

# Uma comparação entre achados da indústria e da literatura em relação ao uso de requisitos de qualidade em projetos ágeis

Nikollas Filgueiras da Silva, Carla Silva, Alexandre Vasconcelos

Centro de Informática – Universidade Federal de Pernambuco (CIn-UFPE)  
Recife, Pernambuco – Brasil

{nfs2, ctlls, amlv}@cin.ufpe.br

**Abstract.** *In 2017, a systematic literature review (SLR) was carried out to analyse challenges in the quality requirements engineering in agile projects. This paper aims to find out which of the results found in the SLR performed in 2017 are being faced in the Brazilian software development industry. This research was carried out through a survey with 31 software project professionals from different parts of Brazil. The research findings show that, both in the literature and in the survey, aspects related to the role of product owner cover 1/3 of the identified challenges, which makes this role critical to the success of quality requirements engineering in agile projects.*

**Keywords.** *Requirements Engineering; Quality Requirements; Agile Methods; Survey.*

**Resumo.** *Em 2017 foi realizada uma revisão sistemática da literatura (RSL) cujo objetivo foi analisar os desafios na engenharia de requisitos de qualidade em projetos ágeis. O presente trabalho visa averiguar quais dos resultados elencados na RSL realizada em 2017 estão presentes na indústria brasileira de desenvolvimento de software. Esta pesquisa foi realizada por meio de um survey respondido por 31 profissionais de software, oriundos de várias partes do Brasil. Os achados da pesquisa mostram que, tanto na literatura como no survey, os aspectos relacionados ao papel de product owner cobrem 1/3 dos desafios identificados, o que torna esse papel crítico para o sucesso da engenharia de requisitos de qualidade em projetos ágeis.*

**Palavras-Chave.** *Engenharia de Requisitos; Requisitos de Qualidade; Métodos Ágeis; Survey.*

## 1. Introdução

As metodologias ágeis de desenvolvimento de software, ou *Agile*, surgiram e ganharam muita força nos últimos anos devido à necessidade do mercado em atender às demandas dos clientes e seus projetos de maneira mais dinâmica, flexível e com maior produtividade. Em uma entrevista feita em 2015, com cerca de 4000 pessoas, a VersionOne mostrou que 45% dos respondentes utilizavam metodologias ágeis em seus projetos (VersionOne, 2015).

No processo de desenvolvimento de software, uma das etapas de grande importância é a Engenharia de Requisitos (ER). Requisitos têm um papel central no processo de desenvolvimento de software, sendo considerados um fator determinante para o sucesso ou fracasso de um projeto (Sommerville, 2011). No entanto, para haver uma abordagem eficiente da ER aplicada a métodos ágeis, faz-se necessário que os procedimentos utilizados em seus processos sejam repensados pelo fato de que os métodos ágeis podem abdicar de certos documentos e artefatos utilizados em processos tradicionais (Alves, 2010).

Na literatura da ER há um consenso de que o sucesso ou o fracasso de um sistema de software não é decidido apenas pela implementação dos requisitos funcionais corretos, mas também pela correta implementação dos requisitos de qualidade (*Quality Requirements* ou QRs). Estes são os requisitos que descrevem as qualidades do sistema (por exemplo, requisitos de desempenho, requisitos de manutenção). Assim, se o tempo de resposta do sistema não atender às expectativas do cliente, não podemos dizer que o sistema oferece qualidade (Alsaqaf, Daneva & Wieringa, 2017).

Nesse cenário, uma revisão sistemática de literatura (RSL) intitulada “*Quality Requirements in Large-Scale Distributed Agile Projects – A Systematic Literature Review*” foi realizada em 2017 (Alsaqaf, Daneva & Wieringa, 2017). Esta RSL foi motivada por publicações recentes que relataram a atenção insuficiente que os métodos ágeis têm dado aos requisitos de qualidade. De fato, as empresas usam cada vez mais os métodos ágeis em projetos distribuídos de larga escala, embora os requisitos de qualidade ainda sejam negligenciados por esses métodos (Wagner et al., 2018). A referida RSL teve como objetivo levantar quais práticas ágeis são usadas para lidar com QRs em projetos distribuídos de larga escala e identificar os desafios enfrentados na engenharia ágil de requisitos aplicada aos requisitos de qualidade em tais projetos. Além disso, foram levantadas as soluções propostas para esses desafios, conforme reportado nos artigos científicos selecionados.

Os resultados da RSL realizada por Alsaqaf, Daneva & Wieringa (2017) motivaram a presente pesquisa, realizada na indústria brasileira de desenvolvimento de software, para levantar quais as práticas ágeis usadas na ER de QRs e os desafios enfrentados para lidar com QRs em projetos ágeis. Nesse contexto, este trabalho apresenta a comparação entre os achados da indústria e da literatura.

Para alcançar esse propósito, foi necessário realizar um *survey* na indústria brasileira de desenvolvimento de software. Além disso, o trabalho comparou os resultados do *survey* com as respostas de duas das três perguntas de pesquisa presentes na RSL dos autores Alsaqaf, Daneva & Wieringa (2017). A última pergunta de pesquisa não foi considerada porque ela foca em levantar soluções para lidar com os requisitos de qualidade negligenciados. A maioria das soluções propostas visa a criação de novos artefatos que são específicos para cada projeto e, portanto, não são padronizados na indústria. Assim, essa falta de padronização impossibilitaria a comparação com soluções usadas na indústria brasileira. Essa é a razão pela qual a terceira pergunta da RSL não foi considerada nesta pesquisa.

Com as respostas do *survey*, foi possível identificar quais os desafios enfrentados pelas empresas brasileiras que utilizam métodos ágeis em relação a como elas lidam com QRs e quais práticas ágeis são usadas na ER aplicada aos QRs. Posteriormente, os dados obtidos por meio do questionário foram comparados com as respostas de duas perguntas de pesquisa presentes na RSL de Alsaqaf, Daneva & Wieringa (2017), visando evidenciar se os achados da RSL se confirmam na indústria brasileira de desenvolvimento de software. Como resultado, o trabalho apresenta a identificação de temas de pesquisa que poderão beneficiar a indústria de desenvolvimento de software no futuro.

Este trabalho é estruturado em 5 seções, incluindo esta seção de introdução. A seção 2 apresenta brevemente os objetivos da RSL realizada por Alsaqaf, Daneva & Wieringa (2017), cujos achados motivaram a realização deste trabalho. A seção 3 contempla o método de pesquisa utilizado neste trabalho. A seção 4 traz a análise dos resultados encontrados no *survey* comparados com as respostas de duas das três perguntas de pesquisa da RSL de Alsaqaf, Daneva & Wieringa (2017). A seção 4 também detalha as características gerais da

amostra e as considerações finais sobre a análise dos resultados. Por fim, a seção 5 apresenta a conclusão deste trabalho, como também suas contribuições para a academia, determina as limitações encontradas em sua execução e propõe sugestões de trabalhos futuros.

## 2. Requisitos de qualidade em projetos ágeis distribuídos e de larga escala – uma revisão sistemática da literatura

A revisão sistemática de literatura realizada por Alsaqaf, Daneva & Wieringa (2017) foi motivada pela percepção dos autores de que os métodos ágeis de desenvolvimento tornaram-se cada vez mais populares nos últimos anos. Este trabalho enfatiza que esses métodos dificilmente atentam para os requisitos de qualidade, fato que pode prejudicar os lucros da entrega rápida devido a posterior introdução de altos esforços de retrabalho. Segundo os autores, já têm várias publicações que relatam a atenção insuficiente aos requisitos de qualidade por parte dos métodos ágeis. De fato, mesmo conhecendo tal limitação das práticas ágeis de engenharia de QRs, as empresas usam cada vez mais os métodos ágeis em projetos de software. Diante disso, a referida RSL teve como objetivo identificar as práticas ágeis usadas e os desafios do uso dessas práticas na ER aplicada a QRs em projetos distribuídos e de larga escala. Para atingir esse objetivo, três questões de pesquisa guiaram a pesquisa:

- QP1: Quais são as práticas ágeis usadas para projetar requisitos de qualidade em projetos de larga escala, de acordo com a literatura publicada?
- QP2: Quais desafios em relação a requisitos de qualidade foram relatados em projetos ágeis em geral?
- QP3: Quais são as soluções existentes para lidar com requisitos de qualidade negligenciados na engenharia ágil de requisitos em geral (não apenas em projetos de larga escala), conforme a literatura de Engenharia de Requisitos?

Segundo os autores, para evitar fazer um trabalho que já foi feito, foram procuradas RSLs já existentes que poderiam responder às três questões de pesquisa. Para coletar os documentos, optou-se por usar o engenho de busca da Scopus. Depois de concluir que as perguntas ainda não tinham sido respondidas, os autores começaram a extrair palavras-chave das questões de pesquisas elaboradas. As palavras-chave relacionadas a projetos distribuídos e de larga escala acabaram removidas da *string* visando não restringir muito os resultados da busca. A *string* final foi a seguinte: “((Agile OR agility) AND (Requirements OR non-functional requirements OR non-functional OR quality requirements OR quality attributes OR quality))”. Nessa RSL foram selecionados 60 estudos relevantes que, conseqüentemente, foram analisados e sintetizados.

## 3. Método de pesquisa

A pesquisa em questão tem o propósito de encontrar os problemas e desafios enfrentados pela indústria de desenvolvimento de software no Brasil que dizem respeito a como projetos ágeis lidam com requisitos de qualidade. Nesse caso, o *survey* (ou questionário) foi escolhido como método de coleta de dados.

Segundo Gil (2002), entende-se que um questionário é um conjunto de questões que são respondidas por escrito pelo respondente da pesquisa. Essa técnica mostra-se bastante útil para a obtenção de informações acerca do que a pessoa “sabe, crê ou espera, sente ou deseja, pretende fazer, faz ou fez, bem como a respeito de suas explicações ou razões para quaisquer das coisas precedentes”.

Com relação a como os dados foram sintetizados, optou-se por apresentar em números as informações que poderiam ser quantificadas, e posteriormente, analisadas e classificadas. Reconhecemos, porém, que o tamanho e o tipo da amostra não permite uma análise estatística dos resultados. Também foi adotada a abordagem qualitativa, para uma eventual necessidade de análise indutiva dos dados descritivos coletados no *survey* (Prodanov, 2013).

Como esta pesquisa tem o objetivo de fazer um estudo comparativo entre os achados da indústria e da literatura sobre como os QRs são considerados em projetos ágeis, ela pode ser caracterizada como uma pesquisa de caráter exploratório, já que tem como objetivo tornar o assunto estudado mais familiar, deixá-lo mais claro e gerar hipóteses (Gil, 2002).

Para que esta investigação pudesse obedecer critérios como coerência, consistência, originalidade e objetividade, o estudo foi dividido em cinco etapas:

- Etapa 1 - Revisão bibliográfica: Nesta etapa, foi realizado todo o estudo bibliográfico que concerne a requisitos de qualidade, ER e metodologias ágeis. Além disso, foi feita a leitura e análise da RSL de Alsaqaf, Daneva & Wieringa (2017) que explana sobre a problemática dos desafios enfrentados na engenharia de QRs em projetos ágeis.
- Etapa 2 - Construção do questionário: Após obter todo o apanhado teórico necessário para entender e discutir sobre a problemática em questão, esta etapa serviu para elaborar um questionário para coleta de dados. As questões foram definidas com base nos resultados na RSL de Alsaqaf, Daneva & Wieringa (2017), visando averiguar quais dos desafios e práticas elencadas na RSL estão presentes na indústria brasileira de desenvolvimento de software, segundo a amostra analisada.
- Etapa 3 - Aplicação do questionário: O questionário<sup>1</sup> foi adaptado para ser compartilhado em um formato de formulário, viabilizado pela plataforma Google Forms. O período da coleta de dados foi entre os dias 07 e 25 de novembro de 2018. Para a sua divulgação, foram publicadas postagens em redes sociais e houve uma estratégia de divulgação para e-mails corporativos de empresas do segmento de Tecnologia da Informação (TI) localizadas em Recife, além do compartilhamento do link do formulário para diversas listas acadêmicas e listas de algumas conferências especializadas no assunto. No final do período (18 dias corridos), trinta e uma pessoas responderam o questionário. Vale salientar que o questionário desenvolvido para esta pesquisa buscou extrair, de forma resumida, informações de múltiplos contextos do entrevistado. Como por exemplo, a sua origem, nível acadêmico e de experiência, o cargo que ocupa na empresa, o tamanho da organização na qual trabalha e quantos anos possui de experiência com metodologias ágeis. Além disso, foram coletadas informações sobre a frequência com a qual o indivíduo já trabalhou com metodologias ágeis, sua opinião sobre este paradigma combinado com as técnicas utilizadas para levantar requisitos e a sua vivência em relação aos requisitos de qualidade em projetos ágeis.
- Etapa 4 - Análise e cruzamento dos dados: Esta etapa teve a função de analisar as respostas do questionário. Com o conhecimento gerado pela análise, foi feita uma comparação entre as informações obtidas com o questionário e os resultados obtidos na RSL de Alsaqaf, Daneva & Wieringa (2017). Vale ressaltar que das três questões

---

<sup>1</sup> [https://docs.google.com/forms/d/1fKwIEc1DrMdPPpSOTemT278fZLs4ohRieRfx\\_jJ3L8/edit](https://docs.google.com/forms/d/1fKwIEc1DrMdPPpSOTemT278fZLs4ohRieRfx_jJ3L8/edit)

de pesquisas da RSL, foram consideradas apenas duas. A terceira questão de pesquisa visou levantar quais são as soluções existentes para lidar com os QRs negligenciados na engenharia ágil de requisitos em geral (não apenas em projetos distribuídos de larga escala), conforme a literatura de ER. O motivo de não analisar essa questão é que a maioria das soluções encontradas propõe a criação de novos artefatos, sem contar que essas propostas não foram consideradas ágeis, de acordo com cinco elementos-chave: flexibilidade, velocidade, simplicidade, aprendizagem e capacidade de resposta. E, de acordo com os autores, se uma solução para cada tipo de QRs é proposta e adotada, acabamos por criar um grande número de abordagens, sem padronização. Além disso, de acordo com Alsaqaf, Daneva & Wieringa (2017), a criação de novas ferramentas e/ou práticas para integrar cada tipo de QR vai certamente resultar em uma abordagem pesada que não atende os princípios ágeis definidos no manifesto ágil (BECK et al., 2001). Diante dessas constatações, consideramos que seria inviável realizar a comparação entre os achados da RSL e os achados obtidos via *survey* referentes a QP3 da RSL.

- Etapa 5 - Conclusão dos resultados: Por fim, nesta fase foi realizada a interpretação dos resultados obtidos na etapa anterior e posteriormente foram elaboradas as conclusões do estudo.

A próxima seção apresenta a análise das respostas obtidas com a aplicação do questionário.

#### 4. Análise dos resultados

Nesta seção, serão explanados os resultados provenientes do questionário que foi compartilhado junto aos profissionais do mercado de TI. Portanto, será ilustrada a realidade, através da opinião do público entrevistado, de como os QRs são lidados no contexto de projetos ágeis.

##### 4.1. Características gerais da amostra

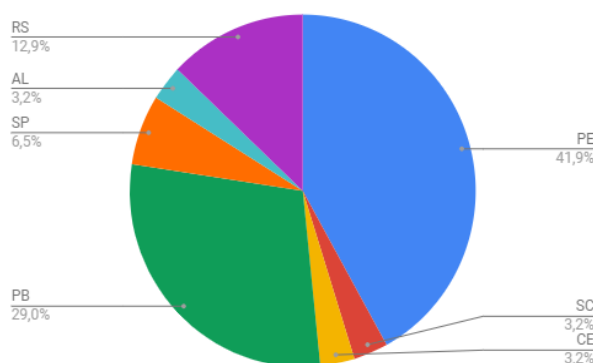
O *survey* elaborado para gerar insumos para a presente pesquisa foi compartilhado em diversos canais de comunicação para diversas partes do país, para que conseguíssemos extrair opiniões de diferentes contextos. Após a conclusão do compartilhamento do questionário, foram obtidas 31 respostas de respondentes de diversos estados, além de uma variedade de graus de formação e tempo de experiência na área de TI. As respostas serão explanadas logo adiante.

De acordo com os resultados na Figura 1, a região Nordeste obteve o maior número de respostas, totalizando 77,3%. Grande parte dos respondentes (41,9%) é oriundo do estado de Pernambuco, seguido do estado da Paraíba, com uma fatia de 29% dos respondentes, estado do Ceará, representando 3,2% do total de respostas e o estado de Alagoas também com 3,2% dos respondentes. Já a região Sul, contou com a participação do estado do Rio Grande do Sul, cuja parcela resultou em 12,9% dos respondentes, seguido do estado de Santa Catarina, com uma fatia de 3,2% das respostas obtidas. A região sudeste foi representada apenas pelo estado de São Paulo, com um resultado de 6,5% dos respondentes.

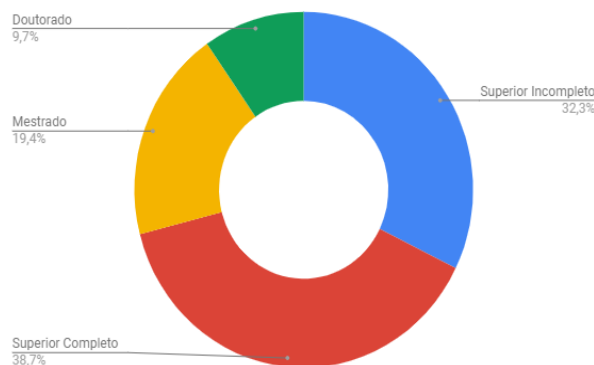
Com relação ao grau de formação dos profissionais participantes do *survey*, a Figura 2 mostra que 38,7% possuem curso superior completo, um pouco mais do percentual de pessoas que possuem curso superior incompleto que foi de 32,3%. Em contrapartida, 19,4% dos respondentes possuem mestrado e 9,7% do total de respondentes possuem doutorado.

Em relação à variável tempo de experiência (não apresentada graficamente), 29% dos respondentes possuem experiência no intervalo entre 3 a 5 anos, seguidos por 25,8% de profissionais que possuem experiência dentro de um intervalo entre 0 e 3 anos, mesmo percentual de pessoas que possuem prática em um intervalo entre 5 a 10 anos. Por fim, 16,1% dos respondentes possuem vivência de mais de 15 anos no mercado de TI e apenas 3,2% dos respondentes possuem entre 10 e 15 anos de experiência.

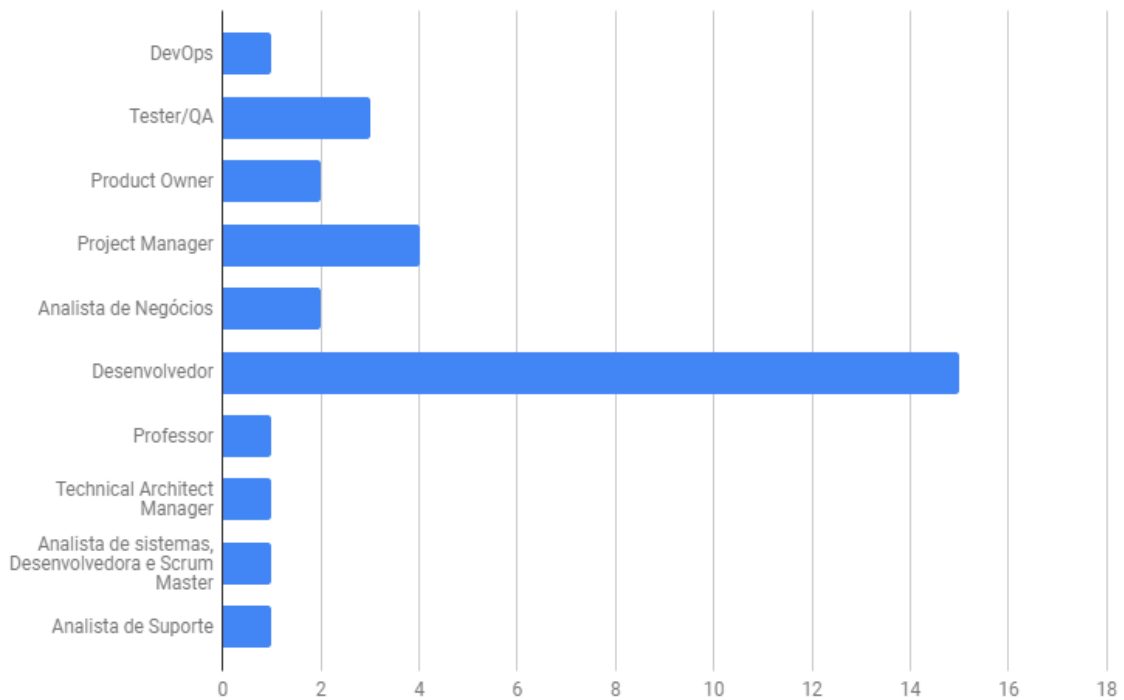
A pesquisa também mostra os cargos ocupados pelos participantes do *survey*. Na Figura 3, constatou-se que cerca de 15 respondentes, o que representa 48,4% do total de respostas, ocupam o cargo de desenvolvedor de sistemas. 12,9% deles são gerentes de projeto (*project manager*), 9,7% deles são da área de qualidade/testes de software (*tester/QA*), 6,5% são analistas de negócio e 6,5% são *product owners*. Já os cargos de analista de suporte, devops, analista de sistemas, professor e gerente arquiteto técnico (*technical architect manager*) representam 3,2% cada.



**Figura 1: Classificação de respondentes conforme a área geográfica**

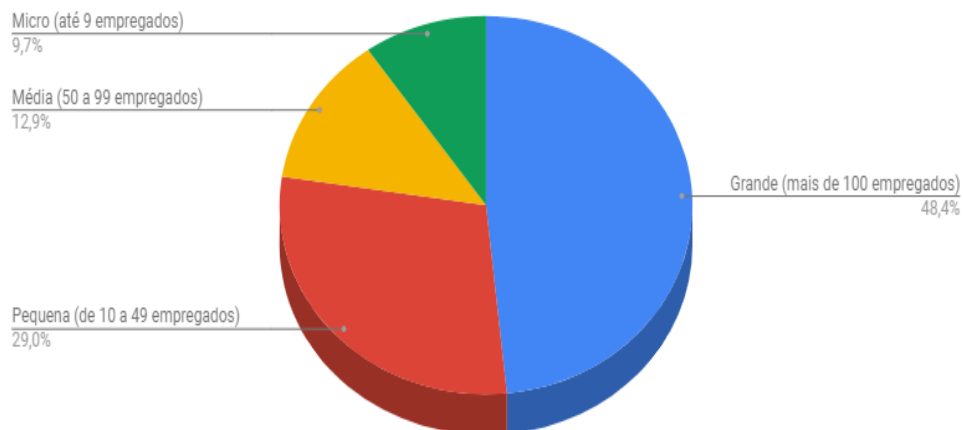


**Figura 2: Classificação dos respondentes conforme o seu grau de formação**



**Figura 3: Classificação dos respondentes conforme o seu cargo atual**

A presente pesquisa também buscou saber qual o porte da empresa na qual os respondentes estão desempenhando suas funções (Figura 4). Diante disso, constatou-se que 48,4% dos respondentes trabalham em empresas de grande porte, seguido por 29% dos respondentes trabalhando em pequenas empresas, uma parcela de 12,9% de profissionais que trabalham em empresas de médio porte, e por fim, uma fatia de 9,7% de pessoas que trabalham em microempresas.



**Figura 4: Percentual dos respondentes conforme o porte da empresa na qual trabalham**

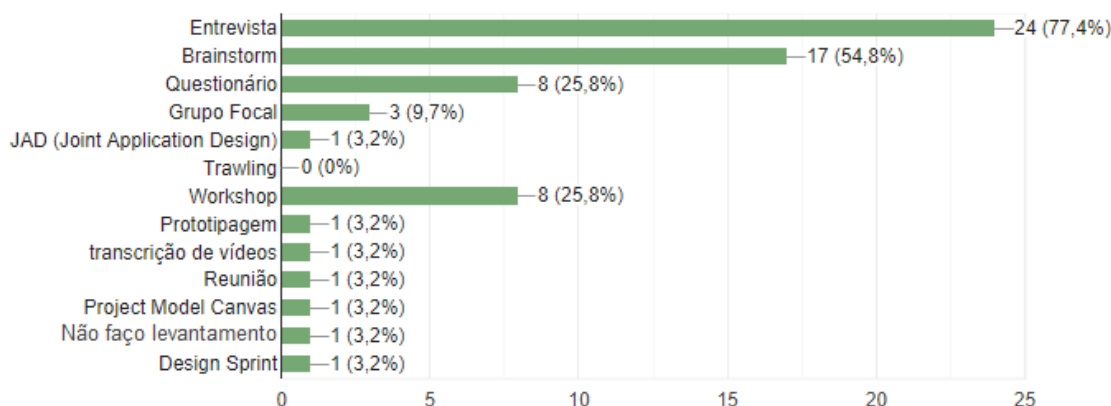
A pesquisa também procurou descobrir quantos anos de experiência os respondentes tinham com metodologias ágeis (não apresentados graficamente). Foi constatado que cerca de 15 respondentes, o que representa 48,4% do total de respostas, possuem experiência de 1

a 3 anos. 32,3% deles têm de 3 a 5 anos de experiência, 9,7% deles têm de 5 a 10 anos, 6,5% não têm nenhuma experiência e, por fim, 3,2% têm experiência de 10 a 15 anos.

Em relação à frequência com que os profissionais da área de TI utilizam metodologias ágeis para o desenvolvimento de software (não apresentada graficamente), notou-se que 54,8% dos profissionais utilizam métodos ágeis em uma média de 2 a 5 projetos ao ano. Por outro lado, 19,4% dos respondentes utilizam processos ágeis em 6 ou mais projetos ao ano, mesmo percentual de profissionais que utilizam esse paradigma em apenas 1 projeto ao ano. Por fim, apenas 6,5% dos respondentes afirmaram que não utilizam métodos ágeis no dia-a-dia dos seus projetos. Tais percentuais indicam a disseminação e a crescente utilização das práticas ágeis no mercado de TI.

Com relação ao levantamento de requisitos, buscamos, através da presente pesquisa, analisar quais técnicas são as mais utilizadas em conjunto com as metodologias ágeis. A Figura 5 reflete a realidade encontrada para este contexto na indústria de desenvolvimento de software.

De acordo com os dados obtidos, as técnicas mais utilizadas para o levantamento de requisitos são a Entrevista, com 77,4% das respostas, e o Brainstorm, conforme 54,8% dos respondentes. Outras duas técnicas bastante utilizadas são o Questionário e o Workshop, ambas com 25,8% de preferência dos profissionais.



**Figura 5: Percentual das técnicas utilizadas para levantamento de requisitos**

A presente pesquisa também buscou coletar, através da pergunta de número dez<sup>2</sup>, os aspectos positivos das técnicas de levantamento de requisitos usadas pelos respondentes.

Diante da maioria das respostas dos participantes do *survey*, a entrevista tem o objetivo de propor um melhor entendimento do negócio, para que, dessa forma, a equipe técnica possua insumos suficientes para o desenvolvimento do plano do projeto. Essa técnica proporciona ainda uma compreensão da realidade dos usuários, colhendo requisitos de forma rápida e barata, além de ajudar a entender melhor a necessidade do cliente e a ter mais empatia com o contexto analisado.

Segundo o entrevistado P25, “a entrevista com usuários permite uma visão totalmente operacional dos requisitos”. Além disso, o participante P26 informa que os benefícios são: “Colher informações mais precisas do cliente, já que o mesmo terá mais tempo para falar. Além disso, o entrevistador pode fazer perguntas que não estavam planejadas”. Já para o

<sup>2</sup> Pergunta 10: De acordo com os métodos que você assinalou acima, cite os pontos positivos da utilização de cada um deles.



entrevistado P05: “É mais fácil entender a necessidade do cliente e sugerir alternativas mais viáveis”. No geral, os respondentes caracterizam a entrevista como uma técnica ágil, direta e informal, que viabiliza a obtenção de conhecimento de forma rápida e permite a abertura de uma discussão com o cliente sobre as questões encontradas. A entrevista, segundo os respondentes, possibilita um melhor entendimento do problema do cliente, gerando, assim, um bom relacionamento com o mesmo.

O brainstorm também foi mencionado nas respostas provenientes da pergunta de número 10. De acordo com os respondentes, essa técnica favorece um maior leque de opções com relação a pontos específicos do software, pois é uma técnica eficiente. Uma reunião de *brainstorm* é uma boa fonte de ideias pois, se for bem gerenciada, muitas ideias interessantes podem ser elencadas. Vários relatos dos respondentes explicitam alguns pontos positivos sobre esta técnica, como por exemplo:

- “É possível obter o feedback direto e imediato do cliente.” (P31);
- “O respaldo de ideias de demais colaboradores de outras áreas de atuação.” (P24);
- “Contato com a equipe, diversidade de ideias e a linha do que o cliente deseja, assim sendo assertivo na execução.” (P14).

Com o brainstorm, pode-se obter um consenso entre a diversidade de informações e possíveis soluções. Porém, deve-se ter um controle e foco atrelado ao seu uso, para que não ocorra um caos de ideias e tempo perdido no trabalho de possíveis soluções que não serão viáveis para o software.

Já o questionário, de acordo com as respostas pode ser utilizado para entender problemas específicos do cliente com mais rapidez, possibilitando obter uma maior abrangência do que é necessário saber. Segundo a resposta do entrevistado P02, o questionário “ajuda a obter resultados mais rápidos e com mais praticidade.” No entanto, ao fazer o planejamento do questionário, deve-se atentar aos respondentes do mesmo e aos objetivos da coleta, para que as perguntas sejam construídas de acordo com eles.

A pesquisa também buscou coletar, através da pergunta de número onze<sup>3</sup>, os aspectos negativos das técnicas de levantamento de requisitos usadas pelos respondentes. Com relação à técnica de entrevista, podemos citar:

- “Às vezes, o cliente perde o foco e acaba não discutindo tudo o que gostaria. Pode ser demorado. Muitas vezes o cliente esquece o que disse ou muda de opinião.” (P05);
- “Dispor de tempo para a sua realização, para elaborar um roteiro coerente, ao invés de entrevistar aleatoriamente.” (P02).

Em alguns casos, o cliente não tem uma noção clara da sua necessidade. Além disso, se o entrevistador não possuir um bom roteiro e conhecimento prévio de domínio, serão necessárias várias sessões de entrevistas para mapear tudo o que se necessita.

Com isso, observa-se que, para possuir bons resultados a partir das entrevistas, é necessário tempo, conhecimento e planejamento. Porém, em casos específicos, mesmo usando adequadamente a entrevista, não se consegue descobrir a real necessidade do cliente,

---

<sup>3</sup> Pergunta 11: De acordo com os métodos que você assinalou acima, cite os pontos negativos da utilização de cada um deles.

pois muitas vezes o cliente pode não demonstrar/apresentar tudo que deseja, o que acarreta em um retrabalho no futuro.

Já sobre o questionário, alguns relatos foram obtidos, tais como:

- “Às vezes, a conclusão dos resultados de um questionário pode ficar meio vaga, principalmente se ele tiver muitas perguntas abertas, sendo necessário elaborar outro mais específico, o que, no final, acaba se tornando mais trabalhoso”. (P02);
- “Dependendo da forma como é feito, o questionário pode enviesar as respostas, não dando espaço para o surgimento de outras ideias”. (P23).

Com isso, observa-se que para possuir bons resultados com o uso da técnica de questionário, é necessário que este seja muito bem elaborado e leve em conta quem vai respondê-lo, para que a elaboração do mesmo seja baseada no público alvo específico.

Sendo assim, cada técnica possui suas particularidades e deve ser utilizada de acordo com a necessidade específica de cada projeto. Desta forma, os pontos negativos apontados pelos respondentes devem ser levados em conta pelos utilizadores das técnicas para que não haja repetição dos problemas já indicados.

Além de perguntas relacionadas a ER de forma geral, o *survey* também focou no objetivo principal desta pesquisa que é relacionado ao uso de QRs em projetos ágeis. Nesse sentido, as questões presentes no *survey* buscaram colher a opinião dos respondentes sobre a sua vivência em relação a 12 desafios específicos presentes no uso de práticas ágeis e como estas lidam com os QRs. Esses desafios foram descobertos pela RSL de Alsaqaf, Daneva & Wieringa (2017) e o objetivo dessa parte do survey foi verificar se os mesmos desafios também estão presentes na indústria brasileira. A opinião dos respondentes foi coletada seguindo uma escala de zero a cinco e captura o grau de responsabilidade de cada desafio identificado em projetos ágeis em relação à negligência dos QRs, onde:

- 0 significa que a afirmação nunca foi vivenciada pelo respondente;
- 1 representa que o respondente discorda completamente da afirmação;
- 2 representa que o respondente discorda parcialmente da afirmação;
- 3 representa que o respondente não tem certeza se discorda ou concorda com a afirmação;
- 4 representa que o respondente concorda parcialmente com a afirmação;
- 5 representa que o respondente concorda completamente com a afirmação.

Com isso, notou-se que com relação ao desafio “Métodos ágeis não fornecem uma técnica amplamente aceita para atender os Requisitos de Qualidade”, numa escala de 0 a 5, a opção que teve mais votos foi a de número 2, conforme exposto na Figura 6. Constatou-se que 29% dos respondentes discordam parcialmente da afirmação, seguido por 19,4% dos respondentes que não têm certeza se discordam ou concordam com a afirmação. Uma parcela de 16,1% dos respondentes discordam completamente da afirmação e, em seguida, com a mesma porcentagem de 12,9% estão os respondentes que concordam parcialmente e completamente com a afirmação. Por fim, uma fatia de 9,7% de pessoas questionadas nunca vivenciaram esse desafio.

Quatro dos 12 desafios explanados estão relacionados ao papel do *product owner*, são eles:

- “Dependência do proprietário/representante do produto (*Product Owner*) como ponto único para coletar os requisitos” - o número 4 teve como resultado 11 votos, representando 35,5% do total dos respondentes, o que indica que eles concordam parcialmente com a afirmação. Para mais informações detalhadas sobre os resultados obtidos para esse desafio, verificar na Figura 7.
- “Disponibilidade insuficiente do proprietário/representante do produto (*Product Owner*)” - o número 4 teve como resultado 29% do total de respondentes, o que representa 9 votos, representando que eles concordam parcialmente com a afirmação. Para mais informações detalhadas sobre os resultados obtidos para esse desafio, verificar na Figura 8.
- “Falta de conhecimento específico do proprietário/representante do produto (*Product Owner*)” - o número 4 obteve como resultado 12 votos do total de respondentes, representando 38,7%, representando que eles concordam parcialmente com a afirmação. Para mais informações detalhadas sobre os resultados obtidos para esse desafio, verificar na Figura 9;
- “Sobrecarga de trabalho do proprietário/representante do produto (*Product Owner*)” - o número 3 obteve como resultado 38,7%, representando 12 votos dos respondentes, representando que eles não têm certeza se discordam ou concordam com a afirmação. Para mais informações detalhadas sobre os resultados obtidos para esse desafio, verificar na Figura 10.

(a) Métodos ágeis não reúnem uma técnica amplamente aceita para reunir os Requisitos de Qualidade.

31 respostas

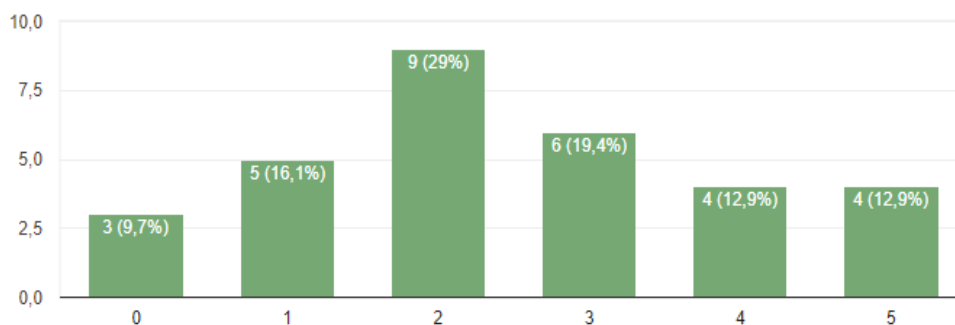
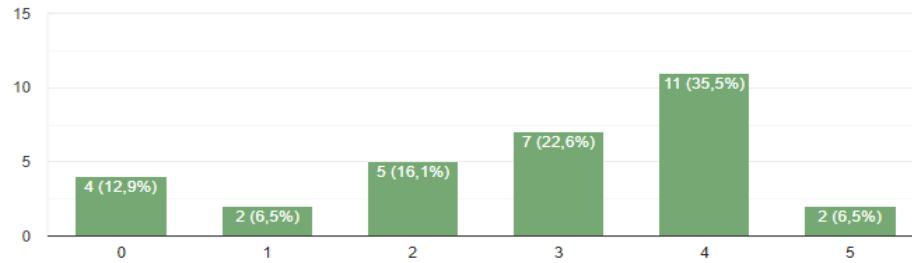


Figura 6: Percentual dos respondentes conforme o desafio específico 1

(b) Dependência do proprietário/representante do produto (Product Owner) como ponto único para coletar os requisitos.

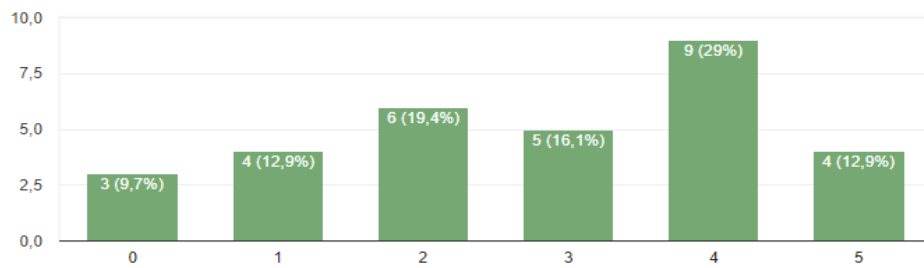
31 respostas



**Figura 7: Percentual dos respondentes conforme o desafio específico 2**

(d) Disponibilidade insuficiente do proprietário/representante do produto (Product Owner).

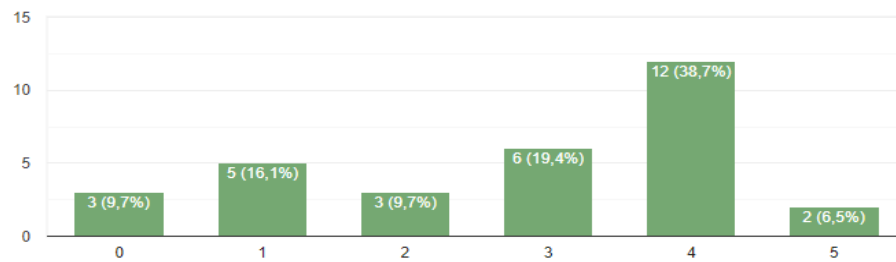
31 respostas



**Figura 8: Percentual dos respondentes conforme o desafio específico 4**

(g) Falta de conhecimento específico do proprietário/representante do produto (Product Owner).

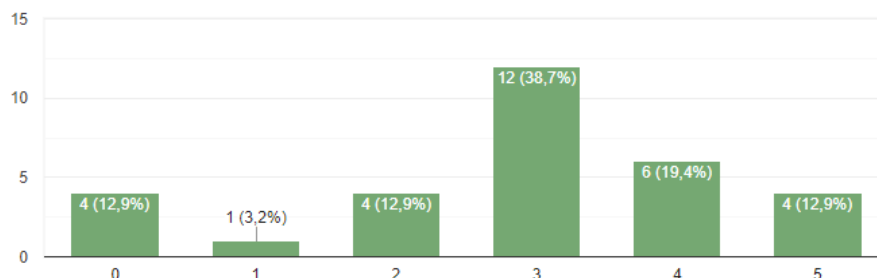
31 respostas



**Figura 9: Percentual dos respondentes conforme o desafio específico 7**

(i) Sobrecarga de trabalho do proprietário/representante do produto (Product Owner).

31 respostas



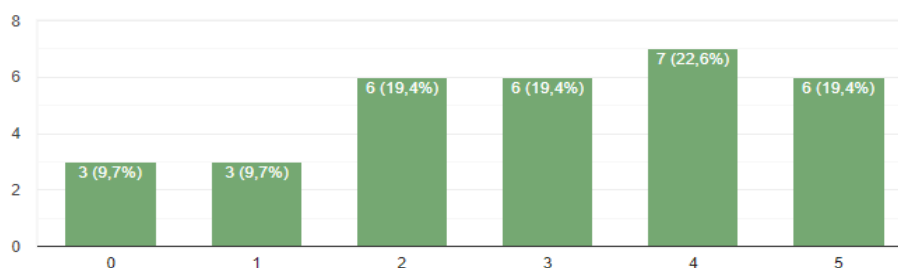
**Figura 10: Percentual dos respondentes conforme o desafio específico 9**

Em relação ao desafio "Incapacidade de histórias de usuários para documentar os Requisitos de Qualidade", o número 1 obteve maior resultado, representando 25,8% dos votos e indicando que a maioria dos respondentes discorda completamente da afirmação.

Sobre o desafio "A validação dos Requisitos de Qualidade ocorre tarde demais no processo", o número 4 obteve maior resultado, representado por 7 votos ou 22,6% do total de respondentes, ou seja, aqueles que concordam parcialmente com a afirmação. Mais informações detalhadas podem ser vistas na Figura 11.

(e) A validação dos Requisitos de Qualidade ocorre tarde demais no processo.

31 respostas



**Figura 11: Percentual dos respondentes conforme o desafio específico 5**

Já o desafio "Falta de mecanismos de rastreabilidade de requisitos" obteve como maior resultado o número 4, representando 25,8% dos votos e indicando que a maioria dos respondentes concorda parcialmente com a afirmação (Figura 12).

Em relação ao desafio "Análise insuficiente dos requisitos", o número 4 obteve maior resultado, representado por 35,5% do total de respondentes, ou seja, aqueles que concordam parcialmente com a afirmação (Figura 13).

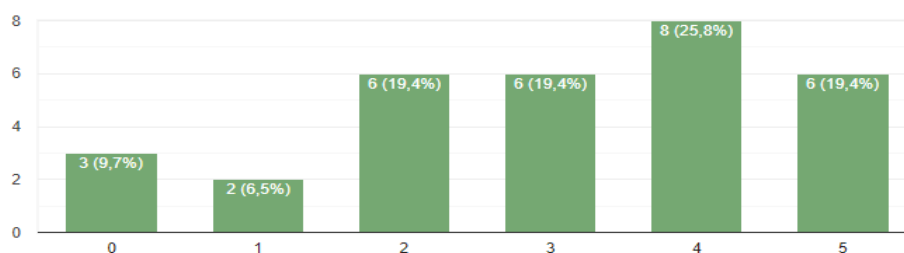
Já o desafio "Ignorar os requisitos de arquitetura previsíveis" obteve como maior resultado o número 3, representando 25,8% dos votos, onde os respondentes não têm certeza se discordam ou concordam com a afirmação.

Sobre o desafio "Incapacidade de histórias do usuário para documentar dependências de requisitos", o número 3 teve maior resultado, representado por 9 votos ou 29% do total de respondentes, ou seja, aqueles que não têm certeza se discordam ou concordam com a afirmação (Figura 14).

Por último, o desafio "Foco no fornecimento de funcionalidade ao custo da flexibilidade da arquitetura" obteve como maior resultado o número 3, representando 38,7% dos votos, indicando que a maioria dos respondentes não tem certeza se discordam ou concordam com a afirmação (não apresentado graficamente).

(f) Falta de mecanismos de rastreabilidade de requisitos.

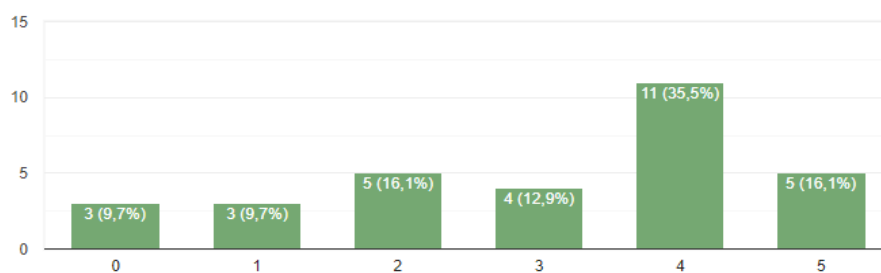
31 respostas



**Figura 12: Percentual dos respondentes conforme o desafio específico 6**

(h) Análise insuficiente dos requisitos.

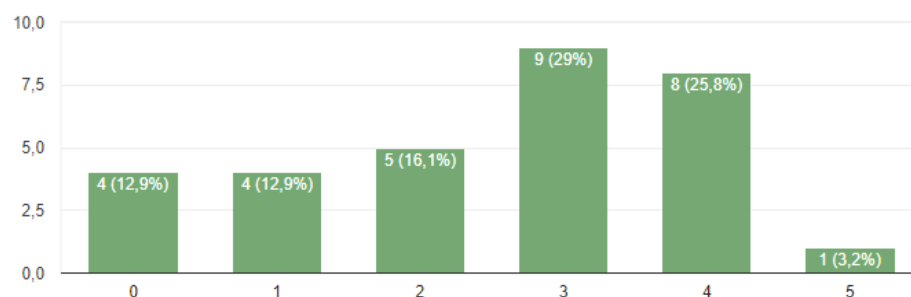
31 respostas



**Figura 13: Percentual dos respondentes conforme o desafio específico 8**

(k) Incapacidade de histórias do usuário para documentar dependências de requisitos.

31 respostas



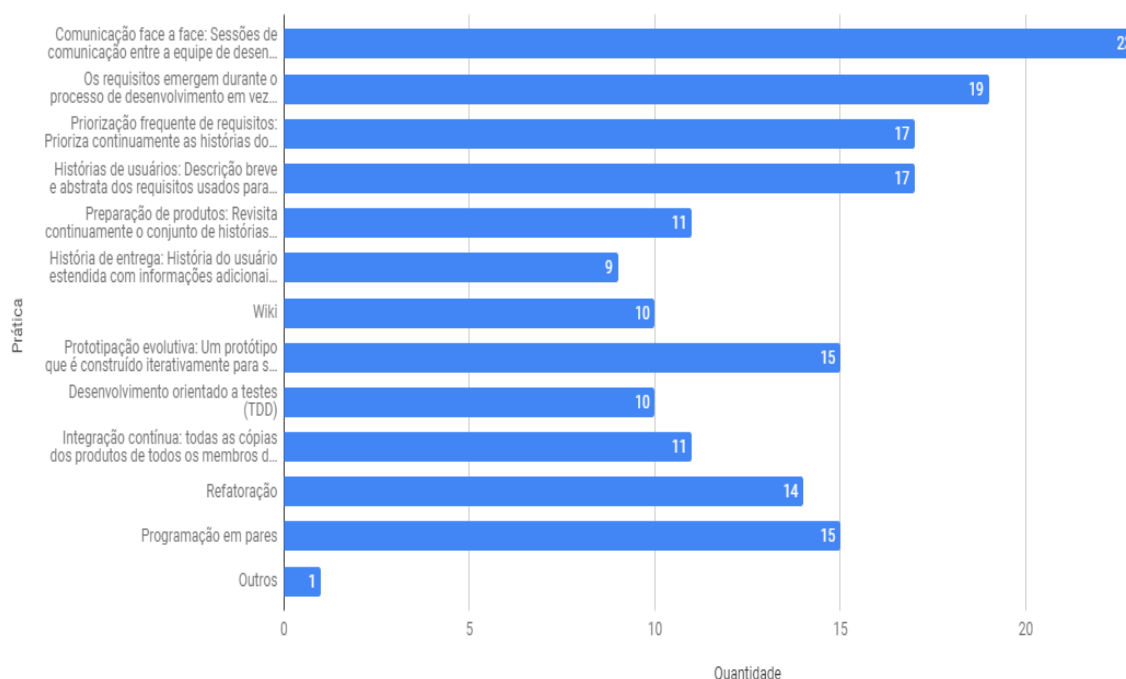
**Figura 14: Percentual dos respondentes conforme o desafio específico 11**

A presente pesquisa também buscou levantar, junto aos respondentes, as práticas de ER mais vivenciadas por eles para lidar com os QRs em projetos ágeis de software. Conforme a Figura 15, os respondentes relataram que as principais práticas vivenciadas são:

- “Comunicação face a face: Sessões de comunicação entre a equipe de desenvolvimento e o Dono/Representante do Produto (Product Owner) para identificar os requisitos”, com 23 votos ou 74% dos respondentes;

- “Os requisitos emergem durante o processo de desenvolvimento em vez de serem definidos antecipadamente”, com 19 votos ou 61,3% dos respondentes;
- “Priorização frequente de requisitos: Prioriza continuamente as histórias do usuário com base nas mudanças dos valores do negócio”, com 17 votos ou 54,8% dos respondentes;
- “Histórias de usuários: Descrição breve e abstrata dos requisitos usados para incentivar a comunicação face a face”, também com 17 votos.

Segundo as opiniões dos profissionais que responderam à pergunta anterior, podemos visualizar alguns relatos positivos e negativos em relação às práticas vivenciadas, como por exemplo: “Acredito que a descrição dessas práticas já diz o benefício de cada uma delas. Os pontos negativos no geral são as análises dos requisitos tomarem muito tempo do projeto devido a diversos fatores como falta de entendimento do requisito, a mudança de requisitos de última hora, a adição de um novo requisito, etc” (P01).



**Figura 15: Número de respondentes por práticas ágeis**

Segundo o relato do participante P31, “A prototipação evolutiva evita retrabalho. Além de atingir a fase de requisito, esta ação faz parte da fase de desenvolvimento. A Integração contínua facilita muito a gerência dos artefatos de software. Comunicação face a face evita falta de entendimento”.

Já o entrevistado P27 informou que “A comunicação face a face permite resolver pendências no momento em que surgem. A Wiki é importante para não centralizar o conhecimento em uma pessoa, mas em um local onde todas as dúvidas podem ser solucionadas e transformadas em um documento que guia o desenvolvimento. A prototipação é importante para garantir que houve entendimento mútuo do que precisa ser feito. A integração contínua serve para rastrear a evolução da solução e suas versões. E a refatoração serve para garantir a qualidade do código”.

O participante P24 relatou que “Positivo é não ficar engessado em documentação e a parte negativa é que mudanças ocorrem a todo tempo, e não se tem ideia do que se quer (requisitos) até o projeto estar sendo construído. Assim, as coisas podem mudar completamente no meio do desenvolvimento, gerando retrabalho para coisas simples como campos obrigatórios, restrições, permissões, ou coisas que haviam sido consideradas que não existiriam e agora passam a existir”.

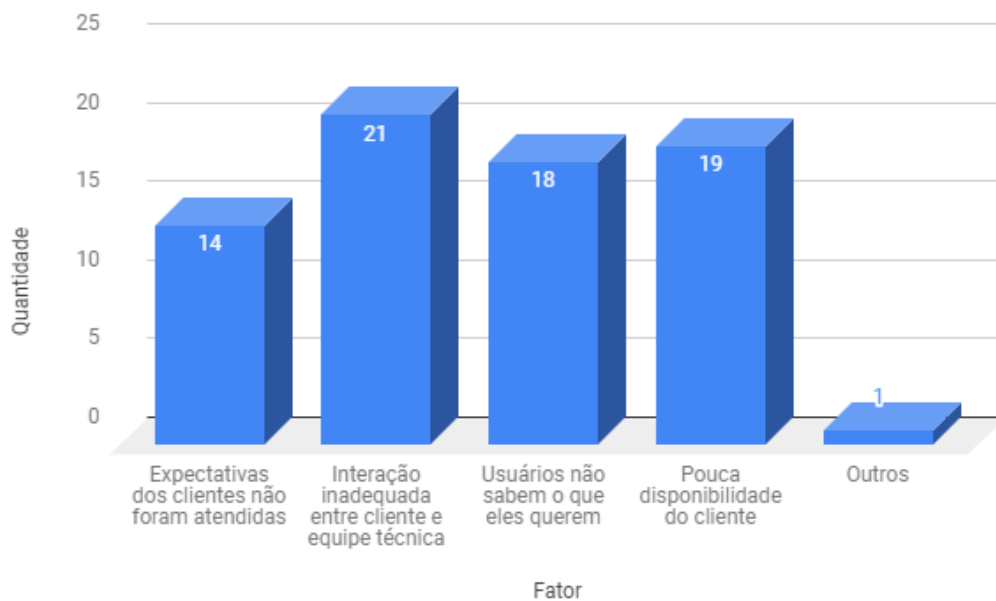
Também foi possível notar comentários interessantes sobre práticas que não ficaram entre as mais votadas, considerando, por exemplo, a opinião do entrevistado P15:

- “TDD: É uma ótima prática para os desenvolvedores criarem hábito para focar no atendimento assertivo dos requisitos, mas acaba sendo uma prática que exige uma mudança de hábito para alguns desenvolvedores”;
- “Programação em pares: Prática que até agora tenho pouca experiência, mas que permite troca de conhecimento, mesmo que minimamente, entre os desenvolvedores que estão trabalhando em pares no momento”;
- “Refatoração: Até agora não vi pontos negativos, é um hábito que melhora muito a qualidade do código em si, tornando-o mais legível para outros desenvolvedores. Como um desenvolvedor que trabalha com códigos pós-refatoração, sinto que a qualidade do trabalho se eleva”.

Podemos notar que as práticas listadas no questionário têm um número relevante de vivências pelos respondentes, pois das 12 práticas apresentadas, apenas uma (Desenvolvimento orientado a testes (TDD)) não teve o mínimo de 9 votos, ou a escolha de pelo menos 29% dos respondentes. Um ponto interessante que é bom destacar é que a maioria dos respondentes utiliza várias práticas em conjunto e não apenas uma ou duas específicas. Isso indica uma preocupação em maximizar os benefícios de várias práticas ágeis combinadas.

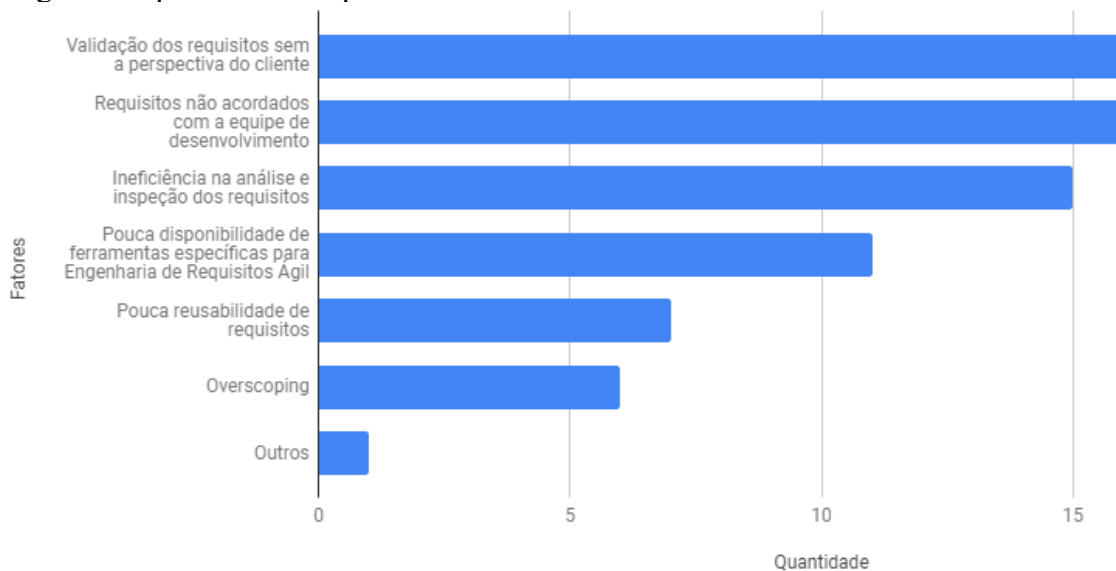
A presente pesquisa também buscou saber, junto aos respondentes, o que mais causa problemas em projetos ágeis, com foco em dois quesitos: cliente e processo. Com isso, diante do quesito cliente, foi identificado que os fatores que mais causam problemas nos projetos são: “interação inadequada entre cliente e equipe técnica”, com um total de 21 votos, representando 67,7% dos respondentes, seguido da “pouca disponibilidade do cliente”, que teve 61,3% de votantes e, em terceiro, “usuários não sabem o que eles querem”, com 58,1% de votos dos respondentes. Para uma melhor visualização destes dados, a Figura 16 apresenta os valores absolutos de votos.





**Figura 16: Causas de problemas relacionados aos clientes em projetos ágeis**

Já com relação aos fatores contribuintes para contratempos no contexto dos processos, as razões mais mencionadas pelos respondentes foram: “validação dos requisitos sem a perspectiva do cliente” e “requisitos não acordados com a equipe de desenvolvimento”, ambos representados com 51,6% ou 16 votos dos respondentes. A “ineficiência na análise e inspeção de requisitos” também foi um dos fatores mais votados, obtendo 15 votos ou 48,4%. A Figura 17 apresenta as respostas de forma detalhada.



**Figura 17: Causas de problemas referentes aos processos adotados nos projetos ágeis.**

A próxima seção apresenta a comparação entre as respostas obtidas com a aplicação do questionário e as respostas obtidas para as questões de pesquisa da RSL de Alsaqaf, Daneva & Wieringa (2017).

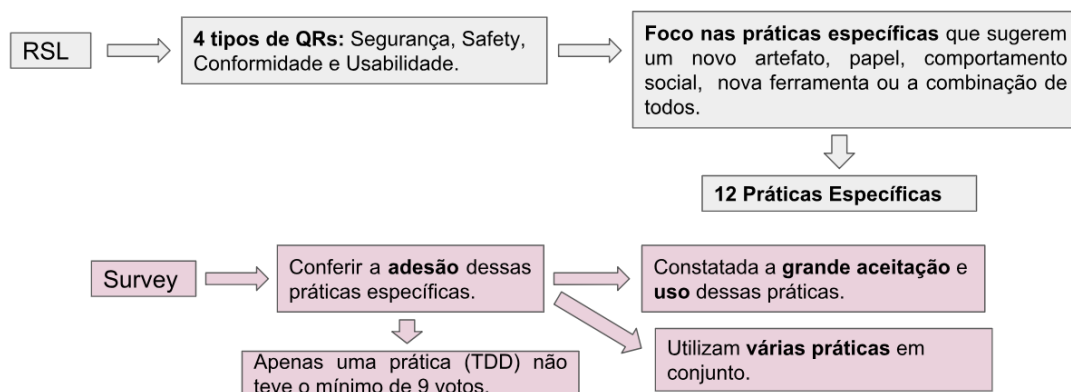
## 4.2. Resultados referentes ao cruzamento das informações do *survey* e da revisão sistemática da literatura

Nesta seção serão expostos os resultados do cruzamento das informações provenientes da pesquisa em questão e da revisão sistemática da literatura que foi adotada como referência principal para este trabalho.

A QP1 perguntou quais práticas ágeis eram usadas para projetar QRs em projetos distribuídos de larga escala, de acordo com a literatura selecionada na RSL. O *survey*, por sua vez, procurou conferir a adoção dessas práticas ágeis na indústria brasileira de software.

Segundo as respostas do *survey*, foi constatada a grande aceitação e uso das práticas identificadas na RSL por parte dos respondentes. Das 12 práticas, apenas uma não teve o mínimo de 9 votos, ou 29% dos respondentes, que foi a Desenvolvimento orientado a testes (TDD). Um ponto interessante é que a maioria dos respondentes utiliza várias práticas em conjunto e não apenas uma ou duas específicas, promovendo mais agilidade na geração de artefatos funcionais em cada iteração (Figura 16).

A Figura 18 resume os resultados da RSL e do *survey* em relação a QP1.



**Figura 18: Resultados da RSL versus resultados do *survey* em relação às práticas ágeis usadas na ER aplicada a QRs.**

Com relação à QP2, os autores da RSL buscaram saber os desafios enfrentados com relação a QRs em projetos ágeis, em geral, não apenas em projetos distribuídos de larga escala. Vinte e seis artigos relataram explicitamente e implicitamente a negligência dos QRs em projetos ágeis.

Os resultados da RSL sugerem que algumas características apresentadas em livros sobre os métodos ágeis de engenharia de requisitos não se cumprem completamente em projetos reais de software. Por exemplo, a presença constante do *product owner* e a eficácia de histórias de usuário como artefato de comunicação de requisitos nem sempre são alcançadas, apresentando-se com riscos ao sucesso da ER de QRs em projetos ágeis.

Quatro dos 12 desafios encontrados na RSL estão relacionados ao papel do *product owner*. A este respeito, alguns artigos da RSL apontam que vários aspectos associados a esse papel prejudicam a engenharia de QRs, como por exemplo:

- Dependência do proprietário/representante do produto (Product Owner) como ponto único para coletar os requisitos (Product Owner Challenge 01 (POC\_01) ou Desafio do Proprietário do Produto 01);
- Disponibilidade insuficiente do proprietário/representante do produto (POC\_02).
- Falta de conhecimento específico do proprietário/representante do produto (POC\_03);
- Sobrecarga de trabalho do proprietário/representante do produto (POC\_04).

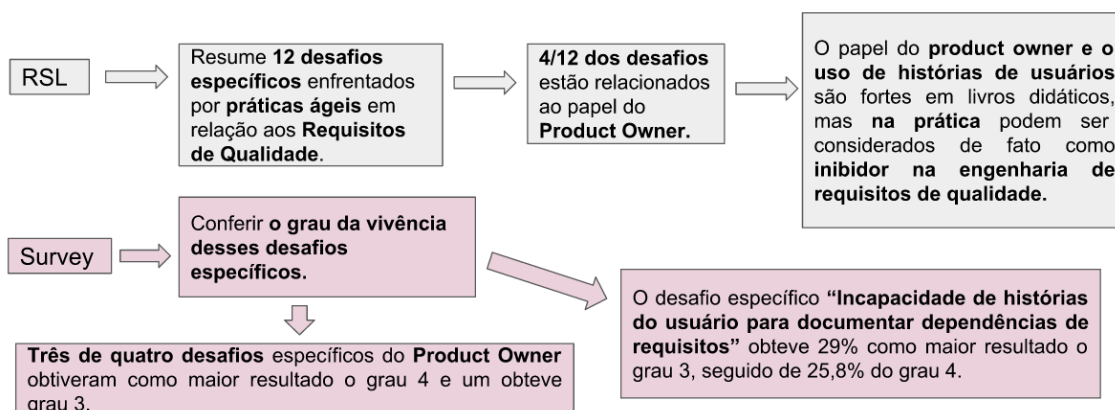
Isso mostra que o *Product Owner* é uma fonte em potencial para os desafios da ER de QRs.

Com base nos resultados da RSL, o *survey* buscou colher a opinião dos respondentes com relação à vivência de 12 desafios específicos enfrentados na ER em projetos ágeis em relação aos QRs.

Em relação ao papel do *product owner*, o *survey* coletou o seguinte resultado: POC\_01, POC\_02 e POC\_03 tiveram a opção 4 com mais votos e POC\_04 teve a opção 3 com mais votos, conforme apresentado nas Figuras 7, 8, 9 e 10, respectivamente, e explicados anteriormente. Isso confirma os achados da RSL, mostrando que aspectos relacionados ao *Product Owner* são críticos para o sucesso da ER.

Também, segundo as respostas do *survey*, foi constatado que o desafio específico “Incapacidade de histórias do usuário para documentar dependências de requisitos” obteve 29% ou 9 votos para a opção 3, mostrando que os respondentes não têm certeza se discordam ou concordam com a afirmação. Logo em seguida, com 25,8% ou 8 votos, os respondentes escolheram a opção 4, indicando que eles concordam parcialmente com a afirmação.

A Figura 19 resume os resultados da RSL e do *survey* em relação a QP2.



**Figura 19: Resultados da RSL versus resultados do survey em relação aos desafios enfrentados na ER aplicada a QRs.**

Os resultados da comparação mostram que os achados da RSL referentes às práticas ágeis e os desafios enfrentados para lidar com QRs na ER em projetos ágeis também estão presentes na indústria brasileira de desenvolvimento de software, de acordo com o *survey* aplicado, segundo a amostra analisada.

A QP3 da RSL buscou saber quais as soluções existentes para lidar com os QRs negligenciados na ER em projetos ágeis em geral (não apenas em projetos distribuídos de larga escala), conforme a literatura de ER. Essa questão de pesquisa não foi considerada para

a realização do *survey* pelo fato de que a maioria das propostas encontradas nos artigos refere-se a criação de novas abordagens para lidar com cada tipo de requisito de qualidade. Os autores da RSL encontraram artigos que analisaram quatro tipos de QRs: Segurança, Safety, Conformidade e Usabilidade. Cada um desses artigos focou em práticas específicas atualmente usadas para projetar os respectivos tipos de QRs discutidos, sem considerar outros tipos. Em essência, essas práticas específicas sugerem a introdução de um novo artefato, um novo papel, um novo comportamento social, uma nova ferramenta ou uma combinação de todos. Como consequência, Alsaqaf, Daneva & Wieringa (2017) argumentam que haverá um grande número de ferramentas e/ou práticas necessárias para integrar cada tipo de QRs ao desenvolvimento ágil de software, o que vai certamente resultar em processos que não atendem os princípios definidos no manifesto ágil (Beck et al., 2001). Devido a essa crítica apresentada pelos autores da RSL, o *survey* não coletou evidências sobre a QP3.

## 5. Conclusões

A aplicação das metodologias ágeis no desenvolvimento de software tem avançado a cada ano para que a indústria de software tenha a capacidade de acompanhar a rápida demanda do mercado. Os resultados da presente pesquisa reforçam a adoção na indústria das técnicas de ER usadas juntamente com os métodos ágeis. No entanto, a relação com os QRs ainda tem muito a melhorar, visto que, de acordo com os resultados do *survey*, foi possível verificar quais os desafios e práticas de ER relacionadas a QRs foram as mais vivenciadas pelos respondentes em projetos ágeis.

### 5.1 Contribuições da pesquisa

A presente pesquisa proporcionou um panorama geral sobre o desenvolvimento ágil de software em consonância com as técnicas de ER no contexto da indústria brasileira de software, considerando o uso dos QRs. Desta forma, pôde-se obter uma visão geral das técnicas mais utilizadas para as fases de elicitação de requisitos, por exemplo, e porque elas são as mais utilizadas. Também foi possível coletar evidências sobre quais desafios são enfrentados por profissionais de Engenharia de Software (ES) em relação à engenharia de QRs em projetos ágeis de software.

Além disso, esta pesquisa permitiu obter dados sobre quais práticas de ER para lidar com QRs são mais vivenciadas pelos profissionais de ES no desenvolvimento ágil de software. A pesquisa também coletou dados sobre o grau de formação e nível de experiência que os profissionais que utilizam tais práticas.

Esta pesquisa visou ainda realizar uma comparação entre os resultados da RSL de Alsaqaf, Daneva & Wieringa (2017) e as respostas provenientes do *survey*. Tal comparação visou aprofundar os conhecimentos sobre o assunto e apontar o estado da prática e os desafios enfrentados em projetos ágeis da indústria brasileira de desenvolvimento de software. Evidenciou-se, tanto na literatura como no *survey*, que aspectos relacionados ao papel de *product owner* cobrem 1/3 dos desafios identificados e, portanto, tal papel torna-se crítico para o sucesso da ER de QRs em projetos ágeis. Tais evidências possibilitam que a academia enxergue as necessidades presentes na indústria e venha a intervir, com os seus estudos, na realidade relatada.

### 5.2 Limitações da pesquisa

Tempo pode ser considerado um dos limitadores dessa pesquisa, pois o questionário aplicado teve um curto período para obter respostas, entre os dias 07 e 25 de novembro de 2018. Outro

fator limitador foi a falta de disponibilidade das pessoas para responder o questionário da pesquisa, pois, mesmo com o questionário disponível por um curto período de tempo, foram realizadas diversas ações de compartilhamento do mesmo. De fato, o questionário foi distribuído em listas com centenas de pessoas da área de Engenharia de Software, incluindo listas e e-mails de contato com empresas de desenvolvimento de software. Mesmo assim, o presente estudo extraiu opiniões de profissionais de diversas partes do país. No entanto, não foram obtidas respostas provenientes das regiões Centro-Oeste e Norte.

As respostas obtidas via questionário serviram como insumos para alcançar o objetivo desta pesquisa. Ressalta-se que os dados obtidos foram relevantes e ainda poderiam ser utilizados de diversas formas, como por exemplo, para saber quais técnicas são utilizadas no levantamento de requisitos por profissionais de um determinado grau de formação ou tempo de experiência, qual perfil de profissional vivenciou mais as práticas voltadas para a ER de QRs, entre outros. Contudo, essa análise foge ao escopo e cronograma inicialmente traçado para este trabalho.

Os dados qualitativos extraídos das respostas ao questionário foram, em sua grande maioria, bastante gerais e/ou resumidos, impossibilitando a obtenção de alguma conclusão definitiva sobre o assunto.

### 5.3 Trabalhos futuros

Observa-se que a pesquisa aqui apresentada tem o potencial de ser ampliada para o contexto global da indústria de desenvolvimento de software, de forma a possibilitar a obtenção de resultados mais conclusivos.

Futuras pesquisas também incluem a realização de estudos que estejam focados em apenas um desafio específico enfrentado na ER de QRs em projetos ágeis ou sobre os quatro desafios relacionados ao papel do *Product Owner*, já que esse papel apresenta-se como o mais crítico para o sucesso da ER em projetos ágeis. Os resultados, em geral, evidenciam a carência de técnicas ou métodos que possam reduzir a ocorrência (e/ou os efeitos) dos desafios identificados na RSL e confirmados por meio do *survey*.

Os resultados da QP3 da RSL ainda apontam a necessidade de desenvolver métodos capazes de lidar de forma ágil com os QRs, independente do seu tipo.

### Referências

- Alves, Sérgio De R. (2010) “Engenharia de Requisitos em Metodologias Ágeis”. Monografia. Aperfeiçoamento/Especialização em Especialização em Qualidade e Gestão de Software - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia.
- Alsaqaf, W., Daneva, M. and Wieringa, R. (2017) “Quality requirements in large scale distributed agile projects – a systematic literature review”, in Requirements Engineering: Foundation for Software Quality, P. Grünbacher and A. Perini, Eds. Cham: Springer International Publishing, pp. 219–234. doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-54045-0\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-319-54045-0_17) [GS Search]
- Beck, K, Beedle, M., Bennekum, A.V. et al. (2001) Manifesto para o Desenvolvimento Ágil De Software. <http://agilemanifesto.org>, Dezembro/2018.
- Gil, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.

Prodanov, C. C. (2013) Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. ISBN 978-85-7717-158-3, Editora: Feevale, Novo Hamburgo.

Sommerville, I. Software engineering. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

VersionOne Inc. (2015), 9th Annual State of Agile Survey, <https://www.watermarklearning.com/downloads/state-of-agile-development-survey.pdf>. Dezembro/2018.

Wagner, S., et al. (2018) “Status Quo in Requirements Engineering: A Theory and a Global Family of Surveys”, in ACM Transactions on Software Engineering and Methodology (TOSEM), 28, 2, Article 9 (February 2019), 48 pages. doi: <https://doi.org/10.1145/3306607>, arXiv preprint, <https://arxiv.org/abs/1805.07951>. [[GS Search](#)]