

Adaptação de Papéis Ágeis em Projetos Distribuídos em Larga Escala: Percepção de Profissionais da Indústria

Rafael Marques¹, Ivaldir Farias Júnior², Marcelo Marinho¹

Rafael.marques@ufrpe.br; ivaldir.farias@upe.br; marcelo.marinho@ufrpe.br

¹ Programa de Pós-Graduação em Informática Aplicada (PPGIA) – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), 52071-000, Recife – PE, Brazil

² Departamento de Computação – Universidade de Pernambuco (UPE), 55294-902, Garanhuns – PE, Brazil

DOI: 10.17013/risti.51.67–83

Resumo: Os Métodos Ágeis foram originalmente concebidos para equipes pequenas e co-localizadas, o que apresenta um desafio quando aplicados em contextos de desenvolvimento distribuído e em larga escala. Nesses cenários, equipes enormes colaboram em um programa de desenvolvimento compartilhado, lidando com tecnologias complexas e uma variedade de partes interessadas. Projetos em larga escala frequentemente se estendem geograficamente, tornando crucial a adaptação dos papéis das práticas ágeis para esses ambientes. Este trabalho visa compreender a adoção de papéis ágeis nesses contextos, investigando o escalonamento na implementação distribuída. Além disso, buscamos avaliar a percepção dos participantes quanto à utilidade dessas adaptações nos projetos.

Palavras-chave: Papéis ágeis, Desenvolvimento Distribuído de Software (DDS) e larga escala

Adaptation of Agile Roles in Large-Scale Distributed Projects: Perception of Industry Professionals

Abstract: Agile methods were originally designed for small, co-located teams, posing a challenge when applied to distributed and large-scale development contexts. In these scenarios, massive teams collaborate on a shared development program, dealing with complex technologies and a variety of stakeholders. Large-scale projects often extend geographically, making the adaptation of agile practices' roles crucial for these environments. This work aims to understand the adoption of agile roles in these contexts, investigating the scaling in distributed implementation. Additionally, we seek to assess participants' perceptions of the utility of these adaptations in projects.

Keywords: Agile Roles, Distributed Software Development (DSD) and Large-scale

1. Introdução

O desenvolvimento ágil foi concebido originalmente para equipes pequenas e co-localizadas, o que se torna um desafio quando aplicado em contextos de desenvolvimento distribuído e em larga escala. Nestes cenários, equipes enormes colaboram em um programa de desenvolvimento compartilhado por um período extenso, lidando com uma complexa mistura de tecnologias e um amplo conjunto de partes interessadas. Adicionalmente, é comum que projetos em grande escala sejam distribuídos geograficamente. Nesse contexto, os papéis das práticas ágeis desempenham papel crucial, já que são identificados como aspectos definidores dos processos de desenvolvimento de software. É essencial que esses papéis se adaptem ao realizar programas de desenvolvimento em larga escala e de desenvolvimento distribuídos de software (DDS).

Este trabalho contribui para uma melhor compreensão da adoção de papéis ágeis em ambientes de grande escala e distribuídos. Realizamos um estudo sobre o escalonamento de papéis ágeis e sua adoção distribuída, através de um levantamento do tipo Survey, seguindo os estudos de (Wagner et al., 2020). O questionário permitiu identificar os principais aspectos e ações envolvidos no processo de adoção desses papéis, possibilitando uma análise mais aprofundada dos resultados. Com base nos resultados obtidos, identificamos os principais papéis ágeis adotados/adaptados em projetos de larga escala e distribuídos.

Este artigo está organizado da seguinte forma: A Seção 2 apresenta o contexto e estudos relacionados. Em seguida, na Seção 3, descreve-se o método aplicado. A Seção 4 apresentará os resultados e fornecerá uma visão geral dos objetivos, enquanto a Seção 5 discutirá os sobre a percepção dos principais papéis e adaptações no desenvolvimento ágil distribuído e em grande-escala. A Seção 5 também apresentará uma análise dos resultados e limitações. Por fim, a Seção 6 trará as conclusões e direções para pesquisas futuras.

2. Referencial teórico

O desenvolvimento ágil e distribuído de software já algum tempo vem se tornando uma prática comum em organizações globais, buscando desenvolver software de forma mais rápida e econômica (Paasivaara, 2017). A natureza ágil permite mudanças no processo de desenvolvimento como também nos aspectos de comunicação entre as equipes por meio das interações contínuas (França, 2022), mas também traz desafios de coordenação entre equipes e análise de requisitos em projetos distribuídos (Wińska; Dąbrowski, 2020). Nos últimos anos metodologias ágeis têm se popularizado e demonstrado utilidade para mitigar problemas em projetos distribuídos (Cámara et al., 2020).

Já o desenvolvimento ágil em larga escala é uma necessidade crescente, especialmente em grandes organizações que realizam projetos de grande escala (Beecham et al., 2021). As adaptações necessárias para escalar os métodos ágeis incluem mecanismos bem pensados para interfacear efetivamente com equipes distribuídas (Tendendez; Ferrario; Whittle, 2018). A adoção de práticas ágeis em projetos interdisciplinares tem melhorado

a qualidade do software e a produtividade das equipes (Bass, 2012; Hennel; Dobmeier, 2020; Candal, 2022).

Logo, a adoção de métodos ágeis tanto em projetos distribuídos quanto em larga escala é uma tendência crescente, apesar dos desafios específicos que essa abordagem pode apresentar (Marinho; Noll; Beecham, 2018; Paasivaara; Lassenius, 2016). A muito tempo foi percebido que as metodologias ágeis oferecem vantagens competitivas em termos de custo, qualidade e flexibilidade no desenvolvimento de produtos de software (Beecham et al., 2021; Paasivaara; Durasiewicz; Lassenius, 2008).

O desenvolvimento distribuído busca desenvolver softwares de maneira mais rápida e econômica (Paasivaara, 2017), assim a natureza ágil permite mudanças imprevisíveis no processo de desenvolvimento, afetando o custo e o tempo do software (Habib; Romli; Zulkifli, 2023).

Nesse contexto, utilizar métodos ágeis em larga escala é um desafio devido à coordenação necessária entre as equipes (Câmara et al., 2022) e ao aumento da complexidade em projetos distribuídos (Paasivaara, 2017). Mesmo assim os métodos ágeis têm se tornado cada vez mais populares, avançando do nível de equipe para toda a organização (Lal; Clear, 2018), e se tornaram atraentes para grandes empresas (Bass, 2012; Paasivaara; Lassenius, 2016).

Grandes organizações frequentemente executam projetos de grande escala com equipes de desenvolvimento distribuído, e ao adotar métodos ágeis, precisam escaloná-los (Marinho; Câmara; Sampaio, 2021). A definição de projetos em grande escala é apresentada por Dingsøyr, Fægri e Itkonen (2014) através de uma taxonomia baseada no número de equipes envolvidas: “projetos de pequena escala” possuem apenas uma equipe, “projetos de grande escala” envolvem de 2 a 9 equipes, exigindo abordagens de escala para coordenação, e “projetos de muito grande escala” contam com mais de dez equipes, para os quais é recomendado um *framework* de escalonamento.

3. Metodologia

Foi realizada uma pesquisa Survey com o objetivo de analisar dados teóricos da literatura sobre conceitos e projetos ágeis e obter percepções de profissionais que trabalham em equipes distribuídas ou de larga escala. A pesquisa teve como foco a adoção de papéis ágeis nesses contextos, buscando identificar os principais papéis adotados e a percepção dos profissionais sobre eles.

3.1. Objetivos do Survey e caracterização do público-alvo

O objetivo foi verificar as principais soluções para melhor adoção dos papéis ágeis no contexto DDS em larga escala, através da experiência e percepção dos pesquisados sobre a implementação dos papéis ágeis escalados em diferentes projetos. Para executar o Survey, definiu-se o público-alvo como membros participantes de projetos ágeis de desenvolvimento distribuído e/ou larga escala. As seções seguintes descrevem detalhadamente a realização do projeto, incluindo informações sobre a amostragem, o convite, o acompanhamento e a análise do Survey.

3.2. Planejamento e elaboração do questionário.

O questionário foi elaborado com o intuito de obter informações sobre o contexto geral, incluindo dados demográficos dos participantes e informações sobre o contexto organizacional dos projetos. Optou-se por utilizar questões fechadas para obter resultados quantitativos e questões abertas para possibilitar uma compreensão mais profunda do 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.

3.3. Planejamento e caracterização da amostragem

Com base nas informações demográficas, é possível planejar uma pesquisa para coletar dados comparáveis e representativos da população em geral, permitindo-nos avaliar sua representatividade (Wagner et al., 2020). Contudo, é importante destacar a ausência de dados oficiais adequados sobre o número de empresas de desenvolvimento de software no Brasil e seus desenvolvedores, o que pode dificultar a obtenção de uma pesquisa verdadeiramente representativa do setor no país. Portanto, antes de iniciar a pesquisa, é essencial realizar um levantamento abrangente e preciso sobre o tema, garantindo assim a qualidade e confiabilidade dos resultados obtidos.

Com base nesse cenário, 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. 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:

1-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. 2 -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.

3.5. Distribuição do questionário e coleta

Nesta etapa, enviamos o questionário para grupos de usuários com o perfil desejado, utilizando uma variedade de meios digitais, como e-mail, LinkedIn, WhatsApp, entre outros, para enviar convites de participação na pesquisa. Ao clicar no link, o participante foi redirecionado para a página do Survey, criada com a ferramenta de formulários online jotform (jotform.com).

Antes de contatar os potenciais participantes, é crucial considerar a ética envolvida (Wagner et al., 2020). Nesse sentido, tivemos o cuidado de enviar convites apenas para pessoas que se enquadram no perfil do público-alvo da amostragem, deixando claro os objetivos e o contexto da pesquisa.

Primando pelos princípios éticos, garantimos e informamos, por meio do termo de livre consentimento. Todas as respostas coletadas foram utilizadas exclusivamente para trabalhos acadêmicos, e as informações foram preservadas de forma confidencial, sem divulgação.

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.

3.6. 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 homoscedasticidade (Sousa et al. 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: H_0 (hipótese nula): Não há diferença entre o conjunto dos valores das medianas; H_1 (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 existindo variação, ou seja, se existem significativas diferenças entre as populações.

3.7. Análise dos dados

Após a coleta dos dados, estes foram discutidos e classificados com base nos papéis ágeis relevantes e nas soluções comuns adotadas em diferentes escalas organizacionais. A análise das respostas do questionário proporcionou uma compreensão da percepção dos participantes em relação à adoção de papéis ágeis em ambientes distribuídos e de larga escala, considerando o contexto de trabalho.

Em seguida, comparamos as percepções obtidas na pesquisa de levantamento (Survey) em relação aos papéis ágeis predominantes em projetos de grande escala e distribuídos, utilizando como base os estudos de Miranda et al. (2023). Esses estudos apresentam 17 papéis ágeis adaptados de maneira distribuída e em larga escala, qualitativamente avaliados mediante a revisão da literatura. Também investigamos se existem diferenças estatísticas na percepção dos participantes, considerando o nível de escala do projeto. Por fim, foi estudado a experiência na adaptação dos papéis ágeis em projetos de larga escala e distribuídos, focando nos aspectos de classificação.

Ao classificar os papéis ágeis escalonados, levamos em conta o estudo de Niederman, Lechler e Petit (2018), que explora a adoção ágil em tarefas adicionais. Essa pesquisa analisa recentes trabalhos sobre a expansão do conhecimento em práticas ágeis e sua aplicação em outras tarefas e domínios, apresentando uma estrutura teórica. Adicionalmente, Campanelli e Parreiras (2015a) avaliam a customização de métodos ágeis por meio de uma revisão sistemática, destacando abordagens adotadas e critérios para a seleção de práticas, descrevendo formas variadas de adaptação. Já Tripp e Armstrong (2018) realçam práticas comuns de desenvolvimento ágil em uma tipologia baseada no gerenciamento de projetos ou na abordagem de desenvolvimento de software, investigando também como as motivações organizacionais impactam as práticas escolhidas.

4. Resultados

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

4.1. Contexto Geral

Ao todo foram obtidas 106 respostas em que foram analisados e extraídos os dados. Em que na primeira parte do questionário teve como objetivo coletar dados demográficos

dos participantes da pesquisa. Assim os participantes foram perguntados sobre sua faixa etária, 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 e 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.

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, 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.

Ainda, os participantes foram questionados sobre o número de projetos ágeis em que já participaram ou participam. 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 por eles nos projetos de desenvolvimento de software em que estiveram envolvidos. 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%.

4.2. Contexto Organizacional

Nesta etapa, buscamos identificar o contexto organizacional dos projetos dos participantes da pesquisa. A maioria trabalhava em organizações com fins lucrativos (82%), seguidas por sem fins lucrativos (8,9%), projetos governamentais (5,0%) e acadêmicos (4,0%). Quase 80% dos participantes trabalhavam em organizações de grande porte.

Quanto à principal área de negócios das organizações, quase metade atuava em desenvolvimento de software personalizado (49%), e 13% destacaram-se em consultoria, treinamento e serviços de TI. Outras áreas tiveram menor ocorrência.

Em relação ao número de pessoas envolvidas nos projetos, houve uma distribuição homogênea, com destaque para a faixa de 10 a 50 pessoas envolvidas (36%). Cerca de 40% relataram ter mais de 50 pessoas participando dos projetos diretamente.

Sobre o número de equipes envolvidas nas organizações, 45% estavam em equipes large-scale, 36% em equipes very-large-scale e 21% em equipes small-scale. Já a participação de mais de duas organizações foi observada em mais da metade das ocorrências (42%), enquanto 25% envolviam até duas organizações e 42% indicaram mais de dez organizações/empresas.

A maioria das respostas indicou dispersão geográfica no nível nacional (48%), seguido pelo nível global (26%). Houve também respostas para dispersão local no mesmo estado (17%), dispersão local (7%) e dispersão regional (7%).

Em relação aos Frameworks/Métodos ágeis utilizados nos projetos, destacaram-se o Scrum e o Kanban, presentes em 90 e 63 respostas, respectivamente. Adapted Scrum obteve 26 respostas e XP, 19. Outros frameworks também foram mencionados, como Scrumban (19), SAFe (11), Lean (17), Spotify (12), FDD (8), Nexus (3), RUP (práticas ágeis incorporadas) (3) e Less (3), usado para escalar ágil em ambientes de larga escala.

4.3. 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 atingirem 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.

Em que adaptações dos papéis ágeis ajudam a equipe a atingir metas do projeto	%
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	38.7
Maior envolvimento do cliente	38.7
Melhor qualidade do produto externo (percebida pelos clientes)	32.1
Melhor educação e desenvolvimento da equipe	32.1
Melhor gerenciamento de risco (ou seja, diminuir o risco)	23.6
Maior satisfação dos funcionários	22.6
Maior maturidade da empresa	21.7
Melhor capacidade da empresa para desenvolver sistemas críticos	17.0

Tabela 1 – Percepção de melhoria com as adaptações dos papéis ágeis

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, 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.

4.4. Avaliação dos papéis encontrados na literatura

Nesta etapa, comparamos as percepções da pesquisa Survey com em relação aos principais papéis ágeis adotados em projetos de grande escala e distribuídos a partir dos

estudos de (MIRANDA et al., 2023) onde é apresentado 17 papéis ágeis adotados nesse contexto de acordo com nível de escala dos projetos.

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”.

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. 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 Arquitetura 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 apresentam pouca ou nenhuma rejeição sobre as características levantadas, mostrando, assim, um alinhamento de confirmação dos dados.

4.5. 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:

- H_0 : Não há diferenças significativas entre as medianas dos grupos de
- H_1 : Pelo menos um par de grupos tem medianas significativamente diferentes.

Para facilitar os cálculos, utilizamos o software de código aberto Jamovi (<https://www.jamovi.org>), que é baseado na plataforma R (<https://www.r-project.org>), 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 1, 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 Q 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 um erro de 5%. Conclui-

se, portanto, que todos os grupos concordam com os resultados apresentados vindos da literatura, 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 1 – Resultado do teste de Kruskal-Wallis

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.

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 2 – Comparação da amostra em par para o papel do PO

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 3 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 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 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.

4.5. 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.

4.5.1. 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, essa classificação foi dividida da seguinte maneira: equipe que representa aspectos relacionados à equipe de desenvolvimento; ambiente interno, que reflete os aspectos

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

Tabela 2 – Critérios de adaptação do método de desenvolvimento

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 e Parreiras (2015 a), adicionando o nível de maturidade e conhecimento prévio das equipes de desenvolvimento.

4.5.2. 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 divididos em gerenciamento de projetos (GP) e no foco de abordagem de desenvolvimento de software (SDA), classificadas nas motivações em melhoria de qualidade, eficiência e eficácia. 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.

Roles	1: Aumentar qualidade do SW	2: Melhorar eficiência	3 melhorar a eficácia
Agile team/Development Team	-	SDA	SDA
Quality Assurance	SDA	-	-
Scrum Master, Team Leader, Agile coach	-	GP	GP
Program Manager	-	-	GP
Product Owner	-	SDA	-
Business Owner	-	-	SDA
System Architect	SDA	SDA	-
Tech Lead, Tech Manage	-	-	GP
Delivery Manager	SDA	-	GP
Dev Lead	SDA	GP	GP
Agile Master			

Tabela 3 – Motivação de adaptação do papel ágil

4.5.3. Domínio de tarefas adicionais

Por fim, classificamos os papéis encontrados nos resultados do survey quanto ao domínio de tarefas adicionais, nos aspectos de nível de análise /aplicação e de perspectivas funcionais. Que são elas: perspectiva comportamental, por exemplo, incluem 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.

Roles	Nível de análise/aplicação	Perspectivas funcionais
Agile team/Development Team	Multi equipe / equipe única	Governança / Comportamental
Quality Assurance	Multi equipe	Processo
Scrum Master, Team Leader, Agile coach	Multi equipe / equipe única	Comportamental/ Governança
Program Manager	Multi equipe	Processo
Product Owner	Multi equipe / equipe única	Governança / Comportamental
Business Owner	Multi equipe	Resultado
System Architect	Multi equipe	Governança
Tech Lead, Tech Manage	Multi equipe	Processo
Delivery Manager	Multi equipe	Resultado
Dev Lead	Multi equipe	Processo
Agile Master		Processo

Tabela 4 – Domínio de tarefas adicionais

5. Discussão

Os resultados do Survey revelaram que a maioria dos participantes era composta por desenvolvedores, seguidos pelos papéis de Scrum Master e Product Owner/Manager, trabalhando em projetos ágeis distribuídos ou de larga escala, incluindo very large scale (Sekitoleko et al., 2014). A pesquisa identificou 11 papéis ágeis adotados em equipes de grande escala/distribuídas, que foram adaptados para se adequar ao contexto de times distribuídos e projetos com hierarquias de times de times (Lal e Clear, 2018).

Uma observação relevante foi a agregação de papéis e responsabilidades que não se enquadram na definição tradicional dos papéis ágeis, explicada pelo tamanho maior dos projetos/equipes, onde uma pessoa pode desempenhar mais de um papel, e mais de uma pessoa pode assumir um papel para melhor acomodação da equipe.

Adotar métodos ágeis em projetos de grande escala e distribuídos exige uma abordagem cuidadosa (Tendedez, Ferrario e Whittle, 2018). Os participantes também ressaltaram a importância disso, e os resultados foram classificados de acordo com os critérios de adaptação em cinco grupos distintos de customização: composição da equipe e interação, experiência prévia dos membros da equipe, aspectos e processos organizacionais internos, aspectos externos e metas de negócios e ambiente tecnológico.

Dos 11 papéis identificados, 5 estavam focados na melhoria da qualidade do software, 5 para aumento da eficiência e 8 para melhorar a eficácia. Além disso, 8 papéis estavam relacionados à abordagem de desenvolvimento de software, enquanto os outros 10 estavam relacionados ao gerenciamento de projetos.

A maioria dos papéis foi classificada no nível de Análise - Aplicação, predominantemente aplicados a equipes multidisciplinares, e foram categorizados em relação às perspectivas funcionais: resultado, processo, governança e comportamento.

Conclui-se que essa pesquisa abordou diversos níveis de adaptação ao contexto, novas responsabilidades e papéis, além de ajustes necessários para garantir a disseminação de informações essenciais em ambientes ágeis pela percepção de profissionais da indústria. Muitas vezes, as equipes de desenvolvimento enfrentam 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).

5.1. Limitações do estudo

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. Conclusões e Trabalhos Futuros

Apresentamos os resultados de um levantamento do tipo survey, cujo objetivo foi verificar a perspectiva dos profissionais que lidam diretamente com a adoção de papéis

ágeis, de forma 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 as adaptações feitas nesses papéis. Ao final, obtivemos 11 diferentes papéis ágeis adotados/adaptados. Adicionalmente, descrevemos o levantamento da percepção da ajuda das adoções/adaptações dos papéis ágeis observados na literatura.

Comparamos as percepções da pesquisa Survey 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.

Este trabalho contribui para uma melhor compreensão da adoção de papéis ágeis em ambientes de grande escala e distribuídos, através de um estudo sobre o escalonamento de papéis ágeis e sua adoção distribuída. 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.

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, LEss e Nexus; verificar o nível de maturidade dos papéis ágeis em larga escala e distribuídos em projetos e organizações; 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.

Referências

- Bass, J. M. (2012). Influences on agile practice tailoring in enterprise software development. In IEEE Agile India 2012, (pp. 1–9). <https://doi.org/10.1109/agileindia.2012.15>
- Bermudes, W. L., Santana, B. T., Braga, J. H. O., & Souza, P. H. (2016). Tipos de escalas utilizadas em pesquisas e suas aplicações. *Revista Vértices*, 18(2), 7–20. <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v18n216-01>
- Candal, D.M., et al. (2022). Influência de práticas de gestão do conhecimento aplicadas ao desenvolvimento ágil de software. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (48), 74-88. doi <https://doi.org/10.17013/risti.48.74-88>
- Camara, R., Alves, A., Monte, I., & Marinho, M. (2020). Agile global software development: A systematic literature review. In *Proceedings of the 34th Brazilian Symposium on Software Engineering*, (pp. 31–40). <https://doi.org/10.1145/3422392.3422411>

- Campanelli, A. S., & Parreiras, F. S. (2015). Agile methods tailoring—a systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, 110, 85–100. https://doi.org/10.1007/978-3-319-13835-0_20
- Dingsøyr, T., Fægri, T. E., & Itkonen, J. (2014). What is large in large-scale? A taxonomy of scale for agile software development. In *International Conference on Product-Focused Software Process Improvement*, (pp. 273–276). https://doi.org/10.1007/978-3-319-13835-0_20
- França, M. B., et al. (2022). Agile Short Unified Process—ASUP: Uma metodologia híbrida apoiada na adaptação do framework Scrum e do modelo Unified Process. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (46), 71-86, <https://doi.org/10.14393/ufu.te.2022.412>
- Habib, B., Romli, R., & Zulkifli, M. (2023). Identifying components existing in Agile software development for achieving “light but sufficient” documentation. *Journal of Engineering and Applied Science*, 70(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s44147-023-00245-1>.
- Lal, R., & Clear, T. (2018). 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*, (pp. 59–68). <https://doi.org/10.1145/3196369.3196378>
- Marinho, M., Camara, R., & Sampaio, S. (2021). Toward unveiling how safe framework supports agile in global software development. *IEEE Access*, 9, 109671–109692. <https://doi.org/10.1109/access.2021.3101963>
- Miranda, M. (2022). Agile roles adopted for large-scale and distributed teams: a systematic literature review. *CONTECSI - International Conference on Information Systems and Technology Management*. <https://doi.org/10.5748/19contecsi/pse/esd/7037>
- Niederman, F., Lechler, T., & Petit, Y. (2018). A research agenda for extending agile practices in software development and additional task domains. *Project Management Journal*, 49(6), 3–17. <https://doi.org/10.1177/8756972818802713>
- Paasivaara, M., & Lassenius, C. (2016). Scaling scrum in a large globally distributed organization: A case study. In *IEEE. 2016 IEEE 11th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE)*, (pp. 74–83). <https://doi.org/10.1109/icgse.2016.34>
- Salameh, A., & Bass, J. M. (2020). Heterogeneous tailoring approach using the Spotify model. In *Proceedings of the Evaluation and Assessment in Software Engineering*, (pp. 293–298). <https://doi.org/10.1145/3383219.3383251>
- Sekitoleko, N., Evbota, F., Knauss, E., Sandberg, A., Chaudron, M., & Olsson, H. H. (2014). Technical dependency challenges in large-scale agile software development. In *International conference on agile software development*, (pp. 46–61). https://doi.org/10.1007/978-3-319-06862-6_4

- Uludağ, Ö., Kleehaus, M., Xu, X., & Matthes, F. (2017). Investigating the role of architects in scaling agile frameworks. In IEEE. 2017 IEEE 21st International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC), (pp. 123–132). <https://doi.org/10.1109/edoc.2017.25>
- Wagner, S., Mendez, D., Felderer, M., Graziotin, D., & Kalinowski, M. (2020). Challenges in survey research. In *Contemporary Empirical Methods in Software Engineering*, (pp. 93–125). https://doi.org/10.1007/978-3-030-32489-6_4
- Tendedez, H., Ferrario, M. A. M., & Whittle, J. (2018). Software development and cscw: Standardization and flexibility in large-scale agile development. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 2(CSCW), (pp. 1–23). <https://doi.org/10.1145/3274440>
- Tripp, J. F., & Armstrong, D. J. (2018). Agile methodologies: organizational adoption motives, tailoring, and performance. *Journal of Computer Information Systems*, 58(2), 170–179. <https://doi.org/10.1080/08874417.2016.1220240>