspectos e ações envolvidos no processo de adoção desses papéis, possibilitando uma análise mais aprofundada dos resultados. Além disso, serão discutidas as principais limitações deste estudo.

5.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com base nos dados coletados nesta pesquisa, este capítulo visa apresentar as conclusões obtidas sobre a adoção de papéis ágeis em ambientes de larga escala e distribuídos, considerando o contexto de trabalho dos participantes. As respostas obtidas no questionário permitiram identificar os principais aspectos e ações envolvidos no processo de adoção desses papéis, possibilitando uma análise mais aprofundada dos resultados. Além disso, serão discutidas as principais limitações deste estudo.

5.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Ao analisar os resultados da pesquisa, observamos que a maioria dos participantes do Survey era composta por desenvolvedores, seguidos pelos papéis de Scrum Master e Product Owner/Manager, todos trabalhando em projetos ágeis distribuídos ou de larga escala, incluindo very large scale. No entanto, também identificamos outros papéis ágeis e novas atribuições que surgem em determinados contextos de escalonamento, como small, large e very large scale. É importante ressaltar que, mesmo em projetos small scale, muitas organizações enfrentam desafios na adoção consistente de práticas ágeis, como apontado por Sekitoleko et al. (2014).

Para lidar com esses desafios, os papéis ágeis são adaptados para melhor atender às necessidades de desenvolvimento distribuído e em larga escala. À medida que a organização cresce, alguns papéis se tornam mais predominantes, progredindo além do nível de equipe para a organização como um todo, conforme mencionado por Lal et al. (2018) e evidenciado em nosso estudo de dissertação. No entanto, essa percepção ainda não está amplamente disseminada,

o que pode indicar uma falta de maturidade na adoção e adaptação desses papéis.

Com base na literatura e nos resultados da pesquisa, destacamos os papéis ágeis mais relevantes e adaptados para o contexto de larga escala e distribuído, que incluem:

- Papéis ligados ao Scrum têm a melhor percepção de importância pelos participantes da pesquisa, e quando analisados nos casos encontrados, necessitam de algumas adaptações.
- Dependendo da escala do projeto (small-scale, large-scale ou very-large-scale), diferentes papéis são percebidos a necessidade de novas funções à medida que a escala do projeto aumenta.

A pesquisa survey revelou que os respondentes adotam um conjunto de 11 papéis ágeis em equipes de grande escala/distribuídas. No entanto, esses papéis precisaram ser adaptados para se adequar ao contexto de times distribuídos e projetos com hierarquias de time de times.

Uma constatação interessante dos resultados da pesquisa foi a agregação de papéis e responsabilidades que não se enquadram na definição tradicional dos papéis ágeis. Esse fato pode ser explicado pelo tamanho maior dos projetos/equipes, onde uma pessoa acaba desempenhando mais de um papel. Além disso, foi observada uma divisão de responsabilidades e até mesmo de papéis, com mais de uma pessoa assumindo um papel para melhor acomodação da equipe. Ou seja, a adoção ágil pode ser parcial, mantendo outras práticas que a organização já adota, combinadas com o novo conjunto de práticas para tornar a organização mais bem-sucedida, o que está em consonância com o argumento apresentado por Campanelli et al. (2015).

Outro ponto relevante apontado pelos participantes diz respeito à adoção dos papéis ágeis em equipes de grande escala/distribuídas, tendo em vista a escala do projeto. Foi observado que as equipes precisaram adaptar-se ao contexto do projeto, muitas vezes sem um planejamento prévio adequado para a distribuição de papéis. Como resultado, a falta de organização na adoção de práticas ágeis pode dificultar a distribuição de papéis e a adaptação ao contexto específico do projeto.

Nesse sentido, é fundamental que os ambientes ágeis em grande escala sejam flexíveis o suficiente para estimular a adaptação e, ao mesmo tempo, possuam mecanismos bem planejados para integrar de forma eficaz as práticas ágeis. Esse aspecto é evidenciado por Tendedez

et al. (2018) e ressalta a importância de uma abordagem cuidadosa na adoção de métodos ágeis em projetos de grande escala e distribuídos.

Embora o Scrum tenha sido o framework ágil mais comumente encontrado, tanto na RSL quanto no survey, e também a mais adotada nos projetos em larga escala, encontramos uma variedade de atribuições, responsabilidades e papéis de várias metodologias ágeis e frameworks de escalonamento. No entanto, essa adoção não foi rígida e nem todos os papéis foram adotados, e quando adotados, muitas vezes sofreram adaptações para melhor se adequarem ao contexto do projeto.

Com base no conjunto de dados coletados, os resultados foram classificados de acordo com os critérios de adaptação, que foram categorizados e exemplificados em cinco grupos distintos de customização. O primeiro grupo inclui sete papéis relacionados à composição da equipe e a forma como ela interage. O

segundo grupo inclui quatro papéis relacionados à experiência prévia dos membros da equipe em projetos anteriores e à sua capacidade de se adaptar a mudanças. O terceiro grupo inclui três papéis relacionados aos aspectos e processos organizacionais internos. O quarto grupo inclui dois papéis que refletem aspectos externos, enquanto o quinto grupo inclui dois papéis relacionados às metas de negócios a serem alcançadas e ao ambiente tecnológico da organização.

A partir dos dados coletados, foi possível classificá-los com base nas motivações por trás da adoção de papéis ágeis. Dos 11 papéis identificados, 5 foram categorizados como voltados para a melhoria da qualidade do software, 5 para o aumento da eficiência e 8 para melhorar a eficácia. Além disso, 8 desses papéis estavam relacionados à abordagem de desenvolvimento de software, enquanto os outros 10 estavam relacionados ao gerenciamento de projetos.

Com relação aos resultados da classificação dos Domínios de Tarefas Adicionais, observou-se que a maioria dos papéis foi classificada no nível de Análise - Aplicação, predominantemente aplicados a equipes multidisciplinares. Os papéis foram categorizados em relação às perspectivas funcionais, sendo 6 de resultado, 3 de processo, 3 de governança e 2 de comportamento.

É possível notar, a partir dos exemplos de cada classificação, que foram abrangidos diversos níveis de adaptação ao contexto, novas responsabilidades e papéis, além de ajustes necessários para garantir a disseminação de informações essenciais em ambientes ágeis. Muitas vezes, as equipes de desenvolvimento encontram desafios relacionados à comunicação e coordenação, bem como à falta de documentação e processos complexos, o que pode prejudicar o entendimento compartilhado com outras equipes (Sekitoleko et al., 2014).

Os dados coletados no survey convergem com alguns resultados encontrados na revisão sistemática da literatura. Por exemplo, tanto o survey quanto a RSL apontam o Scrum como a metodologia ágil mais adotada para escalonar práticas ágeis. Além disso, ambos os estudos convergem quanto à importância dos papéis ágeis variarem de acordo com o nível de dimensionamento do projeto. No entanto, alguns papéis que foram identificados na RSL não foram encontrados de forma significativa no survey, como por exemplo: Project Managers, Área Product Owner, Cultural Ambassador, Proxy Product Owner, Chief Product Owner, Product Team, Solution Architect, Lean Agile, Portfolio Manager e Release Train Engineer. Por outro lado, foram encontrados papéis ágeis apenas no survey, tais como: Delivery Manager, Dev Lead, Agile Master e Quality Assurance. É importante destacar que a ausência ou presença desses papéis em cada estudo pode estar relacionada às características específicas dos projetos analisados em cada um dos estudos. É notório também que, muitas vezes, a comunicação e coordenação entre equipes em contextos ágeis podem ser desafiadoras, especialmente devido à falta de documentação e processos complexos, o que pode dificultar a disseminação de informações fundamentais.

Finalmente, além de identificar os possíveis papéis necessários de acordo com a escala do projeto, pudemos traçar os principais aspectos da adoção de um papel ágil em larga escala/-distribuído através de um guia. Além disso, pudemos verificar as principais características e motivações por trás das adoções/adaptações desses papéis.

5.3 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Nesta Seção elencaremos as principais limitações deste estudo, a saber:

- Quanto à nossa primeira investigação feita pela RSL, sua principal limitação é a possibilidade de viés, apesar de o processo sistemático de escrever uma RSL ser projetado para evitá-lo (KITCHENHAM, 2004). Para evitar esse viés, definimos e refinamos critérios de inclusão e exclusão apropriados, e os autores decidiram incluir ou não os estudos em cada estágio da SLR. Quando necessário, um terceiro pesquisador foi consultado para resolver divergências.
- Já em relação ao *survey*, as amostras probabilísticas são criadas quando os entrevistados são escolhidos aleatoriamente ou por algum outro método que permita representatividade da população. No entanto, este estudo contou com uma amostra não probabilística,

portanto, seus resultados podem ser utilizados em pesquisas futuras, mas com o cuidado de que não possam ser generalizados para a população como um todo.

6 CONCLUSÃO

Métodos ágeis em larga escala são utilizados quando várias equipes colaboram em um programa de desenvolvimento compartilhado por um longo período de tempo. Esses programas geralmente envolvem uma mistura complexa de tecnologias e um amplo conjunto de partes interessadas. Além disso, é comum que projetos em grande escala sejam distribuídos geograficamente.

Nesse contexto, os papéis das práticas ágeis desempenham um papel crucial, já que são identificados como aspectos definidores dos processos de desenvolvimento de software. Portanto, é essencial que esses papéis se adaptem ao realizar programas de desenvolvimento em larga escala e distribuídos.

Este trabalho contribui para uma melhor compreensão da adoção de papéis ágeis em ambientes de grande escala e distribuídos, ao realizar um estudo sobre o escalonamento de papéis ágeis e sua adoção distribuída. A seguir, serão apresentadas as principais conclusões, contribuições e possíveis trabalhos futuros.

6.1 CONTRIBUIÇÕES

Neste estudo, foi investigado o processo de adoção de papéis ágeis em projetos de larga escala e distribuídos, com o objetivo de identificar quais papéis foram adaptados aos métodos ágeis para equipes nesse contexto, classificando as principais adoções e adaptações, incluindo novas funções e responsabilidades. Para isso, realizamos uma Revisão Sistemática da Literatura e criamos um questionário na plataforma jotform.com, que foi distribuído através de canais como LinkedIn e e-mail. O objetivo era alcançar um número suficiente de participantes qualificados, que fossem membros de times de desenvolvimento ágil que participassem ou tivessem participado de projetos em larga escala e distribuídos.

Com base nos resultados obtidos, pudemos identificar os principais papéis ágeis adotados/adaptados em projetos de larga escala e distribuídos. Além disso, avaliamos a percepção dos participantes em relação à utilidade dessas adaptações nos projetos, como a frequência de entregas aos clientes e a capacidade de adaptação e flexibilidade para lidar com mudanças. Também classificamos os papéis identificados de acordo com critérios como motivação para adoção, bem como domínio de tarefas adicionais. Com essas informações, elaboramos um guia

de processos para ajudar equipes que trabalham em projetos de larga escala e distribuídos a adotar e adaptar papéis ágeis com mais eficácia.

Com base nos resultados das duas etapas, foi possível mapear os motivos para adoção de cada papel ágil, utilizando diferentes critérios. Além disso, elaboramos um guia que visa apoiar os praticantes na adoção dos papéis, de acordo com as diferentes escalas envolvidas nos projetos de desenvolvimento.

Ainda, como contribuição da pesquisa, o artigo (MIRANDA; MARINHO; JUNIOR, 2022) foi publicado na 19ª CONTECSI - Conferência Internacional sobre Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação.

6.2 TRABALHOS FUTUROS

Com base nas informações coletadas por meio da pesquisa realizada, diversas possibilidades para trabalhos futuros foram identificadas, incluindo:

- Realizar um estudo que compile os frameworks utilizados em projetos ágeis de larga escala e identifique as diferenças entre cada papel e responsabilidade. Exemplos de frameworks incluem SAFe e Nexus.
- Realizar um estudo mais abrangente para verificar se os papéis dos membros da equipe de um projeto ágil descrito na literatura estão presentes na cultura da empresa/organização em que trabalham e se eles realizam as mesmas tarefas descritas na literatura.
- Expandir a pesquisa para incluir empresas que adotam papéis ágeis em áreas diferentes do desenvolvimento de sistemas, como RH e saúde.
- Verificar o nível de maturidade dos papéis ágeis em larga escala e distribuídos em projetos e organizações.
- Validar a estrutura preliminar de adoção de papéis ágeis apresentada neste trabalho e desenvolver um framework mais robusto para esse fim.
- Avaliar a aplicação do guia proposto por organizações que atuam com agilidade em ambientes distribuídos ou por aquelas que estão migrando de projetos ágeis co-localizados para distribuídos.

REFERÊNCIAS

- ABRAHAMSSON, P.; SALO, O.; RONKAINEN, J.; WARSTA, J. Agile software development methods: Review and analysis. *arXiv preprint arXiv:1709.08439*, 2017.
- BARBOSA, H. O.; BONIFACIO, B. A.; MENEZES, T. M.; UEBEL, L. F.; PIRES, F. B.; NETO, A. F. Uma análise do uso de ferramentas em desenvolvimento distribuído de software para atualização da plataforma android. *WWW/INTERNET 2019*, p. 11, 2019.
- BASS, J. M. Influences on agile practice tailoring in enterprise software development. In: IEEE. *2012 Agile India*. [S.l.], 2012. p. 1–9.
- BASS, J. M. Scrum master activities: process tailoring in large enterprise projects. In: IEEE. *2014 iee 9th international conference on global software engineering*. [S.l.], 2014. p. 6–15.
- BASS, J. M. How product owner teams scale agile methods to large distributed enterprises. *Empirical software engineering*, Springer, v. 20, n. 6, p. 1525–1557, 2015.
- BECK, K. *Extreme programming explained: embrace change*. [S.l.]: addison-wesley professional, 2000.
- BECK, K.; BEEDLE, M.; BENNEKUM, A. V.; COCKBURN, A.; CUNNINGHAM, W.; FOWLER, M.; GRENNING, J.; HIGHSMITH, J.; HUNT, A.; JEFFRIES, R. et al. *The agile manifesto*. 2001.
- BEECHAM, S.; CLEAR, T.; LAL, R.; NOLL, J. Do scaling agile frameworks address global software development risks? an empirical study. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 171, p. 110823, 2021.
- BERMUDES, W. L.; SANTANA, B. T.; BRAGA, J. H. O.; SOUZA, P. H. Tipos de escalas utilizadas em pesquisas e suas aplicações. *Revista Vértices*, v. 18, n. 2, p. 7–20, 2016.
- CAMARA, R.; ALVES, A.; MONTE, I.; MARINHO, M. Agile global software development: A systematic literature review. In: *Proceedings of the 34th Brazilian Symposium on Software Engineering*. [S.l.: s.n.], 2020. p. 31–40.
- CAMARA, R.; MARINHO, M.; SAMPAIO, S.; HONÓRIO, I.; MOURA, H. Outsourcing with distributed teams in large-scale environments. In: SBC. *Anais do XXV Congresso Ibero-Americano em Engenharia de Software*. [S.l.], 2022. p. 218–232.
- CAMPANELLI, A. S.; PARREIRAS, F. S. Agile methods tailoring—a systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 110, p. 85–100, 2015.
- CAMPANELLI, A. S.; PARREIRAS, F. S. Agile methods tailoring – a systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, v. 110, p. 85–100, 2015. ISSN 0164-1212. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164121215001843>>.
- CARMEL, E.; TJIA, P. *Offshoring information technology: Sourcing and outsourcing to a global workforce*. [S.l.]: Cambridge university press, 2005.
- CRESWELL, J. W. *Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. [S.l.]: Sage, 2014.

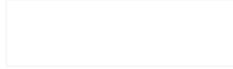
- CRUZES, D. S.; DYBA, T. Recommended steps for thematic synthesis in software engineering. In: IEEE. *2011 international symposium on empirical software engineering and measurement*. [S.l.], 2011. p. 275–284.
- DIKERT, K.; PAASIVAARA, M.; LASSENIUS, C. Challenges and success factors for large-scale agile transformations: A systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 119, p. 87–108, 2016.
- DINGSØYR, T.; FÆGRI, T. E.; ITKONEN, J. What is large in large-scale? a taxonomy of scale for agile software development. In: SPRINGER. *International Conference on Product-Focused Software Process Improvement*. [S.l.], 2014. p. 273–276.
- DUBINSKY, Y.; HAZZAN, O. Roles in agile software development teams. In: SPRINGER. *International Conference on Extreme Programming and Agile Processes in Software Engineering*. [S.l.], 2004. p. 157–165.
- FITZGERALD, B.; STOL, K.-J. Continuous software engineering: A roadmap and agenda. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 123, p. 176–189, 2017.
- FONTELLES, M. J.; SIMÕES, M. G.; FARIAS, S. H.; FONTELLES, R. G. S. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. *Revista paraense de medicina*, v. 23, n. 3, p. 1–8, 2009.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. Métodos de pesquisa. coordenado pela universidade aberta do brasil–uab/ufrgs e pelo curso de graduação tecnológica–planejamento e gestão para o desenvolvimento rural da sead/ufrgs. *Porto alegre: Editora da UFRGS*, v. 2, n. 0, p. 0, 2009.
- GUSTAVSSON, T. Assigned roles for inter-team coordination in large-scale agile development: a literature review. In: *Proceedings of the XP2017 Scientific Workshops*. [S.l.: s.n.], 2017. p. 1–5.
- HABIB, B.; ROMLI, R.; ZULKIFLI, M. Identifying components existing in agile software development for achieving “light but sufficient” documentation. *Journal of Engineering and Applied Science*, Springer, v. 70, n. 1, p. 75, 2023.
- HENNEL, P.; DOBMEIER, M. Critical success factors in agile management: Insights for large-scale interdisciplinary projects from an exploratory single case study. 2020.
- HILLEGERSBERG, J. v.; LIGTENBERG, G.; AYDIN, M. N. Getting agile methods to work for cordys global software product development. In: SPRINGER. *International Workshop on Global Sourcing of Information Technology and Business Processes*. [S.l.], 2011. p. 133–152.
- HOSSAIN, S. S. Challenges and mitigation strategies in reusing requirements in large-scale distributed agile software development: a survey result. In: SPRINGER. *Intelligent Computing-Proceedings of the Computing Conference*. [S.l.], 2019. p. 920–935.
- IAN, S. *Engenharia de software-10, pg 38*. [S.l.]: Pearson, 2019.
- IVARSSON, M.; GORSCHKEK, T. A method for evaluating rigor and industrial relevance of technology evaluations. *Empirical Software Engineering*, Springer, v. 16, n. 3, p. 365–395, 2011.

- KAUSAR, M.; ISHTIAQ, M.; HUSSAIN, S. Distributed agile patterns-using agile practices to solve offshore development issues. *IEEE Access*, IEEE, v. 10, p. 8840–8854, 2021.
- KITCHENHAM, B. Procedures for performing systematic reviews. *Keele, UK, Keele University*, v. 33, n. 2004, p. 1–26, 2004.
- KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. [S.l.], 2007.
- KITCHENHAM, B. A.; PFLEEGER, S. L. Personal opinion surveys. In: *Guide to advanced empirical software engineering*. [S.l.]: Springer, 2008. p. 63–92.
- KIV, S.; HENG, S.; WAUTELET, Y.; KOLP, M. Towards a systematic socio-intentional framework for agile methods tailoring. In: IEEE. *2021 IEEE 23rd Conference on Business Informatics (CBI)*. [S.l.], 2021. v. 2, p. 143–152.
- KOPKA, H.; DALY, P. W. *Advances in Knowledge-Based and Intelligent Information and Engineering Systems, Part1, Harlow, England*. [S.l.]: Addison-Wesley, 1999.
- LAL, R.; CLEAR, T. Enhancing product and service capability through scaling agility in a global software vendor environment. In: *Proceedings of the 13th International Conference on Global Software Engineering*. [S.l.: s.n.], 2018. p. 59–68.
- LEFFINGWELL, D. *Scaling software agility: best practices for large enterprises*. [S.l.]: Pearson Education, 2007.
- MARCONI, M. d. A.; LAKATOS, E. *Fundamentos de metodologia científica (atlas sa)*. São Paulo: Atlas SA, 2003.
- MARINHO, M.; CAMARA, R.; SAMPAIO, S. Toward unveiling how safe framework supports agile in global software development. *IEEE Access*, IEEE, v. 9, p. 109671–109692, 2021.
- MARINHO, M.; NOLL, J.; BEECHAM, S. Uncertainty management for global software development teams. In: IEEE. *2018 11th International Conference on the Quality of Information and Communications Technology (QUATIC)*. [S.l.], 2018. p. 238–246.
- MARINHO, M.; NOLL, J.; RICHARDSON, I.; BEECHAM, S. Plan-driven approaches are alive and kicking in agile global software development. In: IEEE. *2019 ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM)*. [S.l.], 2019. p. 1–11.
- MIRANDA, R.; MARINHO, M.; JUNIOR, I. F. Agile roles adopted for large-scale and distributed teams: A systematic literature review. In: USP. *2022 19Th CONTECSI – International Conference on Information Systems and Technology Management*. [S.l.], 2022.
- NIEDERMAN, F.; LECHLER, T.; PETIT, Y. A research agenda for extending agile practices in software development and additional task domains. *Project Management Journal*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 49, n. 6, p. 3–17, 2018.
- PAASIVAARA, M. Adopting safe to scale agile in a globally distributed organization. In: IEEE. *2017 IEEE 12th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE)*. [S.l.], 2017. p. 36–40.

- PAASIVAARA, M.; DURASIEWICZ, S.; LASSENIUS, C. Distributed agile development: Using scrum in a large project. In: IEEE. *2008 IEEE International Conference on Global Software Engineering*. [S.l.], 2008. p. 87–95.
- PAASIVAARA, M.; HEIKKILÄ, V. T.; LASSENIUS, C. Experiences in scaling the product owner role in large-scale globally distributed scrum. In: IEEE. *2012 IEEE Seventh International Conference on Global Software Engineering*. [S.l.], 2012. p. 174–178.
- PAASIVAARA, M.; LASSENIUS, C. Scaling scrum in a large globally distributed organization: A case study. In: IEEE. *2016 IEEE 11th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE)*. [S.l.], 2016. p. 74–83.
- PETERSEN, K.; FELDT, R.; MUJTABA, S.; MATTSSON, M. Systematic mapping studies in software engineering. In: *12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE) 12*. [S.l.: s.n.], 2008. p. 1–10.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. D. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição*. [S.l.]: Editora Feevale, 2013.
- RIBEIRO, A. B. C.; ALVES, C. F. A survey research on feedback practices in agile software development teams. In: *XX Brazilian Symposium on Software Quality*. [S.l.: s.n.], 2021. p. 1–10.
- SALAMEH, A.; BASS, J. Spotify tailoring for b2b product development. In: IEEE. *2019 45th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA)*. [S.l.], 2019. p. 61–65.
- SALAMEH, A.; BASS, J. M. Heterogeneous tailoring approach using the spotify model. In: *Proceedings of the Evaluation and Assessment in Software Engineering*. [S.l.: s.n.], 2020. p. 293–298.
- SEKITOLEKO, N.; EVBOTA, F.; KNAUSS, E.; SANDBERG, A.; CHAUDRON, M.; OLSSON, H. H. Technical dependency challenges in large-scale agile software development. In: SPRINGER. *International conference on agile software development*. [S.l.], 2014. p. 46–61.
- SOUSA, C. A. d.; JUNIOR, M. A. L.; FERREIRA, R. L. C. Avaliação de testes estatísticos de comparações múltiplas de médias. *Revista Ceres, SciELO Brasil*, v. 59, p. 350–354, 2012.
- TENDEDEZ, H.; FERRARIO, M. A. M.; WHITTLE, J. Software development and cscw: Standardization and flexibility in large-scale agile development. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, ACM New York, NY, USA, v. 2, n. CSCW, p. 1–23, 2018.
- THAKUR, S.; KAUR, A. Role of agile methodology in software development. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, v. 2, n. 10, p. 86–90, 2013.
- TRIPP, J. F.; ARMSTRONG, D. J. Agile methodologies: organizational adoption motives, tailoring, and performance. *Journal of Computer Information Systems*, Taylor & Francis, v. 58, n. 2, p. 170–179, 2018.
- ULUDAĞ, Ö.; KLEEHAUS, M.; DREYMANN, N.; KABELIN, C.; MATTHES, F. Investigating the adoption and application of large-scale scrum at a german automobile manufacturer. In: IEEE. *2019 ACM/IEEE 14th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE)*. [S.l.], 2019. p. 22–29.

-
- ULUDAĞ, Ö.; KLEEHAUS, M.; XU, X.; MATTHES, F. Investigating the role of architects in scaling agile frameworks. In: IEEE. *2017 IEEE 21st International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC)*. [S.l.], 2017. p. 123–132.
- UNGER-WINDELER, C.; KLÜNDER, J.; SCHNEIDER, K. A mapping study on product owners in industry: identifying future research directions. In: IEEE. *2019 IEEE/ACM International Conference on Software and System Processes (ICSSP)*. [S.l.], 2019. p. 135–144.
- VÄLIMÄKI, A.; KÄÄRIÄINEN, J. Patterns for distributed scrum—a case study. In: *Enterprise interoperability III*. [S.l.]: Springer, 2008. p. 85–97.
- VITHANA, V.; ASIRVATHAM, D.; JOHAR, M. An empirical study on using agile methods in global software development. In: IEEE. *2018 18th International Conference on Advances in ICT for Emerging Regions (ICTer)*. [S.l.], 2018. p. 150–156.
- WAGNER, S.; MENDEZ, D.; FELDERER, M.; GRAZIOTIN, D.; KALINOWSKI, M. Challenges in survey research. In: *Contemporary Empirical Methods in Software Engineering*. [S.l.]: Springer, 2020. p. 93–125.
- WIERINGA, R.; MAIDEN, N.; MEAD, N.; ROLLAND, C. Requirements engineering paper classification and evaluation criteria: a proposal and a discussion. *Requirements engineering*, Springer, v. 11, n. 1, p. 102–107, 2006.
- WIŃSKA, E.; DĄBROWSKI, W. Software development artifacts in large agile organizations: a comparison of scaling agile methods. *Data-Centric Business and Applications: Towards Software Development (Volume 4)*, Springer, p. 101–116, 2020.

APÊNDICE A – CONJUNTO DE ESTUDOS PRIMÁRIOS



- [S1] Uludağ, Ömer, et al. Investigating the adoption and application of large-scale scrum at a German automobile manufacturer. *2019 ACM/IEEE 14th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE)*. IEEE, 2019. [S2] Ebert, C., Paasivaara, M. (2017). Scaling agile. *Ieee Software*, 34(6), 98-103.
- [S3] Bass, Julian M. Scrum master activities: process tailoring in large enterprise projects. *2014 IEEE 9th international conference on global software engineering*. IEEE, 2014.
- [S4] Paasivaara, Maria. Adopting SAFe to scale agile in a globally distributed organization. *2017 IEEE 12th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE)*. IEEE, 2017.
- [S5] Bass, Julian M. Agile method tailoring in distributed enterprises: Product owner teams. *2013 IEEE 8th International Conference on Global Software Engineering*. IEEE, 2013.
- [S6] Razzak, Mohammad Abdur, et al. SScaling agile across the global organization: an early stage industrial SAFe self-assessment. *2018 IEEE/ACM 13th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE)*. IEEE, 2018.
- [S7] Jha, Madan Mohan, Rosa Maria Ferrer Vilardell, and Jai Narayan. SScaling agile scrum software development: providing agility and quality to platform development by reducing time to market. *2016 IEEE 11th international conference on global software engineering (ICGSE)*. IEEE, 2016.
- [S8] Noll, John, et al. Agile practices for the global teaming model. *2016 IEEE 11th International Conference on Global Software Engineering Workshops (ICGSEW)*. IEEE, 2016.
- [S9] Bass, Julian M. Influences on agile practice tailoring in enterprise software development. *2012 Agile India*. IEEE, 2012.
- [S10] Paasivaara, Maria, Ville T. Heikkilä, and Casper Lassenius. Experiences in scaling the product owner role in large-scale globally distributed scrum. *2012 IEEE Seventh International Conference on Global Software Engineering*. IEEE, 2012.
- [S11] Paasivaara, Maria, and Casper Lassenius. SScaling scrum in a large globally distributed organization: A case study. *2016 IEEE 11th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE)*. IEEE, 2016.
- [S12] Paasivaara, Maria, Sandra Durasiewicz, and Casper Lassenius. "Distributed agile development: Using scrum in a large project. *2008 IEEE International Conference on Global Software Engineering*. IEEE, 2008.
- [S13] Vallon, Raoul, et al. Adapting to changes in a project's dna: A descriptive case study on the effects of transforming agile single-site to distributed software development. *2014 Agile Conference*. IEEE, 2014.
- [S14] Salameh, Abdallah, and Julian Bass. SSpotify tailoring for B2B product development. *2019 45th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA)*. IEEE, 2019.
- [S15] Fitzgerald, Brian, et al. SScaling agile methods to regulated environments: An industry case study. *2013 35th International Conference on Software Engineering (ICSE)*. IEEE, 2013.
- [S16] Martini, Antonio, and Jan Bosch. A multiple case study of continuous architecting in large agile companies: current gaps and the CAFEEA framework. *2016 13th Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture (WICSA)*. IEEE, 2016.
- [S17] Bass, Julian M. "Large-scale offshore agile tailoring: exploring product and service organisations. *Proceedings of the Scientific Workshop Proceedings of XP2016*. 2016.
- [S18] Bass, Martini, Antonio, Lars Pareto, and Jan Bosch. "Communication factors for speed and reuse in large-scale agile software development. *Proceedings of the 17th international software product line conference*. 2013.



- [S19] Tendedez, Helena, Maria Angela Felicita Cristina Ferrario, and Jonathan Nicholas David Whittle. Software development and CSCW: standardization and flexibility in large-scale agile development. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction-CSCW 2*. CSCW (2018).
- [S20] Nyruud, Helga, and Viktoria Stray. Inter-team coordination mechanisms in large-scale agile. *Proceedings of the XP2017 scientific workshops*. 2017.
- [S21] Rolland, Knut H. Scaling across knowledge boundaries: A case study of a large-scale agile software development project. *Proceedings of the Scientific Workshop Proceedings of XP2016*. 2016.
- [S22] Moe, Nils Brede, et al. "Networking in a large-scale distributed agile project. *Proceedings of the 8th ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*. 2014.
- [S23] Salameh, Abdallah, and Julian M. Bass. "Heterogeneous tailoring approach using the spotify model. *Proceedings of the Evaluation and Assessment in Software Engineering*. 2020. 293-298
- [S24] Batra, Dinesh. "Modified agile practices for outsourced software projects. *Communications of the ACM* 52.9 (2009): 143-148.
- [S25] Hossain, Emam, Paul L. Bannerman, and Ross Jeffery. "Towards an understanding of tailoring scrum in global software development: a multi-case study. *Proceedings of the 2011 International Conference on Software and Systems Process*. 2011.
- [S26] Pandya, Alaukikdev, V. S. Mani, and Ansuman Pattanayak. Expanding the responsibility of an offshore team and sustainably increasing business value using SAFe. *Proceedings of the 15th International Conference on Global Software Engineering*. 2020.
- [S27] Lous, Pernille, et al. "Virtual by design: How a work environment can support agile distributed software development. *2018 IEEE/ACM 13th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE)*. IEEE, 2018.
- [S28] Lal, Ramesh, and Tony Clear. Enhancing product and service capability through scaling agility in a global software vendor environment. *Proceedings of the 13th International Conference on Global Software Engineering*. 2018.
- [S29] Gupta, Rajeev Kumar, and Tulasi Anand. "Knowledge transfer for global roles in GSE. *2017 IEEE 12th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE)*. IEEE, 2017.
- [S30] Gupta, Rajeev Kumar, Prabhulinga Manikreddy, and K. C. Arya. "Pragmatic Scrum Transformation: Challenges, Practices Impacts During the Journey A case study in a multi-location legacy software product development team." *Proceedings of the 10th Innovations in Software Engineering Conference*. 2017.
- [S31] Brown, Alan W., Scott Ambler, and Walker Royce. Agility at scale: economic governance, measured improvement, and disciplined delivery. *2013 35th International Conference on Software Engineering (ICSE)*. IEEE, 2013.
- [S32] Hoda, Rashina, et al. Agility in context. *Proceedings of the ACM international conference on Object oriented programming systems languages and applications*. 2010.
- [S33] Hoda, Rashina, et al. Agility in context. *Proceedings of the ACM international conference on Object oriented programming systems languages and applications*. 2010
- [S34] Gupta, Rajeev Kumar, Shivani Jain, and Bharat Singh. "Challenges in scaling up a globally distributed legacy product: A case study of a matrix organization. *Proceedings of the 13th International Conference on Global Software Engineering*. 2018
- [S35] Godoy, Cristiano P., et al. "Blueprint model: A new approach to SCRUM agile methodology. *2019 ACM/IEEE 14th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE)*. IEEE, 2019.
- [S36] Gupta, Rajeev Kumar, et al. "Key factors in scaling up agile team in matrix organization. *Proceedings of the 12th Innovations on Software Engineering Conference (formerly known as India Software Engineering Conference)*. 2019.
- [S37] Gupta, Rajeev Kumar, Mekanathan Venkatachalapathy, and Ferose Khan Jeberla. "Challenges in adopting continuous delivery and devops in a globally distributed product team: a case study of a healthcare organization. *2019 ACM/IEEE 14th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE)*. IEEE, 2019.
- [S38] Matthiesen, Stina, and Pernille Bjørn. "When distribution of tasks and skills are fundamentally problematic: A failure story from global software outsourcing. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction 1*. CSCW (2017): 1-16.
- [S39] Laukkanen, Eero, et al. "Bottom-up adoption of continuous delivery in a stage-gate managed software organization. *Proceedings of the*

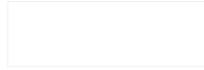
10th ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement. 2016.

- [S40] Garbajosa, Juan, Agustín Yagüe, and Eloy González. "Communication in agile global software development: An exploratory study." *OTM Confederated International Conferences "On the Move to Meaningful Internet Systems"*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2014.
- [S41] Paasivaara, Maria, and Casper Lassenius. "Using Scrum practices in GSD projects." *Agility across time and space*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2010. 259-278.
- [S42] Vallon, Raoul, et al. "Inter-organizational co-development with scrum: experiences and lessons learned from a distributed corporate development environment." *International Conference on Agile Software Development*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2013.
- [S43] Rahy, Scarlet, and Julian Bass. "Information flows at inter-team boundaries in agile information systems development." *European, Mediterranean, and Middle Eastern Conference on Information Systems*. Springer, Cham, 2018.
- [S44] Bass, Julian M. "How product owner teams scale agile methods to large distributed enterprises." *Empirical software engineering* 20.6 (2015): 1525-1557.
- [S45] Kommeren, Rob, and Päivi Parviainen. "Philips experiences in global distributed software development." *Empirical Software Engineering* 12.6 (2007): 647-660.
- [S46] Korkala, Mikko, Minna Pikkarainen, and Kieran Conboy. "Distributed agile development: A case study of customer communication challenges." *International Conference on Agile Processes and Extreme Programming in Software Engineering*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2009.
- [S47] Koch, Christian, et al. "We All Know How, Don't We? On the Role of Scrum in IT-Offshoring." *International Working Conference on Transfer and Diffusion of IT*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2014.
- [S48] Badampudi, Deepika, Samuel A. Fricker, and Ana M. Moreno. "Perspectives on productivity and delays in large-scale agile projects." *International Conference on Agile Software Development*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2013. .
- [S49] Sekitoleko, Nelson, et al. "Technical dependency challenges in large-scale agile software development." *International conference on agile software development*. Springer, Cham, 2014.
- [S50] Lee, Seiyong, and Hwan-Seung Yong. "Distributed agile: project management in a global environment." *Empirical software engineering* 15.2 (2010): 204-217.
- [S51] Wildt, Daniel, and Rafael Prikladnicki. "Transitioning from Distributed and Traditional to Distributed and Agile: An Experience Report." *Agility Across Time and Space*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2010. 31-46.
- [S52] Hossain, Syeda Sumbul. "Challenges and mitigation strategies in reusing requirements in large-scale distributed agile software development: a survey result." *Intelligent Computing-Proceedings of the Computing Conference*. Springer, Cham, 2019.
- [S53] Lautert, Tatiane, Adolfo Gustavo Serra Seca Neto, and Nádia P. Koziévitch. "A survey on agile practices and challenges of a global software development team." *Brazilian Workshop on Agile Methods*. Springer, Cham, 2019.
- [S54] Kussmaul, Clifton. "Onshore and offshore outsourcing with agility: Lessons learned." *Agility Across Time and Space*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2010. 91-106.
- [S55] Korhonen, Kirsi. "Migrating defect management from waterfall to agile software development in a large-scale multi-site organization: A case study." *International Conference on Agile Processes and Extreme Programming in Software Engineering*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2009.
- [S56] Hossain, Emam, Muhammad Ali Babar, and June Verner. "Towards a framework for using agile approaches in global software development." *International Conference on Product-Focused Software Process Improvement*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2009.
- [S57] Hole, Steinar, and Nils Brede Moe. "A case study of coordination in distributed agile software development." *European Conference on Software process improvement*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2008.
- [S58] Välimäki, Antti, and Jukka Käähriäinen. "Patterns for distributed scrum—a case study." *Enterprise interoperability III*. Springer, London, 2008. 85-97.
- [S59] Thomson, Esmeralda, and Richard Vidgen. "Balancing the Paradox of Formal and Social Governance in Distributed Agile Development Projects." *Information Systems Development*. Springer, New York, NY, 2013. 155-166.



- [S60] Dorairaj, Siva, James Noble, and Petra Malik. Understanding team dynamics in distributed agile software development. *International conference on agile software development*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2012.
- [S61] Lehtinen, Timo OA, et al. "Why the development outcome does not meet the product owners' expectations?." *International Conference on Agile Software Development*. Springer, Cham, 2015
- [S62] Paasivaara, Maria, et al. Supporting a large-scale lean and agile transformation by defining common values. *International Conference on Agile Software Development*. Springer, Cham, 2014.
- [S63] Välimäki, Antti, Jukka Käähäinen, and Kai Koskimies. "Global software development patterns for project management." *European Conference on Software Process Improvement*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2009.
- [S64] Paasivaara, Maria, Sandra Durasiewicz, and Casper Lassenius. Using scrum in a globally distributed project: a case study. *Software Process: Improvement and Practice* 13.6 (2008): 527-544.
- [S65] Sablis, Aivars, Darja Smite, and Nils Moe. "Team-external coordination in large-scale software development projects." *Journal of Software: Evolution and Process* 33.3 (2021): e2297.
- [S66] Beecham, Sarah, et al. "Do scaling agile frameworks address global software development risks? An empirical study." *Journal of Systems and Software* 171 (2021): 110823.
- [S67] Agile management in the large: An exploratory case study on large-scale interdisciplinary projects
- [S68] Vithana, V. N., David Asirvatham, and M. G. M. Johar. An empirical study on using agile methods in global software development. *2018 18th International Conference on Advances in ICT for Emerging Regions (ICTer)*. IEEE, 2018.
- [S69] Usman, Muhammad, et al. Effort estimation in large-scale software development: An industrial case study. *Information and Software Technology* 99 (2018): 21-40.
- [S70] Rolland, Knut, et al. "Problematising agile in the large: alternative assumptions for large-scale agile development." *39th International Conference on Information Systems*. Association for Information Systems (AIS), 2016.
- [S71] Scheerer, Alexander, and Thomas Kude. Exploring coordination in large-scale agile software development: A multiteam systems perspective." (2014).
- [S72] Vallon, Raoul, et al. Identifying Critical Areas for Improvement in Agile Multi-site Co-development. *ENASE*. 2013
- [S73] Daneva, Maya, et al. Agile requirements prioritization in large-scale outsourced system projects: An empirical study. *Journal of systems and software* 86.5 (2013): 1333-1353.
- [S74] Dorairaj, Siva, James Noble, and George Allan. Agile software development with distributed teams: Senior management support. *2013 IEEE 8th International Conference on Global Software Engineering*. IEEE, 2013.
- [S75] Ralph, Paul, and Petr Shportun. Scrum Abandonment in Distributed Teams: A Revelatory Case. *PACIS*. 2013.
- [S76] Noordeoos, Ramon, Christina Manteli, and Hans Van Vliet. "From RUP to Scrum in global software development: A case study." *2012 IEEE Seventh International Conference on Global Software Engineering*. IEEE, 2012.
- [S77] Batra, Dinesh, Debra VanderMeer, and Kaushik Dutta. Extending agile principles to larger, dynamic software projects: A theoretical assessment. *Journal of Database Management (JDM)* 22.4 (2011): 73-92.
- [S78] Paasivaara, Maria, Sandra Durasiewicz, and Casper Lassenius. Using scrum in distributed agile development: A multiple case study. *2009 Fourth IEEE International Conference on Global Software Engineering*. IEEE, 2009.
- [S79] Cho, Juyun. "Distributed Scrum for large-scale and mission-critical projects." (2007).
- [S80] Korkala, Mikko, and Pekka Abrahamsson. "Communication in distributed agile development: A case study." *33rd EUROMICRO Conference on Software Engineering and Advanced Applications (EUROMICRO 2007)*. IEEE, 2007.
- [S81] Batra, Dinesh. "Modified agile practices for outsourced software projects." *Communications of the ACM* 52.9 (2009): 143-148.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DO SURVEY



Adaptações de papéis em Desenvolvimento de Software Ágil para equipes de Larga-escala.

Você está sendo convidado(a) a responder um questionário de pesquisa. Este questionário é destinado a pessoas que participam/participaram de projeto(s) de ágeis de desenvolvimento software em larga escala e/ou com membros de equipe(s) distribuídos geograficamente. O objetivo desta pesquisa é identificar quais são as adaptações de papéis ágeis em equipes de larga escala e/ou distribuídas. O questionário leva em média 4 minutos para ser respondido. Esta pesquisa está sendo desenvolvida na Pós-Graduação em Informática Aplicada (PPGIA) da Universidade Federal Rural Pernambuco (UFRPE), pelo aluno de mestrado Rafael Marques Miranda. Em caso de dúvidas ou sugestões, você poderá entrar em contato por e-mail: rafael.miranda@ufrpe.br. Se possível, por gentileza, ajude-nos a divulgar esta pesquisa compartilhando com sua rede de contatos.

Li e concordo em participar da pesquisa. Ao clicar no botão, você concordará em participar da pesquisa nos termos deste TCLE. Caso não concorde em participar, apenas feche essa página no seu navegador. *

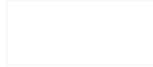
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

1. A pesquisa será realizada de forma on-line e, portanto, respondida no momento e local de sua preferência.
2. Os dados coletados serão utilizados exclusivamente com finalidades científicas.
3. Os benefícios e vantagens em participar são indiretos, proporcionando retorno social através de um guia das principais adaptações de papéis ágeis no contexto de larga escala.
4. Você poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem

Por favor, informe o seu e-mail: *

exemplo@exemplo.com





Avaliação dos papéis encontrado na literatura

C:3.1 A seguir estão papéis ágeis encontrados na literatura. Pense no seu dia-a-dia da sua equipe e avalie cada papel de acordo com a realidade do seu time, utilizando notas de 1 a 5, onde:

- 1 - Discordo totalmente
- 2 - Discordo parcialmente
- 3 - Neutro
- 4 - Concordo parcialmente
- 5 - Concordo plenamente

Scrum Master/Agile Coach/Team Leader (são líderes servidores e coaches para uma equipe ágil. Eles ajudam a educar a equipe em Scrum, Extreme Programming (XP), Kanban, etc, garantindo que o processo ágil acordado esteja sendo seguido.) *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Agile Team/Development team (uma equipe ágil é um grupo multifuncional de indivíduos que definem, constroem, testam e entregam um incremento de valor.) *

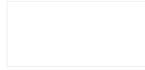
1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Tech Lead (o líder técnico deve trabalhar com o PO para ajudar a garantir a viabilidade das ideias do cliente. São responsáveis por priorizar de forma adequada a resolução de bugs e outras dívidas técnicas.) *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Architecture Team (composta por especialistas técnicos que apoiam as decisões de arquitetura para a equipe e que facilita a criação e evolução do design geral da solução.) *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				



Product Owner (é um membro do time ágil responsável por definir Histórias e priorizar o Team Backlog.) *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Proxy Product Owner (Proxy PO é um papel de intermediário entre as pessoas que tomam decisões sobre um produto, o Product Owner as vezes muito ocupado, e as pessoas que o desenvolvem.) *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Multiple PO (à medida que um projeto cresce para incluir várias equipes, o ideal é que um novo proprietário do produto seja encontrado para cada uma. Assim, em um projeto grande com várias equipes, existem múltiplos POs.) *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Area Product Owner (APO é especializado em uma área centrada no cliente e atua como Product Owner em relação às equipes dessa área. Um APO faz o mesmo trabalho que um PO, mas com uma perspectiva mais limitada, mas ainda centrada no cliente.) *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Agile project manager (os gerentes de projeto ágeis atuam como consultor, alocando o pessoal, processos e recursos certos para reforçar a eficácia e a eficiência da equipe.) *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Release Train Engineer (é um líder servidor que facilita a execução de programas, remoção de impedimentos, gerenciamento de riscos e dependências e melhoria contínua.) *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				



Cultural Ambassador (um membro de cada uma das culturas das equipes distribuídas, para servir como "embaixadores culturais" que podem interpretar a comunicação e as ações da equipe remota e servir como um suporte para as equipes remotas.) *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Program Manager (os gerentes de programa orientam e coordenam as equipes vinculadas a vários projetos do portfólio. As atividades típicas incluem o suporte ao planejamento de releases, rastreamento de dependências e riscos do programa e auxiliar no gerenciamento de contratos com fornecedores e contratados externos.) *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Product Manager (é responsável por definir e apoiar a construção de produtos desejáveis, viáveis, sustentáveis e que atendam às necessidades do cliente ao longo do ciclo de vida do produto-mercado.) *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Chief Product Owner (o chefe de produto é responsável por ter uma visão geral de todo o produto ou conjunto de produtos.) *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

System Architect (é responsável por definir e comunicar uma visão técnica e arquitetônica compartilhada para um conjunto de equipes a fim de garantir que o sistema ou a solução em desenvolvimento seja adequado à finalidade pretendida.) *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Solution Architect (é responsável por definir e comunicar uma visão técnica e arquitetônica compartilhada de vários programas para ajudar a garantir que o sistema ou a solução em desenvolvimento seja adequado à finalidade pretendida.) *

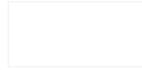
1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Lean Agile Portfolio Manager (é responsável por fornecer uma supervisão para a governança orientada por valor no nível do portfólio para entregas de produtos em toda a organização. O papel é crucial para garantir que todos os investimentos do portfólio estejam alinhados à estratégia de negócios e atendam às necessidades de negócios de curto/longo prazo e expectativas de valor.) *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Business Owners (um pequeno grupo de partes interessadas que têm a responsabilidade técnica e comercial principal pela governança, conformidade e retorno sobre o investimento (ROI) para uma solução desenvolvida pelas equipes.) *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				



Contexto Organizacional

D:4.1 Você trabalha em... *

- Organização com fins lucrativos.
- Organização sem fins lucrativos.
- Governo
- Academia

D:4.2 Qual é o tamanho da sua empresa? *

- Microempresa (Até 9 empregados)
- Pequena (De 10 a 49 empregados)
- Média (De 50 a 99 empregados)
- Grande (100 ou mais empregados)

D:4.3 Qual é a principal área de negócios da sua empresa?" *

- Desenvolvimento de software (software personalizado)
- Desenvolvimento de software (software padrão, por exemplo, SAP, Office)
- Desenvolvimento de sistemas (hard e software, por exemplo, sistemas embarcados)
- Consultoria/Suporte de Gerenciamento de Projetos
- DConsultoria/Suporte ao Processo de Software (Gerenciamento) (por exemplo, programas de
- melhoria de processos, avaliações)
- Consultoria, treinamento e serviços de TI
- Pesquisa e desenvolvimento
- Outro

D:4.4 Se for possível, você poderia informar qual é o nome da(o) instituição, empresa e/ou projeto em que você atua/atuou?

D:4.5 Número total de pessoas envolvidas na organização no projeto(s)? *

- menos que 10 entre 10 e 50
 entre 51 e 100 entre 101 e 500
 entre 501 e 1000 entre e 1000 e 5000
 entre 5001 e 10000

D: 4.7 Número equipes envolvidas na organização no(s) projeto(s) ? *

- Small-scale (Apenas 1 time ágil) Large-scale (2 a 9 times ágeis)
 Very large-scale (10 ou mais times ágeis)

D:4.8 Qual Framework / Método ágil foi usado no projeto(s) de larga escala ou distribuído que você participou/ participa? *

- Scrum SAFe
 XP Spotify
 Lean Feature Driven Development (FDD)
 LargeScaleScrum (LESS) Nexus
 Kanban Scrubam
 DAD RUP
 Adapted Scrum Agile in general
 Outros

D:4.9 Numero de organizações/empresas envolvidas no projeto(s)? ? *

- até 2 3 a 5
 6 a 10 Mais que 10

D:4.10 Você está envolvido em projetos de softwares: ? *

- Local (mesmo estado) Nacional (mesmo país)
 Regional (mesmo continente) Global

E: 5.1 A pesquisa foi interessante?

1 2 3 4 5
Pouco Muito

E: 5.2 Você tem alguma outra sugestão para a pesquisa em andamento?

Digite aqui...

Agradecemos por ter concluído o questionário!

Mais informações rafael.miranda@ufrpe.br e tell. e Whatsapp (87)99953-4952

Salvar

Enviar

APÊNDICE C – PROTOCOLO DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Systematic literature review protocol

1. Research questions

The main question of this study is:

RQ1: Which agile roles are adapted by distributed teams and large-scale environments?

RQ2: How do distributed teams adopt agile roles according to the project's scale level?

2. Inclusion and exclusion criteria

2.1 Exclusion criteria

The studies that fit in one of these criteria will be excluded:

- Studies not written in English;
- Documents that are books, short papers (≤ 4 pages), theory papers, workshop papers, technical reports, students experiments;
- Studies that present personal viewpoints or specialists opinions;
- Studies related to regular software development instead of distributed software development, scaling agile, tailoring agile methods and roles, artifacts, and large-scale software development;
- Studies that not clarify the research area as distributed software development, scaling agile, tailoring agile methods and roles, artifacts, and large-scale software development;
- Studies related to education matters on distributed software development, scaling agile, tailoring agile methods and roles, artifacts, and large-scale software development;
- Studies not related to Software engineering and computer science.

2.2 Inclusion criteria

The studies that fit in these criteria will be included:

- Studies that were published in journals and peer-reviewed conferences;
- Studies directly related to the research questions;
- Studies which the keywords of the research string appear on abstract and/or author keywords;
- Studies that are available, via the university library services, to the authors during the time of search (Universidade Federal de Pernambuco) or available on the web;
- Studies related to distributed software development, scaling agile, tailoring agile methods and roles, artifacts, and large-scale software development;
- Studies related to agile tailoring or artifacts in large-scale settings with distributed teams.

When multiple publications of the same study in different journals or conferences occurs, both versions of the study will be reviewed, but only the first study published will be included in our SRL

5. Quality Evaluation

Nº	Pontuação Questão	1pt	0,5pt	0pt
1	Is there a clear definition of the study objectives?	The objectives of the study are clearly defined.	The objectives of the study are not clearly defined, but it is implicitly in the text.	The objectives of the study are not defined.
2	Is there a clear definition of the justifications of the study?	The justification for the study is clearly defined.	The justification for the study is loosely defined.	The justification for the study is not mentioned.
3	Is there a theoretical background about the topics of the study??	The theoretical background is consistent.	The theoretical background is weak.	The study does not have a theoretical background.
3	The data collection method is clearly defined?	The study clearly defines the data collection method.	The data collection method is not clearly defined but is implicit in the text.	The study does not mention the data collection method.
4	Is there a clear definition of the research question (RQ) and/or the hypothesis of the study?	The RQ / study hypotheses are clearly defined.	The RQ / study hypotheses are not clearly defined but are implicit in the text.	The RQ / study hypotheses are not defined.
5	Is there an adequate description of the context in which the research was carried out?	The context in which the study is carried out is described.	The context in which the study is carried out is partially defined.	The context in which the study is carried out is not described.
6	Are used and described appropriate data collection methods?	The data collection methods used are appropriated and were described.	The data collection methods used are not appropriated or were partially described.	The data collection methods used are not appropriated and were not described.

7	Is there an adequate description of the sample used and the methods for identifying and recruiting the sample?	The sample and methods to identify the sample were described.	The sample and methods to identify the sample were partially described.	The sample and methods to identify the sample were not described.
8	Is there an adequate description of the methods used to analyze data and appropriate methods for ensuring the data analysis was grounded in the data?	The study clearly describes the method to analyze data and the results are according to the data analysis method chosen.	The study partially describes the method to analyze data or the results are partially according to the data analysis method chosen.	The study does not describe the method to analyze data and the results are not according to the data analysis method chosen.
9	Is provided by the study answers or justifications about the RQ / hypothesis?	RQ / study hypotheses were answered successfully or justified.	Some of the RQ / study hypotheses were answered/justified.	The RQ / hypotheses were not answered and there is no justification for this fact.
10	Is provided by the study clearly stated findings with credible results?	The study published original results with findings in a clear way.	The study publishes original results without clearness.	The study does not publish original results.
11	Is provided by the study justified conclusions?	The study provides justified conclusions.	The study provides justified conclusions implicitly.	The study does not provide justified conclusions.
12	Is provided by the study discussion about validity threats?	There is a specific section to discuss the validation threats of the study.	The validation threats are discussed through the text or are partial.	The author does not discuss the validation threats of the study.

1. Data extraction

Each selected paper from phase 2 will be examined to extract the following information: (i) study aim or research question; (ii) other results relevant to the study;(iii) potential themes emerging from the study's conclusions; and (iv) practices, model/framework adaptations, organizational context, and business domain.

We aim to extract the data by identifying quotes describing how the DSD teams are tailoring agile in their large-scale context. Each piece of evidence that could answer the research question would be extracted to a spreadsheet for further data analysis.

Also, we will classify each paper regarding one of the research-type facets derived from Wieringa [1]. All the reviewed studies were also classified through contribution type facets derived from Petersen [2].

Further, we will classify each study regarding its rigor and relevance based on the study of Invarson and Gorschek [3]. Based on this evaluation, we aim to present how relevant the studies are to the practitioners and how rigorous the peer-reviewed evaluation was.

2. Data synthesis and analysis

Data extraction is the process of obtaining the primary data for the systematic literature review (SLR). We utilized and exported a spreadsheet to extract the necessary information for the research questions, aiming for subsequent data analysis.

For each primary study, we extracted the following information: year, methods of geographical distribution, study type, study method, structure/sizing method, distribution type, and company domain.

The studies were classified according to the taxonomy of project scale in agile software development proposed by Dingsøy, Fægri, and Itkonen (2014).

For data synthesis, we referred to the study by Cruzes and Dyba (2011) in order to classify and synthesize the relevant data using thematic synthesis, based on the principles of thematic analysis. We employed this technique to identify recurring themes or issues across multiple studies, aiming to interpret and explain to draw conclusions from our systematic literature review (SLR) and identify, analyze, and report patterns in the data.

3. References

1. Roel Wieringa, Neil Maiden, Nancy Mead, and Colette Rolland. 2006. Requirements engineering paper classification and evaluation criteria: A proposal and a discussion. *Requir. Eng.*11 (03 2006), 102–107;
2. Kai Petersen, Robert Feldt, Shahid Mujtaba, and Michael Mattsson. 2008. Systematic Mapping Studies in Software Engineering. In *Proceedings of the 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering(Italy)(EASE'08)*. BCS Learning & Development Ltd., Swindon, GBR, 68–77;

3. Ivarsson, Martin & Gorschek, Tony. (2011). A method for evaluating rigor and industrial relevance of technology evaluations. *Empirical Software Engineering*. 16. 365-395. 10.1007/s10664-010-9146-4;
4. Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*.
5. DINGSØYR, T.; FÆGRI, T. E.; ITKONEN, J. What is large in large-scale? a taxonomy of scale for agile software development. In: SPRINGER. *International Conference on Product-Focused Software Process Improvement*. [S.l.], 2014. p. 273–276.
6. KITCHENHAM, B. Procedures for performing systematic reviews. Keele, UK, Keele University, v. 33, n. 2004, p. 1–26, 2004.
7. KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. [S.l.], 2007
8. CRUZES, D. S.; DYBA, T. Recommended steps for thematic synthesis in software engineering. In: IEEE. *2011 international symposium on empirical software engineering and measurement*. [S.l.], 2011. p. 275–284.

APÊNDICE D – AVALIAÇÃO DE RIGOR E RELEVÂNCIA

ID_Paper	Year	Rigor Context	Rigor study design	Rigor validity	Rigor amount
1	2019	1	0,5	1	2,5
2	2017	1	0	0	1
4	2014	1	1	1	3
5	2017	1	1	0	2
6	2013	1	1	1	3
7	2018	1	0,5	1	2,5
8	2016	1	0	0	1
9	2016	1	0,5	0	1,5
10	2012	1	1	1	3
11	2012	1	0,5	0	1,5
16	2016	1	1 [1]	0	2
17	2008	1	0,5	0,5	2
19	2014	1	0,5	0,5	2
22	2019	0,5	0,5	0	1
25	2013	1	1	1	3
26	2016	1	1	1	3
38	2016	1	1	0	2
39	2013	1	1	1	3
40	2018	1	1	0,5	2,5
41	2017	1	0,5	0	1,5
43	2016	1	0,5	0,5	2
53	2014	1	0,5	0	1,5
61	2020	1	1	0	2
75	2009	0,5	0,5	0	1
77	2011	1	1	1	3
78	2020	0,5	0	0	0,5
98	2018	1	1	1	3
125	2018	1	1	1	3
150	2017	0,5	0	0	0,5
169	2017	0,5	0	0	0,5
177	2013	0,5	0,5	0	1
183	2010	1	1	1	3
189	2017	1	1	1	3
190	2018	1	0	0	1
192	2019	1	0	0	1
266	2019	0,5	0	0	0,5
271	2011	1	0,5	0	1,5
302	2017	1	1	0	2
335	2016	1	1	1	3
3476	2014	1	0,5	0,5	2
3478	2010	1	0,5	0	1,5
3482	2013	1	1	0,5	2,5
3486	2019	1	1	0	2
3492	2014	1	1	1	3
3499	2007	1	0,5	0	1,5
3525	2009	1	0,5	1	2,5
3528	2014	1	0,5	0	1,5

APÊNDICE E – AVALIAÇÃO DE QUALIDADE

Artigo	Pontuação
s1	12,5
s2	5
s3	12
s4	10
s5	12
s6	11,5
s7	4,5
s8	10
s9	11,5
s10	10
s11	11,5
s12	9
s13	11
s14	9,5
s15	11,5
s16	11,5
s17	10,5
s18	11,5
s19	11
s20	8,5
s21	10
s22	9,5
s23	11
s24	7,5
s25	11,5
s26	5
s27	12
s28	11
s29	6
s30	5,5
s31	7,5
s32	11,5
s33	11,5
s34	5,5
s35	5,5
s36	5
s37	8,5
s38	11,5
s39	11,5
s40	10
s41	7,5
s42	10,5
s43	10,5
s44	12
s45	9,5

s46	8,5
s47	9
s48	12
s49	12
s50	7,5
s51	7
s52	11,5
s53	9
s54	7
s55	10
s56	9,5
s57	9,5
s58	8,5
s59	7,5
s60	10,5
s61	11,5
s62	9,5
s63	8,5
s64	10,5
s65	12
s66	12
s67	10
s68	10,5
s69	12
s70	11,5
s71	6,5
s72	9
s73	12
s74	9
s75	10,5
s76	9,5
s77	9
s78	9,5
s79	8
s80	7
s81	6

Critérios de qualidade
1. Is there a clear definition of the study objectives?
2. Is there a clear definition of the justifications of the study?
3. Is there a theoretical background about the topics of the study?
4. Is there a clear definition of the research question (RQ) and/or the hypothesis of the study?
5. Is there an adequate description of the context in which the research was carried out?
6. Are used and described appropriate data collection methods?
7. Is there an adequate description of the sample used and the methods for identifying and recruiting the sample?
8. Is there an adequate description of the methods used to analyze data and appropriate methods for ensuring the data analysis were grounded in the data?
Credibility Assessment Questions
9. Is provided by the study clearly answer or justification about RQ / hypothesis?
10. Is provided by the study clearly stated findings with credible results?
Relevance Assessment Questions
11. Is provided by the study justified conclusions?
12. Is provided by the study discussion about validity threats?
Total
Quality assessment form, each criterion was graded on a scale composed by the following values:
(1) when the criterion was plentiful or explicitly met;
(0.5) when the criterion was partial or implicit met;
(0) when the criterion was absent or not applicable.