



Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática
Bacharelado em Sistemas de Informação

Wanderson Wanderley da Silva Filho

**ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE A ENGENHARIA DE REQUISITOS EM
PROJETOS ÁGEIS NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO DE
SOFTWARE**

Trabalho de Graduação

Recife

2017

Wanderson Wanderley da Silva Filho

**ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE A ENGENHARIA DE REQUISITOS EM
PROJETOS ÁGEIS NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO DE
SOFTWARE**

Trabalho de Graduação apresentado à banca examinadora composta pelos professores Alexandre Marcos Lins de Vasconcelos e Carla Taciana Lima Lourenço Schuenemann como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação no Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco.

Orientadora: Carla Taciana Lima Lourenço Schuenemann.

Recife
2017

Wanderson Wanderley da Silva Filho

**ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE A ENGENHARIA DE REQUISITOS EM
PROJETOS ÁGEIS NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO DE
SOFTWARE**

Trabalho de Graduação apresentado à banca examinadora composta pelos professores Alexandre Marcos Lins de Vasconcelos e Carla Taciana Lima Lourenço Schuenemann como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação no Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco.

Orientadora: Carla Taciana Lima Lourenço Schuenemann.

Aprovado em _____ de _____ de _____ .

BANCA EXAMINADORA

Carla Taciana Lima Lourenço Schuenemann

Alexandre Marcos Lins de Vasconcelos

Recife
2017

Agradecimentos

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, pois sem ele nada seria possível. É ele que me encoraja e me dá forças para enfrentar cada desafio diário para ir ao encontro dos planos que ele definiu para mim. Gostaria de agradecer também às minhas avós Nilza Sena e Elizete Wanderley, "*In Memoriam*", por todos os seus ensinamentos e valores que me foram dados para tornar-me quem sou.

Agradeço aos meus pais, Maria Auxiliadora e Wanderson Wanderley, por sempre acreditar no meu potencial, nortear-me para o caminho correto e pelo esforço que sempre fizeram para me proporcionar uma educação de qualidade.

Em especial, agradeço a minha namorada, Wiliane souza, por todo seu amor e carinho. Com suas palavras, dava-me forças nos momentos difíceis para superar cada obstáculo e comemorou comigo cada objetivo conquistado nesta etapa da minha vida.

Aos meus líderes e amigos, David Carlos e Hugo Antunes, pela troca de conhecimento e exemplo profissional. Além dos conselhos e ajudas nos momentos turbulentos em que passei.

Aos meus amigos, Denio Brasileiro, Bruno Ferys e Júlio Melo, que venceram junto a mim cada obstáculo encontrado nesta trajetória e levarei junto comigo por toda vida.

À minha orientadora, Carla Taciana, por toda sua atenção, disponibilidade e esforço durante a graduação, sendo um exemplo de profissional e pessoa.

Por fim, agradeço ao Centro de Informática (CIn-UFPE) por me fornecer uma estrutura de excelência para o meu desenvolvimento profissional, a todos os professores e funcionários desta instituição que de alguma forma me ajudaram na obtenção desta conquista.

“Para realizar grandes conquistas, devemos não apenas agir, mas também sonhar; não apenas planejar, mas também acreditar.”

Anatole France

Resumo

Com um mercado bastante competitivo, em meados de 2001 surge o Manifesto Ágil, propondo deixar de lado a formalização exagerada nas documentações para focar nas entregas contínuas, na união entre profissionais do negócio e desenvolvedores, além de uma boa relação com as mudanças de requisitos. Para uma melhor afinidade entre a Engenharia de Requisitos e as Metodologias Ágeis, é necessário que os procedimentos utilizados nestas práticas sejam repensados, pois as mesmas podem abdicar de certos documentos e artefatos utilizados em processos tradicionais. Com isso, surgiu a motivação para investigar como os procedimentos que compõem a Engenharia de Requisitos estão sendo utilizados e adaptados em harmonia com as Metodologias Ágeis presentes na indústria brasileira de desenvolvimento de software. Neste trabalho, foi realizado um survey que foi respondido por diversos profissionais de TI de várias partes do país. Através de suas respostas foi possível identificar quais os desafios enfrentados pelo mercado no âmbito da Engenharia de Requisitos em consonância com as Metodologias Ágeis. Posteriormente, os dados oriundos do questionário foram cruzados com as respostas das perguntas de pesquisa presentes em uma revisão sistemática de literatura produzida por outros autores. Como resultado, o trabalho apresenta a identificação de linhas de pesquisas que poderão beneficiar o mercado no futuro.

Palavras chave: Engenharia de Requisitos, Metodologias Ágeis, Desafios, Linhas de Pesquisa.

Abstract

With a very competitive market, in the middle of 2001 the Agile Manifesto appears, proposing to leave aside the exaggerated formalization in the documentation to focus on the continuous deliveries, the union between business professionals and developers, as well as a good relation with the requirements changes. For a better affinity between Requirements Engineering and Agile Methodologies, it is necessary that the procedures used in these practices be rethought, since they may abdicate certain documents and artifacts used in traditional processes. This led to the motivation to investigate how the procedures that compose the Requirements Engineering are being used and adapted in harmony with the Agile Methodologies present in the Brazilian software development industry. In this work, a survey was conducted and answered by several IT professionals from various location in Brazil. From their answers it was possible to identify the challenges faced by the market in the scope of Requirements Engineering aligned to Agile Methodologies. Subsequently, the data from the questionnaire were crossed with the answers of the research questions present in a systematic literature review that was produced by other authors. Finally, some lines of research have been identified that could benefit the market in the future.

Keywords: Requirements Engineering, Agile Methodologies, Challenges, Research Lines.

Lista de figuras

Figura 1: Esboço dos leitores de diferentes tipos de requisitos

Figura 2: Esboço das fases do processo de eXtreme Programming

Figura 3: Visão geral da dinâmica do SCRUM

Figura 4: Questionário de qualidade adotado na revisão sistemática da literatura realizada pelos autores.

Lista de gráficos

Gráfico 1: Gráfico do custo de alterações como função do tempo de desenvolvimento de um projeto.

Gráfico 2: Gráfico percentual da qualidade dos estudos selecionados.

Gráfico 3: Classificação de entrevistados conforme à área geográfica.

Gráfico 4: Classificação dos entrevistados conforme o seu grau de formação.

Gráfico 5: Esboço percentual dos entrevistados conforme o porte da empresa na qual trabalham.

Gráfico 6: Esboço gráfico da utilização de técnicas de levantamento de requisitos no contexto ágil.

Gráfico 7: Gráfico percentual da utilização das técnicas de especificação de requisitos em projetos ágeis.

Gráfico 8: Esboço da preferência dos usuários com relação às técnicas de especificação de requisitos.

Gráfico 9: Recorrência das causas de problemas relacionados aos clientes em projetos ágeis.

Gráfico 10: Gráfico quantitativo de problemas relacionados à documentos causados em projetos ágeis.

Gráfico 11: Esboço das causas referentes aos processos adotados nos projetos ágeis.

Gráfico 12: Delineamento gráfico de causas de problemas referentes à técnica utilizada em projetos ágeis

Gráfico 13: Gráfico quantitativo de problemas ocasionados pela má gestão de requisitos de projetos ágeis.

Gráfico 14: Percepção dos fatores responsáveis pelo surgimento de problemas na categoria cliente.

Gráfico 15: Percepção dos fatores responsáveis pelo surgimento de problemas na categoria documentação.

Gráfico 16: Percepção dos fatores responsáveis pelo surgimento de problemas na categoria processo.

Gráfico 17: Percepção dos fatores responsáveis pelo surgimento de problemas na categoria técnica.

Gráfico 18: Percepção dos fatores responsáveis pelo surgimento de problemas na categoria gestão.

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Tabela comparativa dos resultados obtidos em relação às técnicas de elicitação de requisitos, segundo a RSL e o *Survey*.

Tabela 2: Aspectos positivos e negativos das técnicas de levantamento de requisitos.

Tabela 3: Tabela comparativa dos resultados obtidos em relação às técnicas de especificação de requisitos, segundo a RSL e o *Survey*.

Tabela 4: Aspectos positivos e negativos das técnicas de especificação de requisitos.

Tabela 5: Lista de fatores de insucesso em projetos ágeis, segundo à RSL.

Tabela 6: Comparativo dos resultados referente aos desafios enfrentados na utilização de ER em projetos ágeis.

Lista de abreviaturas e siglas

ER - Engenharia de Requisitos

XP - *eXtreme Programming*

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

JAD - *Joint Application Design*

XXM - *eXtreme X-Machine*

XSBD - *eXtreme Scenario-Based Design*

AUC - *Agile Use Case*

ALC - *Agile Loose Case*

ACC - *Agile Choose Case*

INVEST - *Independent, Negotiable, Valuable, Estimable, Small and Testable*

GPM - *Goal Preference Model*

TI - Tecnologia da Informação

RSL - Revisão Sistemática da Literatura

Sumário

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 MOTIVAÇÃO	15
1.2 OBJETIVOS	15
1.3 ESTRUTURA DO DOCUMENTO	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1 ENGENHARIA DE REQUISITOS	17
2.2 METODOLOGIAS ÁGEIS	21
2.2.1 XP	25
2.2.2 SCRUM	27
2.3 RESULTADOS DE UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	29
2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
3 METODOLOGIA	36
3.1 CLASSIFICAÇÃO DE PESQUISA	36
3.2 O QUESTIONÁRIO	37
3.3 ETAPAS DE PESQUISA	38
3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	40
4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA	40
4.2 RESULTADOS REFERENTES AO CRUZAMENTO DAS INFORMAÇÕES DO SURVEY E DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	58
4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
5 CONCLUSÃO	68
5.1 CONTRIBUIÇÕES	68
5.2 LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS	69
REFERÊNCIAS	71
APÊNDICE A	74

1 INTRODUÇÃO

Com a chegada do século XXI, a sociedade começou a lidar com um mercado bastante competitivo e flexível. Diante disto, as organizações devem estar prontas para entregar soluções de forma ágil e eficaz para assim atingir os objetivos planejados.(Opservices, 2015).

Com isso, em meados de 2001 surgiu um novo paradigma de desenvolvimento de software que deixa de lado a formalização exagerada nas documentações para voltar os seus esforços na entrega contínua e propor o trabalho conjunto entre profissionais do negócio e a equipe de desenvolvimento (BERNARDO, 2014).

Diante dessa vertente de pensamento, a forma como desenvolve-se software mudou, pois a satisfação do cliente tornou-se prioridade, com entregas regulares de software, propiciando um valor agregado à organização. Além disso, propõe-se uma equipe técnica trabalhando em sinergia com pessoas de negócio, prezando pela motivação no trabalho e uma comunicação mais eficiente, andando em paralelo com valores como: excelência, confiabilidade, simplicidade e agilidade. Em adição a isso, propõe-se a utilização de uma boa prática do autoconhecimento, estabelecendo intervalos regulares para a reflexão dos pontos fortes e aspectos de melhorias, não esquecendo também da boa relação com as mudanças de requisitos, pois no processo ágil existe uma adequação a mudanças para que, desta forma, o cliente seja beneficiado por uma vantagem competitiva (BERNARDO, 2014).

Com relação às mudanças de requisitos, uma boa prática a ser adotada no processo de desenvolvimento de software é a engenharia de requisitos, que é um processo composto por algumas atividades que possuem o objetivo de estudar a viabilidade de um projeto de software, elicitar e analisar os requisitos coletados, para, posteriormente, especificar cada um deles e, por fim, realizar uma validação junto ao cliente e fazer a gestão e o controle dos mesmos. O processo descrito anteriormente é de carácter iterativo e as atividades costumam ser realizadas de forma intercalada (SOMMERVILLE, 2011).

A etapa de requisitos é crucial no processo de desenvolvimento de software pois, segundo estudos, os principais problemas relacionados ao insucesso de projetos de software estão relacionados com a etapa de engenharia de requisitos. Além disso, quanto mais tarde os problemas associados a requisitos são detectados, mais custosa será a sua resolução. Ou seja, o sucesso de um projeto de software está diretamente associado à uma boa fase de elicitación e especificación de requisitos (Neto, 2008).

Devido a um ambiente de crescentes mudanças, a indústria brasileira de desenvolvimento de software exige das organizações um desenvolvimento de competências voltadas para a inovação e a criatividade constante. A disputa acirrada pelos negócios exigem decisões estratégicas rápidas e inovadoras, conduzindo as empresas a abandonarem modelos tradicionais de gestão (LIMA, 2015).

De acordo com os fatos descritos acima, surge a metodologia ágil, constituindo uma parte da Engenharia de Software voltada para a especificación, desenvolvimento e manutenção de sistemas de software (PRESSMAN, 2011). Não abandonando os processos e ferramentas, a documentação, a negociação de contratos ou o planejamento, mas deixa explícito que eles têm uma importância secundária, quando comparados com os indivíduos e interações, com o software funcionando, com a colaboración com o cliente e as respostas rápidas a mudanças e alterações (LIMA, 2015).

Mas, para haver uma abordagem eficiente entre a engenharia de requisitos aplicada em metodologias ágeis, faz-se necessário que os procedimentos utilizados em engenharia de requisitos sejam repensados, pelo fato de que tais metodologias podem abdicar de certos documentos e artefatos utilizados em processos tradicionais (ALVES, 2009).

1.1 MOTIVAÇÃO

Segundo o Standish Group - Chaos Report (2009, apud IBM, 2012), apenas 32% dos projetos de software entregues aos clientes são considerados sucesso, aonde 24% são cancelados ou nunca mais são colocados em desenvolvimento e 44% sofrem atrasos, estouram o orçamento, não atendem às necessidades dos clientes ou estão com diversos defeitos (IBM, 2012).

Levando em conta a pressão do mercado, a busca por uma maior produtividade, o aumento da flexibilidade e melhoria da qualidade dos seus softwares, a indústria e a academia estão com um crescente interesse em utilizar métodos de engenharia de requisitos mais adequados a projetos ágeis de software com o intuito de atenuar problemas como a não satisfação dos clientes e as dificuldades de estimativa de prazos e orçamentos (MEDEIROS et al, 2015).

Por estes motivos, surgiu a motivação para investigar como os procedimentos que compõem a engenharia de requisitos estão sendo utilizados e adaptados em harmonia com as metodologias ágeis presentes na indústria brasileira de desenvolvimento de software. Para que desta forma os profissionais de TI que utilizam ou que visam utilizar a combinação de tais técnicas sejam beneficiados com um conteúdo de qualidade que os auxilie na tomada de decisão na adoção dos métodos e procedimentos mencionados nesta pesquisa.

1.2 OBJETIVOS

A indústria de desenvolvimento de software enfrenta diversos problemas com relação ao cumprimento de prazos, atendimento às necessidades dos clientes, flexibilidade e boa adaptação às mudanças. Já a academia busca por uma boa adoção das metodologias ágeis pactuadas com as demais técnicas presentes no mercado. Com isso, este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo identificar os desafios enfrentados no âmbito da engenharia de requisitos aplicada em metodologias ágeis por diversas empresas presentes na indústria brasileira de desenvolvimento de software.

Com este propósito, é necessário realizar um *survey* na indústria brasileira de desenvolvimento de software para elencar os desafios enfrentados pelo uso da engenharia de requisitos em projetos ágeis de software. Além disso, o trabalho vai comparar os resultados do *survey* com as respostas das perguntas de pesquisa presentes na revisão sistemática da literatura feita por MEDEIROS et al. (2015). Essa comparação visa identificar linhas de pesquisas que poderão beneficiar o mercado.

1.3 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

Este trabalho é composto por 5 capítulos, incluindo este capítulo de introdução. O capítulo 2 é voltado à revisão bibliográfica que concerne este trabalho, no qual traz os principais conceitos de engenharia de requisitos, metodologias ágeis, além dos resultados encontrados na revisão sistemática da literatura realizada por MEDEIROS et al. (2015).

O capítulo 3 contempla toda a metodologia adotada nesta pesquisa, com a classificação da pesquisa, o questionário utilizado para colher insumos para este trabalho, uma seção voltada às etapas da pesquisa e, por fim, as considerações finais com relação à metodologia adotada.

O capítulo 4 traz a análise dos resultados encontrados no questionário comparados com a respostas de pesquisa provenientes do artigo de MEDEIROS et al. (2015). O capítulo explicita as características gerais da amostra e as considerações finais sobre a análise dos resultados.

Por fim, o capítulo 5 abrange a conclusão deste trabalho como também suas contribuições para o mercado e a academia, evidencia as limitações encontradas e propõe sugestões de trabalhos futuros voltados ao assunto abordado.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo resume os principais conceitos que estão relacionados com a prática da Engenharia de Requisitos e as Metodologias Ágeis mais utilizadas no mercado. Além disso, apresenta uma explanação sobre os resultados da revisão sistemática da literatura de MEDEIROS et al. (2015), que serviu como referência para esta pesquisa.

2.1 ENGENHARIA DE REQUISITOS

Segundo Pressman (2011, p.127), “Engenharia de Requisitos é o amplo espectro de tarefas e técnicas que levam a um entendimento dos requisitos”. Este processo faz parte da Engenharia de Software e inicia-se durante a atividade de comunicação e continua na atividade de modelagem. A mesma está suscetível a adaptações conforme às necessidades do processo, do projeto e das pessoas que estão relacionadas com o trabalho.

Entretanto, segundo SOMMERVILLE (2011) “o requisito de um sistema define-se como uma descrição do que o sistema deve fazer, os serviços que oferece e as restrições do seu funcionamento”. Os processos de descobrir, analisar, documentar e verificar os requisitos são primordiais para o sucesso de um projeto e estão inclusos na atividade de Engenharia de Requisitos (SOMMERVILLE, 2011, p.57).

A fase de ER é crucial para o bom desenvolvimento de um projeto de software e nela surgem diversos problemas que são acarretados devido à falha da má separação entre os níveis de descrição de um requisito, pois o mesmo deve estar claro para as diversas partes interessadas no projeto. Para atenuar esse problema, existem os termos ‘requisitos de usuário’ e ‘requisitos de sistema’ que visam discernir o nível de descrição de um requisito. Logo a seguir é mostrada a definição de cada um deles, segundo SOMMERVILLE (2011, p.58):

- **Requisitos de Usuário:** São declarações feitas em linguagem natural e com o auxílio de diagramas. Tem como objetivo expor quais serviços o sistema deverá fornecer aos seus usuários como também as restrições com as quais o mesmo deve operar.
- **Requisitos de Sistema:** São descrições mais detalhadas das funções, serviços e restrições que o software deve possuir para operar.

Ou seja, os requisitos de usuário são descritos de forma mais geral, ao contrário dos requisitos de sistema, que por sua vez fornecem informações mais específicas sobre os serviços e funcionalidades que devem ser implementados no sistema (SOMMERVILLE, 2011).

Cada nível de requisito descrito acima está diretamente relacionado com a necessidade de um maior aprofundamento da descrição de uma funcionalidade e o grau de conhecimento técnico de cada parte interessada presente no projeto. A figura 1 reflete melhor o que foi exposto anteriormente.

Figura 1: Esboço dos leitores de diferentes tipos de requisitos



Fonte: Sommerville, 2011.

O requisito pode ainda ser classificado quanto ao seu tipo, desmembrando-se entre 'requisito funcional' e 'requisito não-funcional'. O requisito funcional tem a objetivo expressar as funções ou serviços que um software deve ou pode ser capaz de executar e fornecer. O requisito não-funcional tem como função declarar as restrições ou atributos de qualidade para um software, como também para o

processo de desenvolvimento do mesmo. Em outras palavras, um requisito funcional expressa algum tipo de transformação que irá ocorrer através do software, enquanto o requisito não-funcional irá descrever como essa transformação irá se comportar ou quais qualidades a mesma deve possuir (CYSNEIROS, 2001).

Vale ressaltar que os requisitos funcionais variam de requisitos gerais, onde abrangem o que o sistema de fato deve fazer, até os requisitos específicos, que contemplam os sistemas e as formas de trabalho em uma corporação. Além disso, os requisitos funcionais devem obedecer duas propriedades, a Completude, que diz respeito a que todos os serviços requeridos pelo usuário sejam definidos, e a Consistência, que prevê que os requisitos não devem possuir definições divergentes. Contudo, os requisitos não-funcionais especificam ou restringem um sistema como um todo, sendo desta forma mais críticos que os funcionais. Se ocorrer uma situação de não atendimento a um requisito não-funcional, possivelmente poderá acarretar uma inoperacionalização de um sistema como um todo (SOMMERVILLE, 2011).

Através desses conceitos e técnicas, a ER busca entender aquilo que o cliente deseja, realizando análises de necessidades, avaliações de viabilidade, negociações e especificações de possíveis soluções, além da validação e gerenciamento das necessidades à medida que desenvolve-se um sistema. Este exercício abrange sete tarefas diferentes, que são definidas como: concepção, levantamento, elaboração, negociação, especificação, validação e gestão. Vale à pena frisar que algumas delas podem ocorrer de forma paralela e podem ser adaptadas conforme às necessidades de cada projeto (PRESSMAN, 2011).

Na maioria das vezes, um projeto inicia-se a partir de uma necessidade de negócio ou diante de uma oportunidade de um novo serviço. Após essa descoberta, os profissionais de negócio irão desenvolver uma plano de negócio, uma análise de mercado e viabilidade desse possível projeto, para que assim seja feita uma descrição operacional do escopo do projeto. É nesta fase, chamada de **Concepção**, que os *stakeholders*, as partes interessadas do projeto, estabelecem um entendimento prévio do problema (PRESSMAN, 2011).

Logo após, o projeto entrará na fase **Levantamento**, é nela que os analistas iniciam a comunicação com os usuários. Os profissionais de análise utilizam

técnicas para poder obter o conhecimento das necessidades do usuário. Com o levantamento dessas carências existentes no negócio, é possível identificar quais serviços e funcionalidades o sistema irá oferecer, como também as restrições que o mesmo deverá obedecer (SILVA, 2012).

Posteriormente, os dados obtidos na fase anterior serão refinados e expandidos na fase de **Elaboração**. Esta etapa foca no desenvolvimento de um modelo de requisitos mais detalhado, prezando pela identificação dos diversos aspectos das funcionalidades, do comportamento e das informações presentes no sistema (PRESSMAN, 2011).

Uma etapa que ocorre paralela às outras já existentes e de forma recorrente é a **Negociação**, pois não é anormal que o cliente exija algo maior do que se possa alcançar, dadas às limitações do negócio. Além disso, diferentes *stakeholders* podem apontar necessidades conflitantes e, para essas situações serem mediadas, é preciso conciliar os pontos conflitantes e conciliar os termos de prioridade. Assim, os requisitos serão eliminados, combinados e/ou modificados, atingindo, desta forma, a satisfação de todas as partes (PRESSMAN, 2011).

Na fase de **Especificação**, deve-se desenvolver os artefatos que variam desde documentos escritos ou modelos gráficos, conjuntos de cenários de uso ou alguns protótipos que servem para apresentar os requisitos de forma consistente e mais compreensível. Assim problemas como falta de compreensão e não atendimento às necessidades do cliente podem ser evitados (PRESSMAN, 2011).

Para que o desenvolvimento de um projeto tenha êxito, é necessário verificar se as funcionalidades que estão sendo implementadas estão de acordo com o que o cliente espera. É na fase de **Validação** que ocorre a certificação de que o modelo de requisitos produzido está consistente com as necessidades do cliente e usuários. Validar não é uma tarefa fácil, necessita de várias sessões de trabalho para que todos encontrem os pontos de concordância e que possam visualizar as consequências futuras diante das suas decisões (KOURI, 2007).

Por mais que existam diversas técnicas que são utilizadas na Engenharia de Requisitos para evitar o retrabalho e o desperdício de tempo, os requisitos tendem a mudar. Mas para que o controle sobre eles aconteça, existe a etapa de **Gestão**, que tem como objetivo documentar as dependências entre os requisitos, controlar as

suas mudanças e agir na correção de inconsistências entre os requisitos e os artefatos do projeto (MACHADO, 2015).

De modo geral, as atividades e técnicas presentes na ER auxiliam de forma eficiente no planejamento e execução de projetos de software. Porém, esta fase de desenvolvimento é bastante complexa e crucial para o êxito e satisfação do atendimento às necessidades dos clientes e, portanto, a mesma deve ser feita com muita cautela e atenção. Não deve-se esquecer também da transparência na comunicação com todas as partes interessadas no projeto, para que assim as mudanças sejam atenuadas ou previstas e a tendência a imprevistos seja controlada para que o projeto não fuja da estimativa de prazo e custo planejada em seu início.

2.2 METODOLOGIAS ÁGEIS

Atualmente, as empresas estão operando em um ambiente global e seguem tendências, que muitas vezes mudam rapidamente. Com o surgimento de novos mercados e oportunidades, mudanças econômicas e o surgimento de novos produtos e serviços concorrentes, os softwares necessitam de um desenvolvimento ágil para que possam responder às pressões provenientes das disputas de mercado. Diante disto, é praticamente impossível que um sistema possua um grupo de requisitos de software estáveis. Devido aos fatores externos, os requisitos estão predispostos à mudanças rápidas e sem uma previsão (SOMMERVILLE, 2011).

A partir desta problemática, em 2001, uma importante reunião entre dezessete profissionais de software marcou definitivamente o surgimento e a propagação do paradigma de desenvolvimento ágil de software. O intuito foi gerar um antagonismo aos chamados “métodos pesados” de desenvolvimento de software, que prezavam pelo formalismo exagerado e o foco na documentação e burocracia presentes nos métodos tradicionais (SBROCCO, 2012).

Como resultado desta conferência, surgiu o Manifesto ágil, que é composto pela declaração de alguns valores desta nova ideologia e por mais doze princípios que serão mostrados a seguir, conforme está exposto no *agilemanifesto.com*:

- “Satisfação do cliente”, esta é a prioridade, pois diante das entregas contínuas e adiantadas de software, conseqüentemente irá gerar um valor agregado ao cliente;
- “Mudanças nos requisitos são bem-vindas”, pois os processos ágeis tiram vantagens das mudanças, buscando gerar uma vantagem competitiva para o cliente;
- “Entrega frequente de software funcionando”, pois com essa prática, o cliente sempre terá uma visão real do seu produto ou serviço e, desta forma, o mesmo terá como sugerir mudanças, além de indicar se a equipe de desenvolvimento está no caminho certo, antes mesmo da conclusão do projeto;
- “União de esforços de trabalho entre pessoas de negócio e desenvolvedores em todo o projeto”, para que toda a equipe esteja em consonância com o negócio e as peculiaridades técnicas. Desta forma, os problemas serão descobertos e solucionados antecipadamente e a comunicação será efetiva entre todos os integrantes da equipe;
- “Construção de projetos em torno de indivíduos motivados”, proporcionando um ambiente de bem-estar e de suporte ao seu trabalho. Desta forma, os resultados serão alcançados com mais facilidade e com toda a equipe engajada na obtenção das metas;
- “Conversa face a face”, pois é este o método mais eficiente e eficaz para transmitir informações para e entre a equipe de desenvolvimento;
- “Software funcionando”, pois é esta a medida primária do progresso;
- “Desenvolvimento sustentável”, pois de acordo com os processos ágeis, os patrocinadores, desenvolvedores e usuários devem ser capazes de manter um ritmo constante indefinidamente;
- “Contínua atenção à excelência técnica e bom design”, pois com estes princípios irá acarretar um aumento na agilidade;

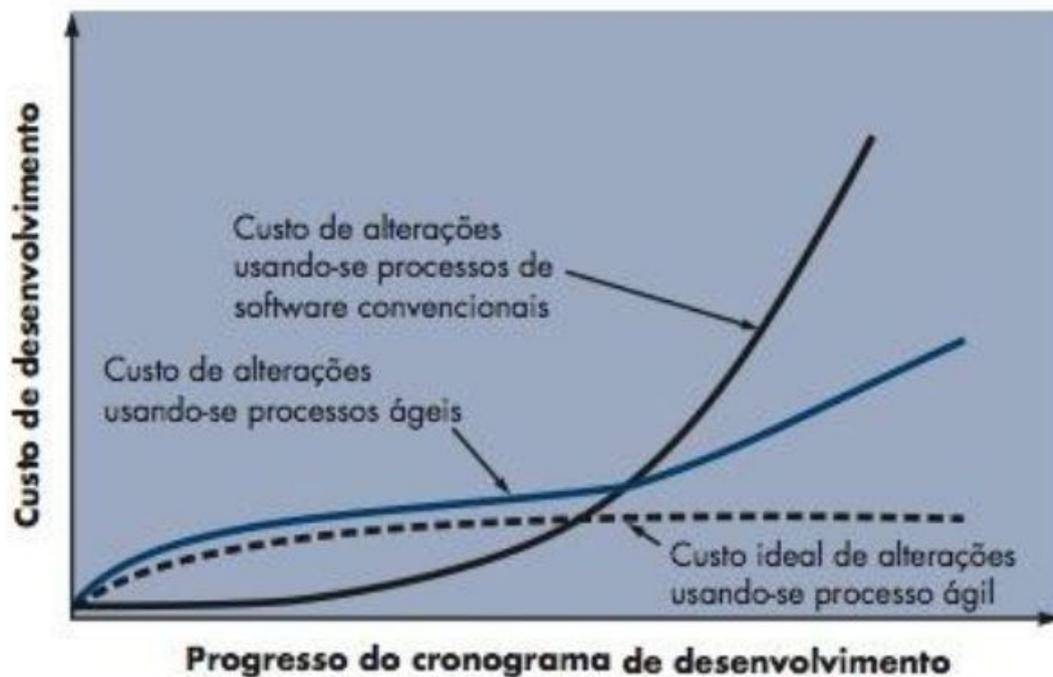
- “Simplicidade”, pois é essencial maximizar a quantidade de trabalho não realizado;
- “Auto-organização”, pois as melhores arquiteturas, requisitos e designs emergem de equipes auto-organizáveis;
- “Reflexão em intervalos regulares”, pois é essencial que a equipe reflita sobre como tornar-se mais eficaz, para que a mesma refine e ajuste o seu comportamento de acordo com as suas necessidades.

Além disso, também está presente no manifesto ágil os valores pelos quais os profissionais de desenvolvimento de software ágil devem prezar, os quais, segundo os criadores, são as melhores maneiras de desenvolver software. Com isso, eles valorizam indivíduos e interação mais do que processos e ferramentas, valorizam também o software funcionando mais do que documentos abrangentes, além da colaboração com o cliente mais do que negociação de contratos e admiram responder a mudanças mais do que seguir um plano. No mesmo documento, os autores ainda salientam que mesmo havendo valor nos itens menos valorizados, eles dão preferência aos mais valorizados, pois essa é uma tentativa de contrabalançar todos os itens descritos acima (GOMES, WILLI, REHEM, 2014).

O desenvolvimento ágil possui diversos benefícios, mas este paradigma de desenvolvimento, combinado com as técnicas de engenharia de requisitos, nem sempre conseguirão definir completamente os requisitos antes do início do projeto. Com isso, faz-se necessário possuir versatilidade para responder a um ambiente flexível de negócios. Mas essa flexibilidade implica em mudanças e essas alterações são custosas. Porém, uma das características mais convincentes da abordagem ágil é a sua habilidade de reduzir custos referentes a mudanças em todo o processo de software (PRESSMAN, 2011).

No Gráfico 1 é ilustrado uma comparação entre as curvas do custo em relação às mudanças entre processos de software distintos.

Gráfico 1: Gráfico do custo de alterações como função do tempo de desenvolvimento de um projeto.



Fonte: Pressman, 2011.

De acordo com o gráfico, nota-se que um processo ágil reduz o custo das alterações, pois devido ao fato de que o software é entregue de forma incremental, as alterações podem ser mais bem controladas dentro dos incrementos. Isso permite que uma equipe de desenvolvimento assimile as mudanças e as implementem posteriormente, sem um impacto tão significativo nos custos ou no tempo. Vale ainda salientar que o custo da mudança também é atenuado pelas práticas de testes contínuos e programação em pares, presentes nos processos ágeis de software (PRESSMAN, 2011).

Com base nos conhecimentos expostos sobre Metodologias Ágeis, podemos então aprofundar os estudos sobre os processos ágeis mais utilizados no mercado atualmente.

2.2.1 XP (EXTREME PROGRAMMING)

A eXtreme Programming (XP) é considerada uma metodologia ágil, pois a mesma ajusta-se bem a pequenas e médias equipes de desenvolvimento. A abordagem foi desenvolvida para arrojar práticas reconhecidamente boas a níveis extremos. Neste processo, os requisitos são escritos como cenários, chamados histórias do usuário, e são implementados diretamente como uma série de tarefas (SOMMERVILLE, 2011).

A XP preza pelo *feedback* constante, além de uma abordagem incremental e busca encorajar a comunicação entre as pessoas envolvidas. Ela possui como uma ideia básica, salientar o desenvolvimento rápido do projeto, além de garantir a satisfação do cliente, favorecendo também o cumprimento das estimativas pré-estabelecidas. Essa metodologia dá preferência ao desenvolvimento orientado a objetos, prezando pela qualidade e da forma mais simples possível (SBROCCO, 2012).

Essa metodologia envolve um conjunto de regras e práticas e divide-se em quatro atividades: planejamento, projeto, codificação e testes. Na fase de **planejamento**, ocorre a atividade de levantamento de requisitos e é através dela que os membros técnicos da equipe são capacitados. A atividade de “ouvir” guia à criação de um conjunto de “histórias” escritas pelo cliente e o mesmo coloca sua descrição em uma ficha e atribui um valor à ela, tendo em vista o valor do negócio em questão ou função a ser desenvolvida. Por outro lado, os membros da equipe técnica avaliam cada história e atribuem um custo, que é mensurado em semanas de desenvolvimento. Se, por um acaso, a estimativa da equipe for maior do que três semanas, será solicitado ao cliente que a história seja dividida em cenários menores (PRESSMAN, 2011).

Logo após a etapa de planejamento, o produto ou serviço entrará na fase de **projeto**. Essa fase está em consonância com a simplicidade, pois é desencorajado o desenvolvimento de funcionalidades extras. Aqui são utilizados os cartões CRC, classe-responsabilidade-colaborador, como uma forma eficaz para pensar sobre o software em um âmbito orientado a objetos. É nesta fase que ocorre a chamada

refatoração, que é o processo de alterar ou aperfeiçoar o software, sem que altere o seu comportamento. O projeto é visto como algo transitório e que pode ser continuamente modificado e aperfeiçoado (TOMÁS, 2009).

Com as histórias desenvolvidas e o projeto elaborado, será iniciada a etapa de **codificação**. Porém, antes da implementação, a equipe técnica deverá desenvolver uma sequência de **testes de unidades** que serão utilizados para validar cada história a ser acrescentada à versão atual do software em desenvolvimento. Com estes testes criados, os desenvolvedores poderão ter um melhor foco no que deve ser implementado para que o seu código seja aprovado nos testes. Um fator importante nesta etapa é o conceito de **programação em pares**, que é a atividade onde duas pessoas trabalham juntas em uma mesma estação de trabalho. Assim, haverá um mecanismo para resolução de problemas e garantia de qualidade em tempo real, onde o código é revisto à medida que o mesmo é criado (PRESSMAN, 2011).

Por fim, o software entrará na fase de **testes**, na qual os testes unitários são mantidos ao longo das iterações. Porém, nessa fase também são feitos os **testes de regressão**, que é o agrupamento dos testes unitários que serão realizados periodicamente em curtos períodos de tempo. O objetivo é validar se após as alterações realizadas houve a conservação do comportamento do sistema. Já os **testes de integração e validação** podem ocorrer diariamente, para que a equipe obtenha a noção contínua do progresso e que a mesma possa ficar em alerta com relação a algum comportamento não esperado. Já os **testes de aceitação** são especificados pelo cliente e têm o foco nas funcionalidades do sistema como um todo. Esses, por sua vez, são obtidos através das histórias de usuário (TOMÁS, 2009).

Na figura 2 será exposto um esboço didático sobre as fases do processo de *eXtreme Programming*.

Figura 2: Esboço das fases do processo de eXtreme Programming



Fonte: Pressman, 2011.

2.2.2 SCRUM

A metodologia *Scrum* foi criada em meados dos anos 1990, ela foi fortemente induzida pelas boas práticas adotadas na indústria japonesa. Esse processo ágil é utilizado em todo o mundo, nos mais variados contextos de aplicação. Seus métodos concentram a atenção no produto final e nas interações dos indivíduos (SBROCCO, 2012).

Os princípios do *Scrum* estão em consonância com o Manifesto Ágil e são utilizados para guiar as atividades de desenvolvimento dentro de um processo que é composto pelas fases de: requisitos, projeto, evolução e entrega. Em cada etapa possui tarefas a serem desenvolvidas dentro de um padrão de processo chamado de *sprint*. Entretanto, o número de *sprints* necessários em cada etapa depende do tamanho e complexidade do projeto em questão (PRESSMAN, 2011).

Para cada *sprint* faz-se necessário uma reunião de planejamento anterior, que tem como propósito traçar os objetivos e identificar quais tarefas serão

executadas num determinado espaço de tempo. As tarefas escolhidas para fazer parte do *sprint* em questão deverão ser retiradas do artefato chamado *Product Backlog*, que contém todos os requisitos que representam o trabalho que ainda deve ser feito. No final de cada *sprint*, outra reunião deverá ser realizada com o objetivo de revisar o que foi feito, avaliar os resultados obtidos e compartilhar as lições aprendidas entre todos os membros da equipe (SBROCCO, 2012).

Durante cada *sprint* são realizadas reuniões diárias, denominadas **Reuniões Scrum**, são geralmente curtas e é liderada por um líder de equipe, chamado de *Scrum Master*. Tem como objetivo identificar quais atividades foram realizadas pelos membros da equipe no dia anterior à reunião, além de identificar obstáculos encontrados pelos integrantes da equipe ao desempenhar suas funções e planejar o que deverá ser feito durante o dia de trabalho (PRESSMAN, 2011).

Alguns artefatos são utilizados para guiar a equipe de desenvolvimento no decorrer de cada *sprint*, um deles é o *Sprint Backlog*, que contém todas as tarefas que devem ser desenvolvidas durante o *sprint* corrente. Cada item deve ser detalhado em tarefas e cada uma dessas tarefas deve conter uma estimativa de esforço, para melhor visibilidade e controle do projeto. Outro artefato muito utilizado no acompanhamento de *sprint* é o *Task Board*, que é um quadro que contém todas as informações sobre as tarefas a serem implementadas e é dividido pelos status *To do*, *Doing* e *Done*. Dessa forma, é possível qualquer integrante da equipe observar o andamento do projeto de maneira clara e intuitiva (SBROCCO, 2012).

Após um determinado número de *sprints*, acordado anteriormente, o cliente poderá ter acesso e avaliar o seu software que está sendo desenvolvido. São nas chamadas *Demos* que ocorre esta situação e também é nela que é realizada a entrega do incremento de software ao cliente (PRESSMAN, 2011).

Na figura 3 será possível visualizar de forma mais instrutiva o processo descrito anteriormente:

Figura 3: Visão geral da dinâmica do SCRUM.



Fonte: SBROCCO,2012.

2.3 RESULTADOS DE UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

A revisão sistemática de literatura intitulada de “Engenharia de Requisitos em projetos ágeis: uma revisão sistemática da literatura”, foi motivada pela percepção dos autores de que a academia e o mercado possuem um crescente interesse na utilização de metodologias ágeis, visando uma minimização dos problemas que acontecem no desenvolvimento de software. Segundo os autores, pouco ainda se sabe sobre como a engenharia de requisitos está sendo utilizada em consonância com as metodologias ágeis (MEDEIROS et al, 2015). Com isso, a pesquisa realizada pelos autores teve como objetivo executar uma investigação de como a engenharia de requisitos e os processos ágeis estão sendo utilizados conjuntamente em projetos da indústria de software. Nessa revisão sistemática foram encontrados 24 estudos primários relevantes que, conseqüentemente, foram analisados e sintetizados.

O estudo foi guiado por *guidelines* sugeridas por Kitchenham e Charters (2007) e Travassos e Biolchini (2007), para que os resultados obtidos fossem confiáveis e auditáveis, além de haver a possibilidade dos mesmos serem

reproduzidos por outros pesquisadores. Além disso, os autores constaram que a natureza dos dados da pesquisa é qualitativa, mesmo considerando que alguns resultados da pesquisa sejam quantitativos (MEDEIROS et al, 2015).

Para que fosse atingido o objetivo estipulado para a pesquisa, foi necessária a criação da seguinte pergunta de pesquisa: “como a engenharia de requisitos tem sido conduzida em projetos que adotam metodologias ágeis?”. Além disso, para propiciar uma maior facilidade na extração, análise e síntese dos resultados obtidos, também foram criadas quatro questões de pesquisa específicas:

- Questão específica 1: Quais técnicas estão sendo utilizadas para levantar requisitos em projetos que adotam metodologias ágeis?
- Questão específica 2: Quais técnicas estão sendo utilizadas para especificar requisitos em projetos que adotam metodologias ágeis?
- Questão específica 3: O que atualmente se sabe sobre os desafios e limitações das técnicas de engenharia de requisitos adotadas em projetos ágeis?
- Questão específica 4: Quais as implicações, para a indústria de software e para a comunidade acadêmica, dos atuais estudos que envolvem a ER em projetos ágeis?

Segundo os autores, para obter uma maior cobertura possível sobre o tema, foram selecionados fontes de buscas automáticas e manuais com acesso institucional permitido pela Universidade Federal de Pernambuco via o Portal de Periódicos da CAPES. Para as buscas automáticas foram utilizados os seguintes engines de busca: *IEEE Xplore*, *Compendex*, *Scopus*, *ACM Digital Library*, *SpringerLink* e *Science Direct*. Já para a busca manual, foram selecionados artigos das seguintes conferências: *International Requirements Engineering* e *Agile Development Conference*.

Após as etapas de análise e síntese dos dados, foram encontrados os resultados obtidos. Os mesmos foram apresentados em duas partes distintas: a visão geral dos estudos, que mostra a quantidade de estudos retornados, sua distribuição temporal e geográfica, além dos métodos de pesquisa utilizados por cada um deles. Na segunda parte, houve a divulgação do mapeamento das

evidências, que mostra as respostas às questões de pesquisa definidas anteriormente.

Na visão geral dos estudos, foram retornados 2852 estudos provenientes das buscas. Entretanto, 2501 foram resultantes da busca automática e 351 originados da busca manual. Na fase de seleção por título e resumo, foram excluídos 2540 estudos. Já na fase de seleção por introdução e conclusão, foram excluídos 231 artigos, restando assim 81 estudos para serem avaliados conforme a sua qualidade. Nessa fase, foi adotada a utilização de um questionário adaptado de Dybå e Dingsøy (2008), conforme será mostrado na figura 4.

Figura 4: Questionário de qualidade adotado na revisão sistemática da literatura realizada pelos autores.

Questões
1. É um artigo de pesquisa?
2. Existe uma descrição clara dos objetivos da pesquisa?
3. Existe uma descrição adequada do contexto em que o estudo foi realizado?
4. O desenho de pesquisa foi adequado para atender os objetivos da pesquisa?
5. A estratégia de seleção da amostragem foi adequada aos objetivos da pesquisa?
6. Os dados foram coletados de maneira adequada a responder às questões?
7. A análise dos dados foi suficientemente rigorosa?
8. A relação entre os pesquisadores e demais foi adequadamente considerada?
9. Há uma descrição clara dos resultados?
10. O estudo possui valor para a academia ou para a indústria?

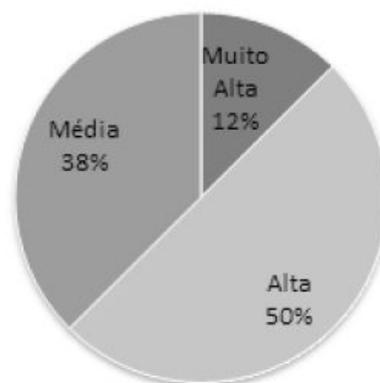
Fonte: Medeiros et al, 2015.

Para realizar a avaliação, utilizou-se a escala de três pontos de Likert (1932), onde o artigo foi julgado com nota 0 se não existisse nada que atendia ao critério

avaliado, nota 0.5 se o artigo não deixasse claro se atendia ou não ao critério e nota 1 caso o artigo atendesse ao critério avaliado. Por fim, foram excluídos 57 estudos, totalizando 24 artigos selecionados para a extração de dados.

Com relação aos critérios de qualidade, dos 24 artigos selecionados para a extração, nove estudos foram classificados com qualidade Média, doze artigos com qualidade Alta e três estudos com qualidade Muito Alta. No gráfico seguinte será explicitado o percentual de qualidade dos artigos selecionados:

Gráfico 2: Gráfico percentual da qualidade dos estudos selecionados.



Fonte: MEDEIROS et al, 2015.

Os autores também notaram que a maior número de artigos publicados sobre o assunto em questão foram dos três últimos anos anteriores à publicação da pesquisa em questão. Assim, foram totalizados três artigos nos anos de 2010 e 2011, sete estudos em 2012 e quatro estudos em 2013. Além disso, com relação à metodologia ágil utilizada, os autores perceberem que 96% dos artigos utilizaram *Scrum* ou *XP*.

Diante dos estudos encontrados, foram identificados seis métodos de pesquisa mais utilizados, o Estudo de Caso foi utilizado em doze artigos, seguido de seis artigos que utilizaram métodos não identificados, três estudos que utilizaram *Grounded Theory*, além de dois artigos que utilizaram *Etnografia* e mais dois estudos que utilizaram *Pesquisa-Ação* e, por fim, um artigo que utilizou *Survey* e outro estudo que adotou o *Experimento* como o seu método.

Com relação à origem geográfica de tais estudos selecionados, os Estados Unidos destacaram-se com sete artigos. Os demais estudos estão distribuídos entre o Reino Unido, Suécia, Paquistão, Noruega, Nova Zelândia, Alemanha, Índia, Finlândia, Egito e Bangladesh. Através deste resultado, os autores reforçaram a necessidade de mais estudos sobre essa temática no Brasil.

Partindo para o mapeamento de evidências, em resposta à primeira questão de pesquisa específica, que buscava saber quais técnicas estão sendo utilizadas para levantar requisitos em projetos que adotam metodologias ágeis, os pesquisadores obtiveram como resposta um total de sete técnicas para elicitar requisitos. Mas dentre elas, a entrevista com o cliente foi a técnica mais utilizada, seguida pelo *brainstorm*. As técnicas JAD¹, Grupo Focal, Questionários, *Trawling* e *Workshop* também foram empregadas.

Em resposta à segunda questão de pesquisa específica, que questionava quais técnicas eram utilizadas para especificar requisitos em projetos que adotam metodologias ágeis, foram mapeadas vinte técnicas para especificar requisitos em projetos ágeis. Cinco estudos apontaram o uso de técnicas tradicionais, como *Use Cases* e a utilização de Cenários. Porém, as mais utilizadas, segundo os autores, foram *User Stories* e Protótipos. As técnicas restantes que foram mapeadas são: *XXM*², *Feature*, *Story Card*, *WALL*, *XSBD*³, Diagrama de Atividades, Documento de Requisitos, *Task*, *Personas*, *AUC*⁴, *ALC*⁵, *ACC*⁶, *MindMap*, *INVEST*⁷, *GPM*⁸ e *Cucumber*.

Com relação à terceira pergunta de pesquisa específica, os pesquisadores buscaram saber os desafios e limitações das técnicas de engenharia de requisitos adotadas em projetos ágeis. Os temas relacionados à Mudança e Cliente foram os que apresentaram as maiores ocorrências de problemas. Mais especificamente com problemas relacionados à pouca disponibilidade do cliente e controle insuficiente de mudanças nos requisitos. Devido a isso, os autores concluíram que os valores ágeis

¹ JAD - Joint Application Design

² XXM - eXtreme X-Machine

³ XSBD - eXtreme Scenario-Based Design

⁴ AUC - Agile Use Case

⁵ ALC - Agile Loose Case

⁶ ACC - Agile Choose Case

⁷ INVEST - Independent, Negotiable, Valuable, Estimable, Small and Testable

⁸ GPM - Goal Preference Model

“Equipes se adaptam rapidamente às mudanças” e “Interação contínua com o cliente” não são realidade no comportamento das empresas analisadas nos estudos.

Além disso, os autores também apontaram outros problemas encontrados, como: “documentação insuficiente para implementar, manter e treinar”, “Dificuldade em estimar custo, prazo e produtividade”, “interação inadequada entre cliente e equipe de desenvolvimento”, “expectativas do cliente não atendidas”, “Nível de detalhe não apropriado, requerendo esforço considerável”, “falta de clareza entre o problema e a solução proposta”, “arquitetura não escalável” e “constante repriorização dos requisitos”.

Por fim, os pesquisadores buscaram entender, através da quarta pergunta de pesquisa específica, quais as implicações dos estudos que envolvem a engenharia de requisitos em projetos ágeis. Os resultados obtidos levantaram questionamentos que a academia deverá investigar mais a fundo, para, dessa forma, melhorar as práticas de engenharia de requisitos em projetos que utilizam metodologias ágeis, além da atenção da comunidade acadêmica com relação à qualidade dos artigos publicados sobre este assunto.

Percebe-se ainda que, com a adoção das metodologias ágeis, as empresas ainda apresentam diversos problemas, muitos deles relacionados à gestão de requisitos. Com isso, existe a necessidade de que as empresas analisem seus atuais processos de desenvolvimento, para que busquem identificar problemas que comprometam a produtividade de suas equipes, a qualidade das especificações de requisitos, além da motivação das equipes e a satisfação do cliente.

Dessa forma, os autores concluem que, através da pesquisa realizada, a comunidade acadêmica possa intensificar suas pesquisas. Conseqüentemente, isso poderá auxiliar às empresas a superar os problemas já identificados e, com isso, aumentar as taxas de sucesso em projetos ágeis de software.

2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo podemos ter uma base de conhecimento sobre os principais conceitos de engenharia de requisitos e metodologias ágeis, como também uma breve explanação sobre os dois processos ágeis mais utilizados no mercado e a relação entre os dois assuntos na vivência da indústria de desenvolvimento de software. Na seção que abordou os resultados da revisão sistemática da literatura, podemos observar o quão importante é a sinergia entre as práticas explicitadas neste capítulo e a necessidade de mais estudos sobre estes assuntos. Espera-se que a indústria de software seja beneficiada com o alcance das melhores práticas necessárias para o sucesso de um projeto de software.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo, serão expostos quais os procedimentos que foram adotados para galgar os objetivos estabelecidos para esta investigação. Desta forma, serão explicitadas as técnicas, o esboço da amostra adotada para o estudo, como também a definição do tipo de abordagem, natureza e etapas da pesquisa.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DE PESQUISA

O ato de pesquisar, muitas vezes, é confundido com uma união de informações desordenadas sobre determinado assunto. Porém, a pesquisa é um procedimento de produção do conhecimento, pois a sua finalidade é solucionar problemas e esclarecer dúvidas por intermédio de procedimentos científicos. Tais procedimentos são utilizados para conferir uma confiabilidade aos resultados provenientes da investigação (PRODANOV, 2013).

Uma pesquisa pode ser caracterizada por diversos pontos de vista. Com relação a sua natureza, a presente investigação caracteriza-se por ser uma **pesquisa aplicada**. A mesma tem como objetivo gerar conhecimento para uma aplicação prática, visando solucionar problemas específicos existentes no cotidiano (PRODANOV, 2013). A pesquisa em questão tem o propósito de encontrar os problemas e desafios enfrentados pela indústria de desenvolvimento de software no que diz respeito à prática de engenharia de requisitos em consonância com metodologias ágeis.

Segundo GIL (2008, p.27), “cada pesquisa tem um objetivo específico, contudo é possível agrupar as investigações em certos números de agrupamentos amplos”. Desta forma a pesquisa divide-se em três níveis de pesquisa: exploratória, descritiva e explicativa. A presente análise é classificada como uma **pesquisa descritiva**, pois o seu objetivo principal é o levantamento de uma descrição de determinada população ou fenômeno. A intenção é levantar opiniões de uma população para proporcionar uma nova visão de um problema sem intermédio de um pesquisador (GIL, 2008).

No momento em que se planeja uma pesquisa, deve-se selecionar um ambiente onde serão coletados os dados necessários para a investigação, além das técnicas de controle das variáveis envolvidas na pesquisa. Todos esses fatores estão combinados no delineamento da pesquisa. Neste caso foi adotada a técnica de **levantamento de campo ou Survey**. As pesquisas caracterizadas por este tipo de técnica realizam uma interrogação direta, sobre um determinado problema a ser estudado, às pessoas de um determinado grupo através de algum tipo de questionário (GIL, 2008).

Com relação ao modo como será abordado o problema analisado nesta investigação, foi adotado a **abordagem quantitativa** para traduzir em números as informações que poderão ser quantificadas, e posteriormente, analisadas e classificadas. Também foi adotada a **abordagem qualitativa**, para uma eventual necessidade de análise indutiva dos dados descritivos coletados no *survey* (PRODANOV, 2013).

Por fim, uma pesquisa abrange um universo de elementos, devido a este fato, uma investigação trabalha frequentemente com amostras, que é um subconjunto de um universo ou população. O tipo de amostragem que foi adotado nesta pesquisa é a **não-probabilística por tipicidade ou intencional**. Porém, requer um conhecimento específico do subgrupo selecionado, que representará toda a população (GIL, 2008).

3.2 O QUESTIONÁRIO

Segundo GIL (2008), o questionário é uma técnica de investigação que utiliza uma série de questões que são submetidas a um determinado grupo de pessoas com o objetivo de colher informações sobre um determinado assunto que necessita ser investigado. São através das respostas provenientes dele que a equipe de pesquisa irá obter os dados necessários para analisar o fenômeno ou a população desejados (GIL, 2008).

Com relação ao questionário da investigação em questão, o mesmo foi desenvolvido para extrair informações de um determinado grupo, mais

especificamente os profissionais da área de tecnologia da informação. O intuito foi o de reunir informações desses indivíduos no que diz respeito às suas experiências e opiniões sobre assuntos do âmbito da engenharia de software.

Vale salientar que o questionário desenvolvido para esta pesquisa buscou colher, de forma sucinta, informações de múltiplos contextos do entrevistado. Por exemplo, a sua origem, nível acadêmico e de experiência, o tamanho da organização na qual trabalha, além da frequência com a qual o indivíduo já trabalhou com metodologias ágeis e a sua opinião sobre este paradigma combinado com as técnicas utilizadas na engenharia de requisitos.

Além das opiniões do entrevistado, o questionário buscou expor situações em que o cidadão questionado pudesse julgar determinados fatores que foram postos em questão para a sua análise. Desta forma, o questionário proverá um conjunto de dados quantificáveis para a investigação.

O questionário foi adaptado para ser compartilhado em um formato de formulário, viabilizado pela plataforma *Google Forms*. Para a sua divulgação, foram publicadas postagens em redes sociais, houve uma estratégia divulgação para *e-mails* corporativos de empresas do segmento de TI localizadas no Recife, além do compartilhamento do *link* do formulário para diversas listas de *e-mails* acadêmicos e de algumas conferências especializadas no assunto. Ressalta-se ainda que o questionário completo está disponível no apêndice A, no final deste documento.

3.3 ETAPAS DE PESQUISA

De acordo com PRODANOV (2013), uma pesquisa é a concepção de um conhecimento original de acordo com certas exigências científicas. Para que esta investigação pudesse obedecer critérios como coerência, consistência, originalidade e objetivação, foi necessário que todo o estudo fosse repartido em etapas:

- **Etapa 1 - Revisão bibliográfica:** Nesta fase, foi realizado todo o estudo que concerne à engenharia de requisitos e metodologias ágeis.

Além disso, foi feita a leitura e análise da revisão sistemática da literatura que foi discutida no capítulo 2 e que explana sobre a problemática dos desafios enfrentados pela utilização das técnicas de engenharia de requisitos combinada com as metodologias ágeis.

- **Etapa 2 - Construção do questionário:** Após obter todo um apanhado teórico necessário para entender e discutir sobre a problemática em questão, esta etapa serviu para elaborar um questionário que gerará insumos para esta pesquisa.
- **Etapa 3 - Análise e cruzamento dos dados:** Com os dados provenientes do questionário desenvolvido, esta etapa teve a função de analisar as respostas dos entrevistados. Com o conhecimento gerado pela análise, ocorreu um cruzamento de informações provenientes do questionário e dos resultados obtidos pela revisão sistemática da literatura que serviu como referência para este trabalho.
- **Etapa 4 - Conclusão dos resultados:** Por fim, nesta fase foi realizada a interpretação e conclusão dos resultados provenientes do cruzamento das informações presentes na etapa anterior.

3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo expôs a importância de como uma pesquisa científica deve seguir um procedimento, para que desta forma, a investigação obtenha uma confiabilidade e esteja de acordo com as exigências científicas necessárias para a sua validade.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

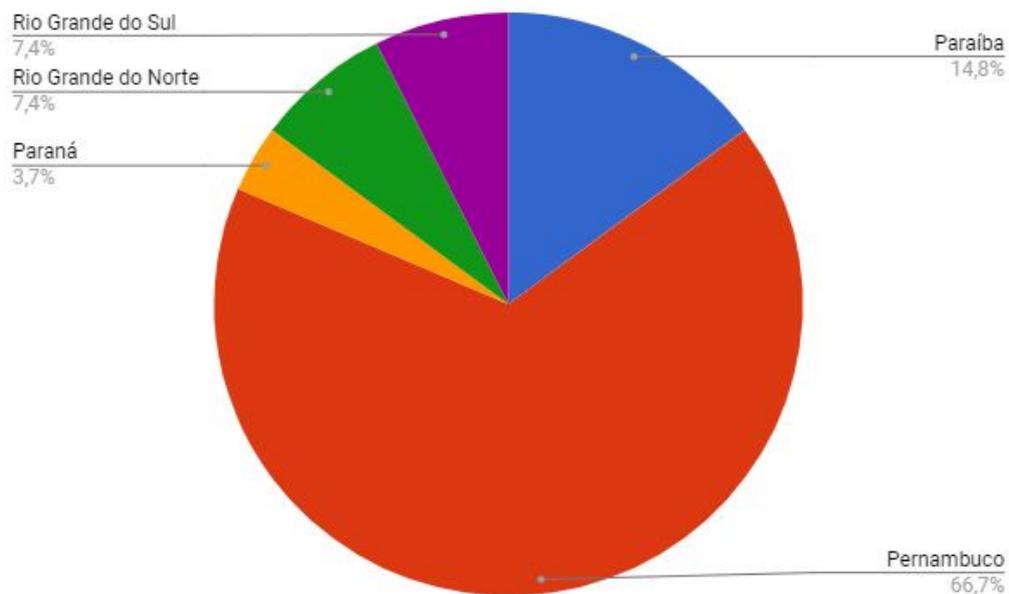
Neste capítulo, serão explicitados os resultados provenientes do questionário que foi compartilhado junto aos profissionais do mercado de TI. Desta forma, será ilustrada a realidade, através da opinião do público entrevistado, da aplicação das técnicas de engenharia de requisitos no contexto ágil.

4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA

O *Survey* produzido para gerar insumos para a presente pesquisa foi compartilhado por diversos canais de comunicação para diversas partes do país, para que pudéssemos obter opiniões de diferentes contextos. Após a conclusão do compartilhamento do questionário, foram obtidas (27) respostas de entrevistados de diversos estados, além de uma variedade de graus de formação e tempo de experiência na área de TI. As respostas serão explicitadas a seguir:

Conforme os resultados no Gráfico 3, grande parte dos entrevistados é proveniente do estado de Pernambuco, parcela essa que significou 66,7% dos entrevistados, seguido do estado da Paraíba com uma fatia de 14,8% dos participantes. A região Nordeste obteve o maior número de respostas, representada também pelo estado do Rio Grande do Norte, com 7,4% do total de respostas, mesmo percentual do estado do Rio Grande do Sul, que representou a região Sul do país juntamente com o estado do Paraná, com 3,7% das respostas obtidas.

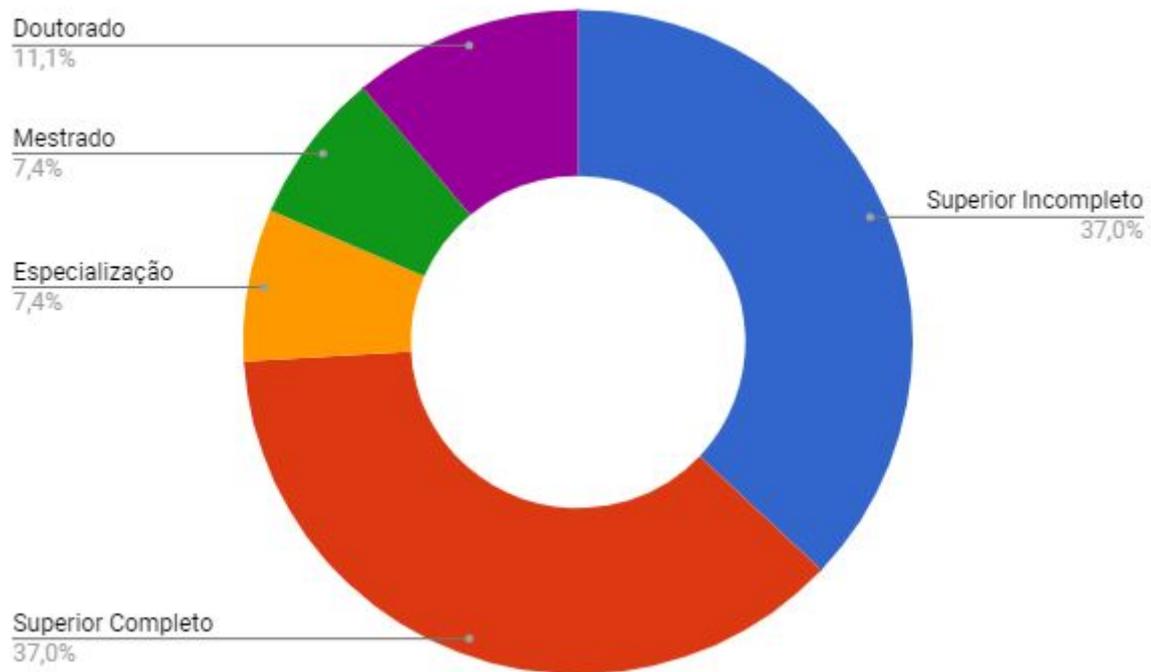
Gráfico 3: Gráfico de classificação de entrevistados conforme à área geográfica



Fonte: O Autor

Com relação ao grau de formação dos profissionais entrevistados, o Gráfico 4 mostra que 37% possuem curso superior completo, mesmo percentual de pessoas que foram entrevistadas e possuem o curso superior incompleto. Em contrapartida, 11,1% dos entrevistados possuem doutorado, 7,4% possuem mestrado, mesmo percentual de pessoas que possuem o grau de especialização.

Gráfico 4: Classificação dos entrevistados conforme o seu grau de formação.

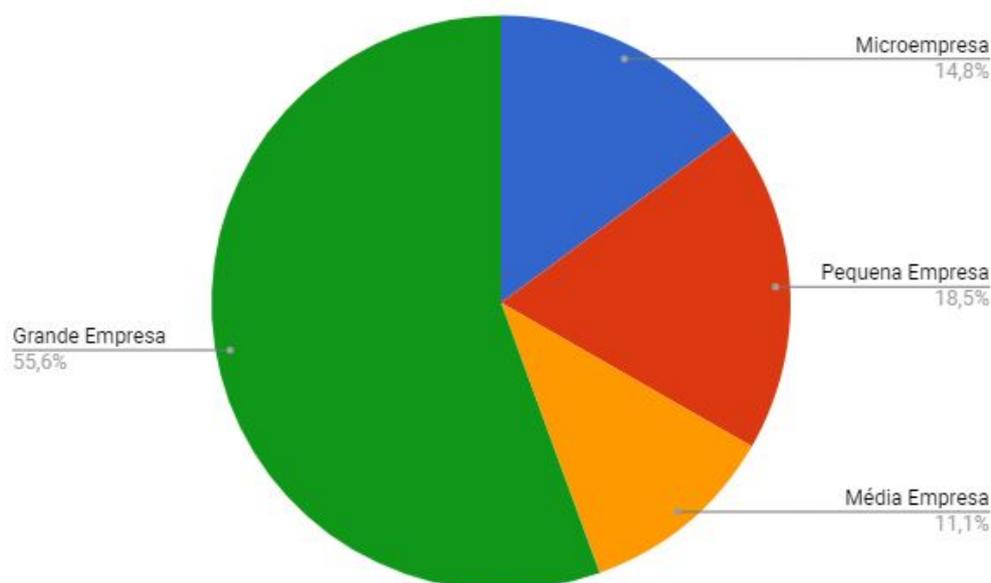


Fonte: O Autor

Conforme à variável tempo de experiência, 55,6% dos entrevistados possuem experiência no intervalo entre 0 e 4 anos, seguidos por 14,8% de profissionais que possuem experiência dentro de um intervalo entre 10 e 14 anos, mesmo percentual de pessoas que possuem prática em um intervalo entre 15 e 19 anos. Por fim, 11,1% dos entrevistados possuem entre 5 e 9 anos de experiência e apenas 3,7% dos entrevistados possuem vivência de 20 anos ou mais no mercado de TI.

A presente pesquisa também buscou saber qual o porte da empresa na qual os seus entrevistados estão desempenhando suas funções, conforme exposto no gráfico 5. Diante disso, constatou-se que 55,6% dos entrevistados trabalham em empresas de grande porte, seguido por 18,5% dos entrevistados trabalhando em pequenas empresas, como também uma parcela de 14,8% de profissionais que trabalham em Microempresas e uma fatia de 11,1% de pessoas questionadas que trabalham em empresas de Médio porte.

Gráfico 5: Esboço percentual dos entrevistados conforme o porte da empresa na qual trabalham.



Fonte: O Autor

A pesquisa também aferiu a frequência com que os profissionais da área de TI utilizam metodologias ágeis para o desenvolvimento de software. Diante dos dados obtidos, notou-se que 44,4% dos profissionais utilizam métodos ágeis em uma média de 2 a 5 projetos ao ano. Por outro lado, 22,2% dos entrevistados 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 11,1% dos entrevistados afirmaram que não utilizam metodologias ágeis no dia-a-dia dos seus projetos. Com isso, tais percentuais comprovam a disseminação e a crescente utilização das técnicas ágeis no mercado de TI, para que desta forma a área de desenvolvimento de software consiga acompanhar as tendências e competitividade do mercado atual.

De acordo com os dados explicitados, pôde-se ainda notar um relevante percentual de jovens profissionais que estão concluindo ou já concluíram o seu curso superior e estão alocados em grandes corporações que utilizam métodos

ágeis em pelo menos 2 projetos ao ano. Percebe-se assim que existe uma tendência de crescimento e disseminação dos métodos ágeis no mercado.

Além de todas essas variáveis, a pesquisa buscou informações relacionadas à opinião dos profissionais conforme à utilização das técnicas de engenharia de requisitos em consonância com os projetos que utilizam metodologia ágil. Conforme as respostas obtidas através da pergunta de número oito⁹ do questionário disponível no apêndice A, os entrevistados informaram que as técnicas de ER auxiliam e formalizam o desenvolvimento de software, pois as mesmas possibilitam que as informações relativas às necessidades e restrições do sistema fiquem mais claras. Isto viabiliza também a atualização e manutenção dos sistemas de forma mais fácil e rápida.

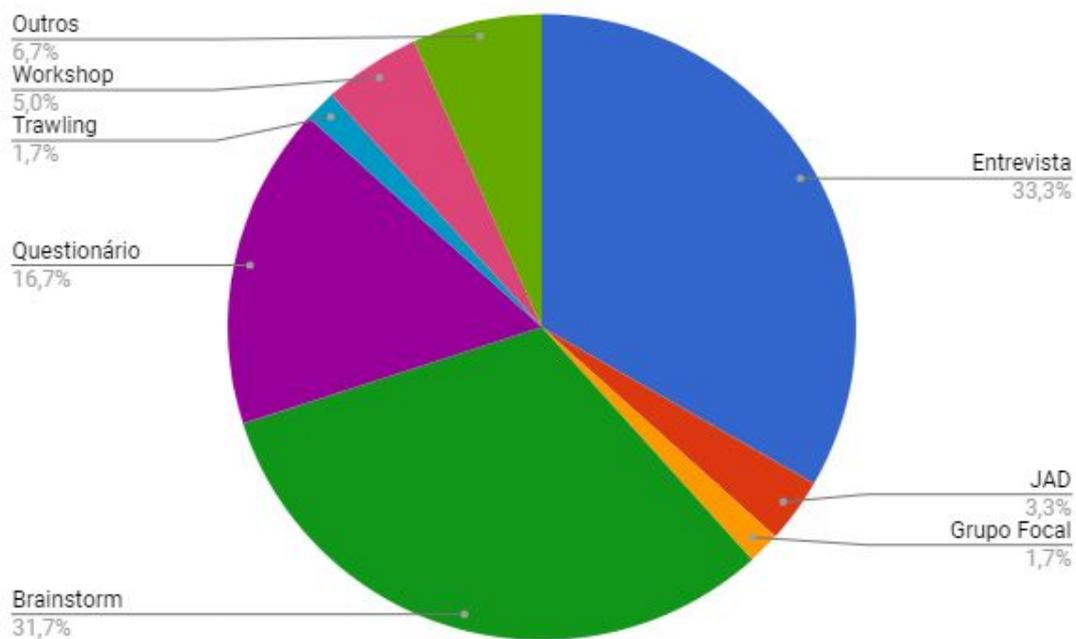
Os mesmos, também salientaram diante das respostas da oitava pergunta do questionário, que as técnicas adotadas no contexto ágil possibilitam ainda uma maior agilidade nas etapas do projeto, propiciando uma menor burocracia e documentação. Porém, tais práticas são consideradas boas quando são bem aplicadas e o ponto crucial de sucesso na utilização das mesmas é como elas estão sendo utilizadas na prática. Segundo o participante P26: *“as técnicas presentes na engenharia de requisitos ajudam na conformidade do projeto e contribuem de tal forma para o cumprimento dos prazos e metas pré-estabelecidas”*. Em adição a isso, o entrevistado P27 informou que: *“as técnicas também auxiliam na redução de problemas provenientes de tarefas criadas com requisitos mal elicitados”*.

Porém, segundo o entrevistado P03, *“na maioria dos projetos não é possível extrair todo o conhecimento necessário utilizando apenas uma técnica”*. Como também em determinados casos, como o relatado pelo profissional P23, *“as técnicas não são corretamente empregadas de acordo com as necessidades, como também não são ajustadas após a identificação do problema”*. Por isso, segundo o participante P11, *“se houvesse uma forma mais simples e com uma maior abrangência para fornecer um maior conhecimento das necessidades do cliente, seria muito viável para a utilização dessas técnicas”*.

⁹ Pergunta 8: Qual a sua opinião em relação às técnicas de engenharia de requisitos utilizadas em projetos que utilizam metodologia ágil?

Com relação ao levantamento de requisitos, buscamos através da presente pesquisa, analisar quais técnicas estão sendo utilizadas em conjunto com as metodologias ágeis. No Gráfico 6 reflete a realidade encontrada para este contexto no mercado atual.

Gráfico 6: Esboço gráfico da utilização de técnicas de levantamento de requisitos no contexto ágil



Fonte: O Autor

De acordo com os dados obtidos, as técnicas mais utilizadas para o levantamento de requisitos são a Entrevista, com 33,3% das respostas, e o Brainstorm, conforme 31,7% dos entrevistados. Outra técnica bastante utilizada é o Questionário, com 16,7% de preferência dos profissionais.

A presente pesquisa também buscou coletar, através da pergunta de número dez¹⁰, os aspectos positivos e negativos das técnicas de levantamento de requisitos. Diante da maioria das respostas dos entrevistados, a entrevista tem o objetivo de

¹⁰Pergunta 10: De acordo com com os métodos de levantamento de requisitos que você assinalou, cite os pontos positivos e negativos da utilização de cada um deles.

propor um melhor entendimento do negócio, para que desta forma a equipe técnica possua insumos suficientes para o desenvolvimento do plano do projeto. Esta técnica propicia ainda uma compreensão da realidade dos usuários, colhendo requisitos de forma rápida e barata.

Segundo a resposta do entrevistado P05 para a pergunta de número 10, *“com a utilização da entrevista, a equipe tem a consciência sobre as atividades que devem ser realizadas e a sua importância na prática”*. Além disso, o participante P06 informa que: *“a entrevista pode ainda proporcionar uma ideia real da percepção do usuário, para que se possa perceber o que de fato vai servir ou não para ele”*. No geral, os entrevistados caracterizam a entrevista como uma técnica ágil, direta e informal, viabilizando que a equipe técnica obtenha conhecimento de forma rápida e tenha a possibilidade de abrir uma discussão com o cliente sobre as questões encontradas, gerando assim, um bom relacionamento com o mesmo.

Entretanto, os profissionais entrevistados apontaram, nas respostas da pergunta dez, alguns pontos negativos relacionados à esta técnica. Como por exemplo: a sua falta de detalhes nas informações colhidas e a sua insuficiência na elucidação de requisitos associados à particularidades de alguns processos organizacionais presentes na realidade do cliente. Em alguns casos, o consumidor não tem uma noção clara da sua necessidade. Além disso, se o entrevistador não possuir um bom roteiro, serão necessárias várias sessões de entrevistas para mapear tudo o que se necessita.

Com isso, nota-se que para possuir bons resultados mediante a entrevistas, é necessário tempo e planejamento. Mas, em determinados casos, ainda não se consegue extrair a real necessidade do cliente, pois o mesmo muitas vezes não demonstra tudo aquilo que deseja, acarretando um retrabalho no futuro.

Já o Brainstorm, também foi evidenciado nas respostas provenientes da pergunta dez. Segundo os entrevistados, essa técnica favorece uma maior gama de opções com relação a pontos específicos do software, pois é uma técnica rápida e eficiente. Ele é uma boa fonte de ideias, se for bem gerenciado, pois muitas ideias interessantes são disseminadas com esta técnica. Assim, pode-se obter um consenso entre a diversidade de informações e possíveis soluções. Entretanto, 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.

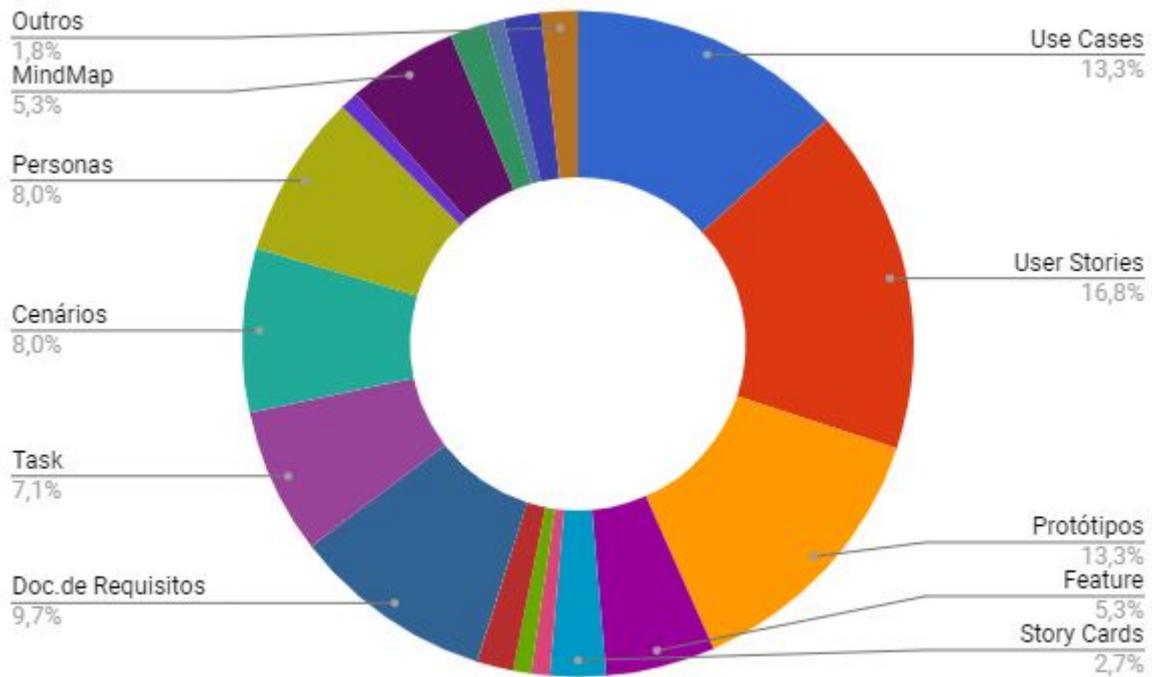
Já o questionário, conforme as opiniões referentes à pergunta dez, pode ser utilizado para entender particularidades do problema do cliente, possibilitando obter uma maior abrangência do que se precisa saber. Porém, ao se planejar um questionário, deve-se atentar a quem irá respondê-lo, para que desta forma as perguntas sejam focadas no nível organizacional e técnico do questionado.

Ainda segundo os entrevistados, o JAD gera um engajamento dos membros da equipe técnica, onde se adquire um sentimento de protagonista nas atividades do projeto. Porém, segundo o entrevistado P05, *“os fatores dificultosos para o sucesso do projeto são a falta de objetividade do cliente, a falta de flexibilidade do mesmo para a mudança de ponto de vista com relação às suas reais necessidades e a falta de disponibilidade do contratante durante todo o ciclo de desenvolvimento do sistema”*.

Com isso, percebe-se que cada técnica possui suas particularidades e deve ser utilizada de acordo com a necessidade em questão, além de que os pontos negativos apontados pelos entrevistados devem ser atentados pelos utilizadores das técnicas para não haver recorrência dos problemas já evidenciados.

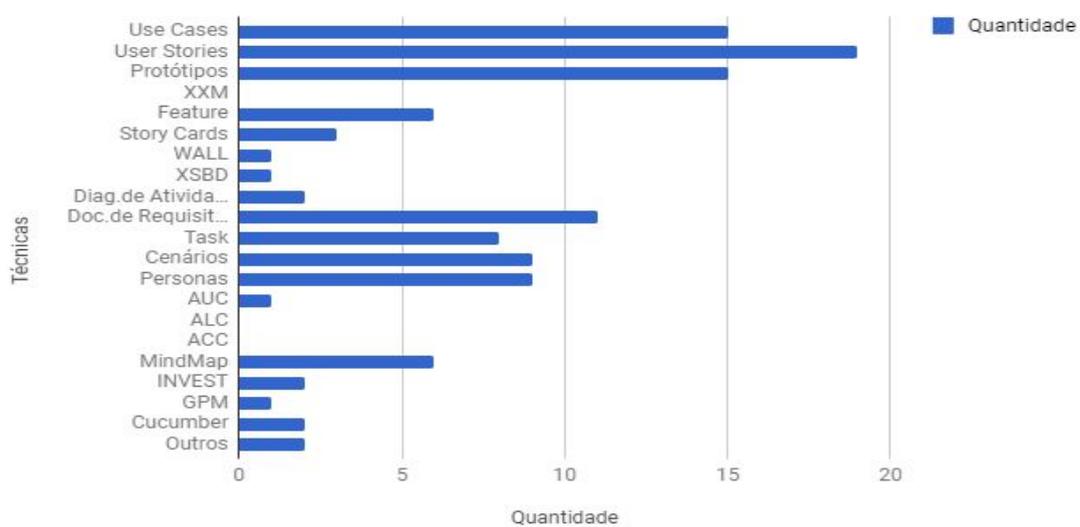
Voltando o foco para a especificação de requisitos, foi questionado aos entrevistados quais técnicas eles utilizam para esta fase em um projeto ágil. Diante dos resultados, notou-se que a técnica de *User Stories* é a opção mais utilizada, seguida por *Use Cases* e Protótipos. Uma melhor visualização dos dados será alcançada através dos Gráficos 7 e 8.

Gráfico 7: Gráfico percentual da utilização das técnicas de especificação de requisitos em projetos ágeis



Fonte: O Autor

Gráfico 8: Esboço da preferência dos usuários com relação às técnicas de especificação de requisitos



Fonte: O Autor

Segundo as opiniões dos profissionais que responderam a pergunta doze¹¹, as *User Stories* se tornaram um padrão de documentação para aqueles que adotam o *Scrum*, pois são fáceis e práticas de serem utilizadas e podem conter informações resumidas sobre o que deve ser feito. Segundo o participante P11, “*esta técnica é bastante adotada pois consegue transpor bem para os desenvolvedores as regras de negócio do sistema em questão, auxiliando também na priorização dos requisitos do software*”. Porém, sua forma simples pode deixar de capturar determinados detalhes e dependendo da situação pode gerar ambiguidade de informações. Isto pode levar os analistas a negligenciarem os requisitos não-funcionais e segundo grande parte dos entrevistados, em determinadas ocasiões, faz-se necessário a utilização de outras técnicas em conjunto.

Já o *Use Case*, segundo as respostas da pergunta doze, busca mostrar uma visualização objetiva das interações entre os usuários e o sistema, permitindo compreender o cenário que deve ser executado e entregue ao cliente. De acordo com os entrevistados, essa técnica permite definir um roteiro das funcionalidades com um bom nível de detalhes e formalização. Porém, deixa a desejar no que se refere a regras de negócio e o ideal seria a sua utilização em paralelo a outras técnicas.

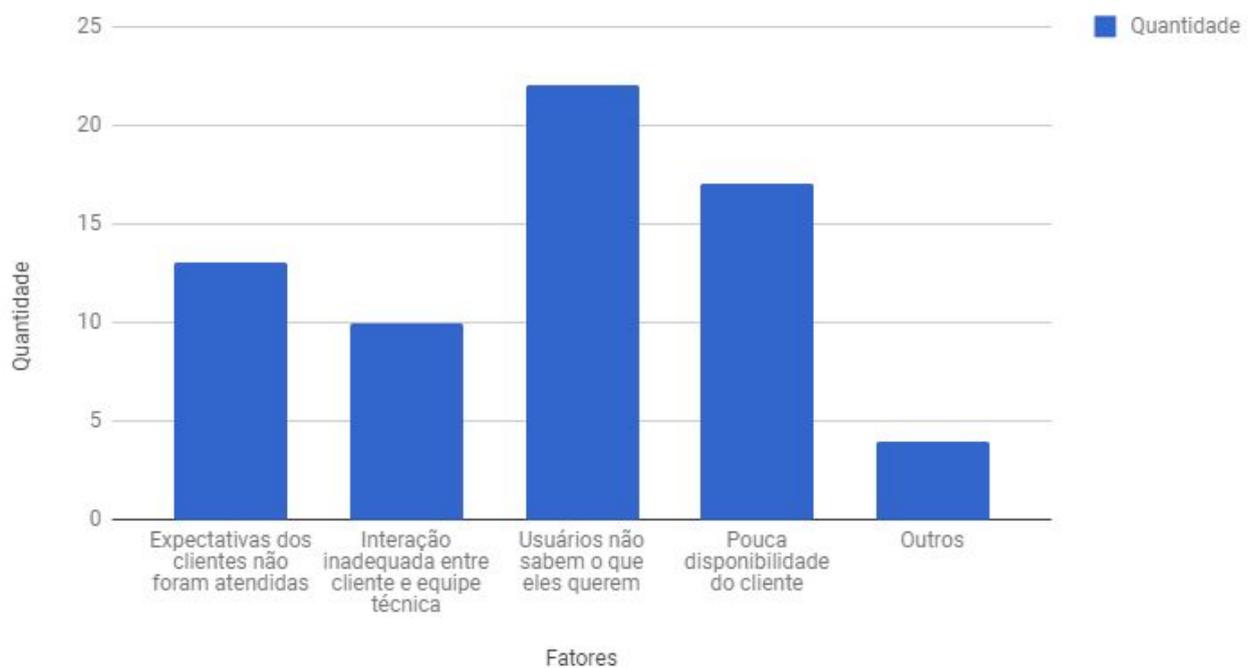
As respostas da pergunta doze ainda evidenciaram que o Protótipo é uma técnica que mostra uma ideia concreta do que deve ser desenvolvido, é ideal para ser utilizado em demonstrações e é bastante eficiente para fazer um alinhamento das necessidades do usuário. Mas, de acordo com os profissionais, esta opção é adotada em projetos de baixa complexidade, já que, por conta da sua simplicidade, pode acontecer de alguma funcionalidade não conseguir ser demonstrada.

Com estes fatos, nota-se que o emprego dessas técnicas depende da necessidade e do projeto em questão. Além disso, muitas vezes será necessário o emprego de diversos métodos sendo utilizados em paralelo e o fator chave para o bom andamento do projeto será o grau de assertividade na escolha e a maturidade na utilização dos mesmos.

¹¹ Pergunta 12: De acordo com os métodos de especificação de requisitos que você assinalou, cite os pontos positivos e negativos da utilização de cada um deles.

A presente pesquisa também buscou junto aos entrevistados saber o que mais causa problemas em projetos ágeis, diante dos seguintes quesitos: cliente, documentação, processo, técnica e gestão de requisitos. Com isso, diante do quesito cliente, foi detectado que os fatores que mais causam problemas nos projetos é a falta de uma definição, por parte do usuário, da sua real necessidade. Além disso, a pouca disponibilidade do cliente para encontros e diálogos com a equipe do projeto acarreta uma não adequação às expectativas dos clientes. Para uma melhor visualização destes dados, no Gráfico 9 mostra a recorrência de relatos dos usuários com relação a este ponto.

Gráfico 9: Recorrência das causas de problemas relacionados aos clientes em projetos ágeis:

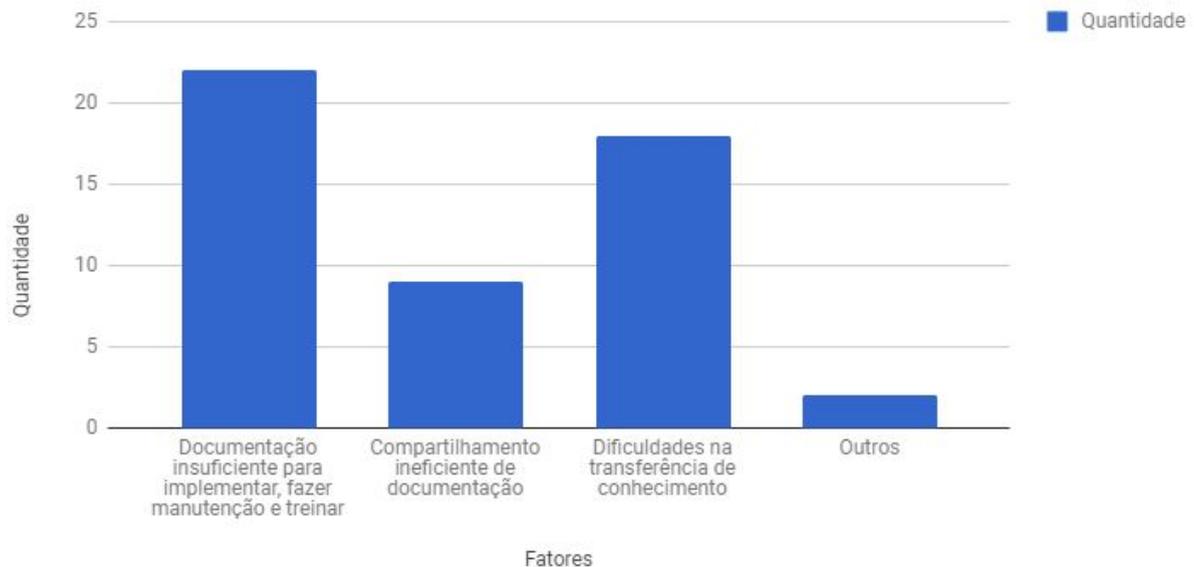


Fonte: O Autor

Com relação à documentação do projeto, a maior parte dos entrevistados relataram que os principais fatores que ocasionam dificuldades neste contexto é a insuficiência de documentação para realizar implementações, fazer manutenções e

treinamentos. Além disso, há grande dificuldade em transferir conhecimento entre a equipe técnica, conforme mostrado no Gráfico 10.

Gráfico 10: Gráfico quantitativo de problemas relacionados à documentos causados em projetos ágeis.



Fonte: O Autor

Já com relação aos fatores contribuintes para contratempos no contexto dos processos, as razões mais mencionadas pelos entrevistados foram a ineficiência na análise e inspeção de requisitos, como também a falta de perspectiva do cliente na fase de validação de requisitos. Salienta-se ainda a falta de um acordo entre as pessoas de negócio e a equipe de desenvolvimento no que diz respeito ao alinhamento referente aos requisitos do projeto. O Gráfico 11 apresenta essas respostas.

Gráfico 11: Esboço das causas referentes aos processos adotados nos projetos ágeis.



Fonte: O Autor

De acordo com os entrevistados, os aspectos referentes às técnicas que mais colaboram para os problemas no projeto é a forte dependência da comunicação com o cliente, além do fornecimento, também por parte do cliente, de informações incompletas sobre o sistema em questão. Com isso, existe uma necessidade de presença do mesmo para o esclarecimento das dúvidas pertinentes ao assunto. Outro fator problemático é a criação de *User Stories* vagas ou curtas favorecendo uma ambiguidade de informações sobre o contexto em questão, fator esse que foi apontado por 13 entrevistados. O Gráfico 12 apresenta essas respostas.

Gráfico 12: Delineamento gráfico de causas de problemas referentes à técnica utilizada em projetos ágeis.



Fonte: O Autor

Por fim, os profissionais deram sua opinião com relação à gestão de requisitos. Diante das informações obtidas foi constatado que de acordo com a maioria das respostas, existe uma dificuldade frequente na estimativa de prazos, custo e da produtividade da equipe. Apontou-se ainda uma constante evidência de um tardio detalhamento de requisitos e controle ineficiente de mudanças dos mesmos. Foram vistos ainda outros fatores problemáticos nesse aspecto conforme apresentado no Gráfico 13.

Gráfico 13: Gráfico quantitativo de problemas ocasionados pela má gestão de requisitos de projetos ágeis



Fonte: O Autor

Por fim, o questionário da pesquisa em questão buscou colher a opinião dos entrevistados com relação ao grau, medido numa escala de zero à cinco, de responsabilidade que cada fator de insucesso em projetos ágeis analisado contribuiu para um insucesso ou o surgimento de problemas no contexto dos projetos ágeis. Com isso, notou-se que com relação a categoria cliente, o fator mais problemático é o fato dos usuários não terem o conhecimento e a certeza do que realmente querem, fator esse que, numa escala de 0 a 5, tem 3,8 de grau de responsabilidade. Esse fator contribuiu para o surgimento de barreiras no desenvolvimento das aplicações.

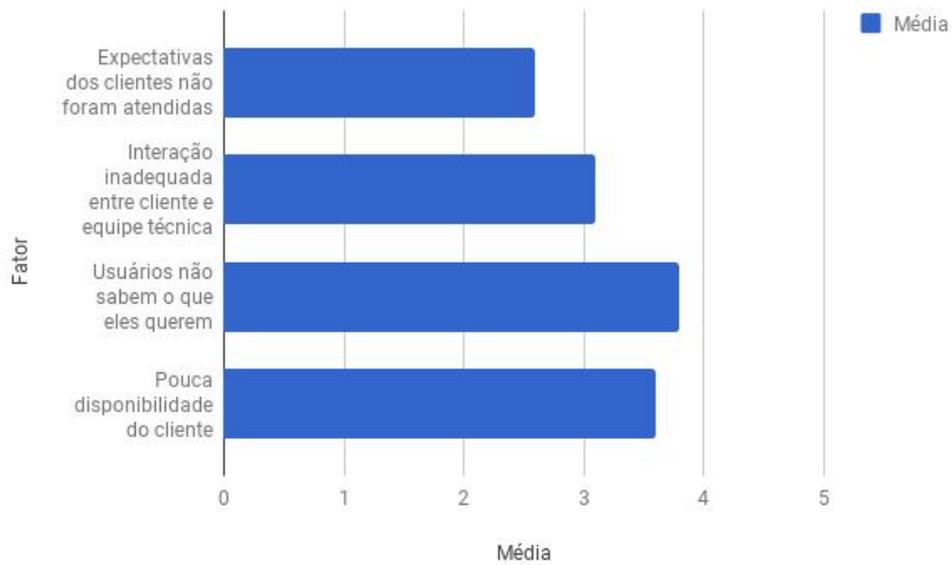
Por outro lado, na categoria documentação, o fator que mais contribuiu para o surgimento de obstáculos no projeto é a insuficiência de documentos pertinentes para promover uma melhor capacidade de desenvolvimento, manutenção e treinamento da equipe técnica. Esse fator obteve 3,8 de grau de responsabilidade para o surgimento de imprevistos nos projetos.

Contudo, para a categoria processos, o fator mais responsabilizado pela criação de dificuldades nos projetos é a ação de validar os requisitos sem uma perspectiva do cliente, com uma média de 3.0. Um fator importante apontado como responsável por trazer problemas, na categoria de técnicas adotadas, foi o ato, por parte do cliente, de fornecer informações incompletas sobre o negócio em questão. Com uma média de 3.8, este fator foi considerado bastante pertinente entre os entrevistados.

Em relação ao grau de responsabilidade na categoria de gestão de requisitos, a ação de detalhar os requisitos tardiamente foi considerada como fator chave para o insucesso dos projetos ágeis. Com uma média de 3.2, este fator foi frisado diversas vezes pelos profissionais e é um ponto pertinente a ser analisado e abolido nas práticas da empresa, para que a taxa de problemas e insucessos seja atenuada.

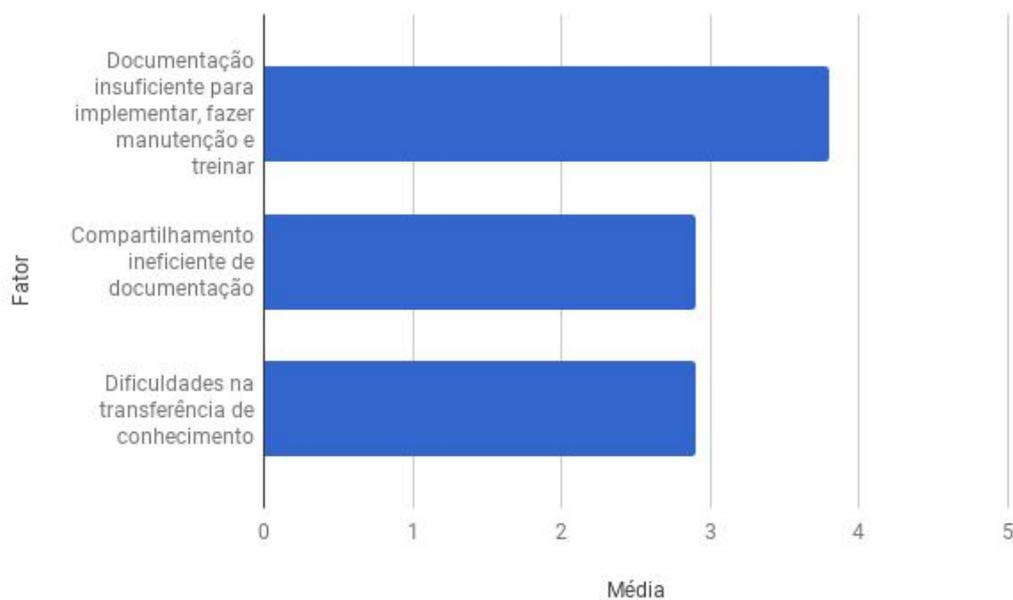
Para se ter uma visão geral dos fatores que obtiveram o maior grau de responsabilidade por problema no projeto, os Gráficos 14, 15, 16, 17 e 18 serão apresentados.

Gráfico 14: Percepção dos fatores responsáveis pelo surgimento de problemas na categoria cliente.



Fonte: O Autor

Gráfico 15: Percepção dos fatores responsáveis pelo surgimento de problemas na categoria documentação.



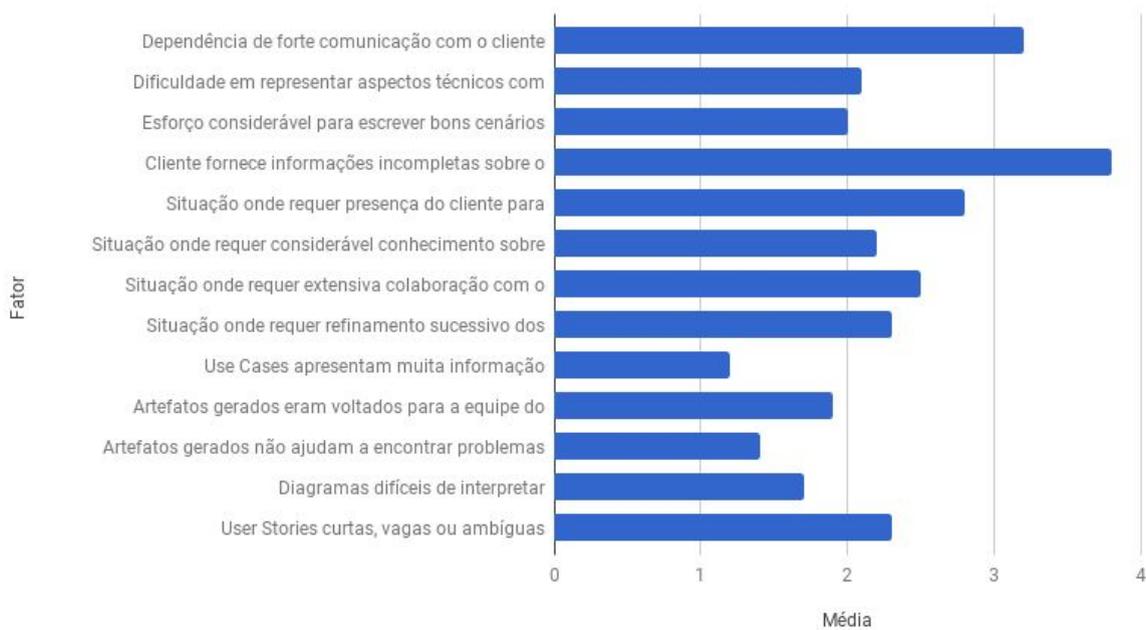
Fonte: O Autor

Gráfico 16: Percepção dos fatores responsáveis pelo surgimento de problemas na categoria processo.



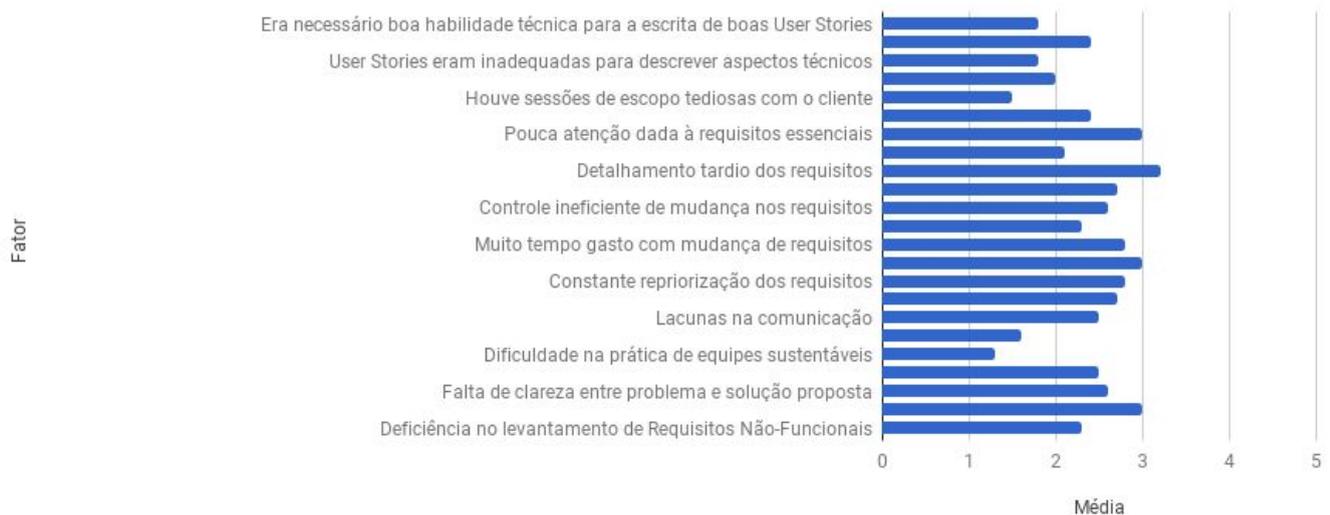
Fonte: O Autor

Gráfico 17: Percepção dos fatores responsáveis pelo surgimento de problemas na categoria técnica.



Fonte: O autor

Gráfico 18: Percepção dos fatores responsáveis pelo surgimento de problemas na categoria gestão.



Fonte: O Autor

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.

Diante os resultados das duas pesquisas, as técnicas mais adotadas para elicitare requisitos foram a entrevista e o brainstorm, devido a sua popularidade, facilidade e agilidade na execução. Porém, através das respostas obtidas pelo *Survey*, constatou-se algumas limitações de ambas as técnicas utilizadas. Ainda segundo as respostas do *survey*, foi constatado a grande adoção do questionário para esta fase do projeto, visando refinar algumas informações importantes que não puderam ser detectadas com as outras técnicas citadas. Para obter uma melhor

visualização das informações da comparação, a Tabela 1 apresenta os resultados obtidos na RSL e no *Survey*.

Tabela 1 - Tabela comparativa dos resultados obtidos em relação às técnicas de elicitação de requisitos, segundo a RSL e o *Survey*.

Evidências da Utilização das Técnicas de Elicitação de Requisitos		
Técnicas	RSL	Survey
Entrevista	9	20
JAD	1	2
Grupo Focal	1	1
Brainstorm	2	19
Questionário	1	10
Trawling	1	1
Workshop	1	3

A seguir será explicitado um esboço didático sobre os aspectos positivos e negativos das técnicas de levantamento de requisitos mais evidenciadas nesta pesquisa:

Tabela 2: Aspectos positivos e negativos das técnicas de levantamento de requisitos.

Técnicas de Levantamento de Requisitos		
Técnica	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
Entrevista	Técnica ágil, direta e informal; Gera conhecimento de forma rápida.	A falta de detalhes pode gerar uma insuficiência na elucidação de requisitos.
Brainstorm	Técnica rápida e eficiente; Gera uma maior gama de opções de solução.	Deve ser bem gerenciado para não gerar um caos de ideias.

Com relação a fase de especificação de requisitos (Tabela 3), foi observado em ambas pesquisas a grande utilização das *User Stories*. Houve também grande uso dos protótipos, que diante das opiniões dos entrevistados que responderam ao *Survey*, pode-se observar a grande adoção da técnica em demonstrações e a preferência da mesma pelo fato dela propor algo fiel e concreto para as partes interessadas no projeto.

Porém, diante da opinião dos profissionais consultados no *Survey*, a técnica *User Cases* está sendo bastante utilizada. Ela consegue fornecer uma visão do comportamento do sistema e a interação humano-computador, porém nos resultados da revisão sistemática, ela não obteve muitas evidências da sua utilização. Outro fator importante a mencionar é a notável utilização de documentos de requisitos no contexto nacional de desenvolvimento de software, onde o mesmo obteve onze evidências de utilização, segundo as respostas obtidas pelo *Survey*. Entretanto, a técnica foi pouco evidenciada na RSL.

Salienta-se ainda que os *Story Cards* obtiveram pouca evidência diante das respostas dos profissionais que responderam ao *Survey* e os mesmos não justificaram a inutilização desta técnica. Porém, na RSL, a mesma possuiu sete evidências de utilização. Para se obter um panorama geral das demais técnicas de especificação comparadas, a Tabela 2 traz os resultados encontrados na RSL e no *Survey*:

Tabela 3: Tabela comparativa dos resultados obtidos em relação às técnicas de especificação de requisitos, segundo a RSL e o *Survey*.

Evidências da Utilização das Técnicas de Especificação de Requisitos		
Técnicas	RSL	Survey
Use Cases	3	15
User Stories	19	19
Protótipos	10	15
XXM	1	0
Feature	9	6
Story Cards	7	3

WALL	2	1
XSBD	2	1
Diag.de Atividades	1	2
Doc.de Requisitos	2	11
Task	3	8
Cenários	3	9
Personas	2	9
AUC	1	1
ALC	1	0
ACC	1	0
MindMap	1	6
INVEST	1	2
GPM	1	1
Cucumber	1	2

Abaixo serão explicitados os aspectos positivos e negativos referentes às técnicas de especificação de requisitos mais evidenciadas neste pesquisa:

Tabela 4: Aspectos positivos e negativos das técnicas de especificação de requisitos.

Técnicas de Especificação de Requisitos		
Técnica	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
User Stories	Técnica fácil e rápida; Técnica bastante adotada pois consegue transpor bem para os desenvolvedores as regras de negócio.	A sua simplicidade pode deixar de capturar determinados detalhes importantes.
Use Cases	Propõe uma visualização objetiva das interações humano-computador;	Deixa a desejar no que se refere a regras de negócio.

	Permite que o desenvolvedor saiba o cenário que deve entregar ao cliente.	
Protótipos	Mostra a ideia concreta do que deve ser desenvolvido; Ideal para sessões de demonstração.	Técnica adotada em projetos de baixa complexidade, devido a sua simplicidade.

Abordando agora os fatores cruciais para o surgimento de problemas em projetos ágeis, foram levantados pela revisão sistemática da literatura uma série de fatores chaves. A figura 5 mostra os fatores responsáveis por trazer problemas aos projetos ágeis, segundo a RSL.

Tabela 5: Lista de fatores de insucesso em projetos ágeis, segundo à RSL.

ID	Descrição	Categoria
1	Expectativas dos clientes não foram atendidas	Cliente
2	Interação inadequada entre cliente e equipe técnica	
3	Usuários não sabem o que eles querem	
4	Pouca disponibilidade do cliente	
5	Documentação insuficiente para implementar, fazer manutenção e treinar	Documentação
6	Compartilhamento ineficiente de documentação	
7	Dificuldades na transferência de conhecimento	
8	Validação dos requisitos sem a perspectiva do cliente	Processo
9	Requisitos não acordados com a equipe de desenvolvimento	
10	Ineficiência na análise e inspeção dos requisitos	
11	Pouca disponibilidade de ferramentas específicas para Engenharia de Requisitos Ágil	
12	Pouca reusabilidade de requisitos	

13	Overscoping	
14	Dependência de forte comunicação com o cliente	Técnica
15	Dificuldade em representar aspectos técnicos com cenários	
16	Esforço considerável para escrever bons cenários	
17	Cliente fornece informações incompletas sobre o sistema	
18	Situação onde requer presença do cliente para compreensão	
19	Situação onde requer considerável conhecimento sobre requisitos	
20	Situação onde requer extensiva colaboração com o cliente	
21	Situação onde requer refinamento sucessivo dos requisitos	
22	Use Cases apresentam muita informação	
23	Artefatos gerados eram voltados para a equipe do projeto e não para o cliente	
24	Artefatos gerados não ajudam a encontrar problemas nos requisitos	
25	Diagramas difíceis de interpretar	
26	User Stories curtas, vagas ou ambíguas	
27	Era necessário boa habilidade técnica para a escrita de boas User Stories	
28	Nível de detalhe de User Stories não apropriado, requer esforço considerável	
29	User Stories eram inadequadas para descrever aspectos técnicos	
30	Houve sessões de escopo tediosas com o cliente	Gestão
31	Gestão de Grandes Backlogs	
32	Dificuldades para manter requisitos atualizados	
33	Esforço considerável para integração de requisitos	
34	Detalhamento tardio dos requisitos	
35	Baixa motivação da equipe	
36	Controle ineficiente de mudança nos requisitos	
37	Arquiteturas não escaláveis	
38	Muito tempo gasto com mudança de requisitos	
39	Dificuldade em estimar custo, prazo e produtividade	
40	Constante repriorização dos requisitos	
41	Houveram conflitos quando requisitos eram provenientes de várias fontes	
42	Lacunas na comunicação	
43	Equipes distribuídas	
44	Dificuldade na prática de equipes sustentáveis	
45	Ausência de pessoas chaves	
46	Falta de clareza entre problema e solução proposta	

47	Requisitos não-confiáveis, instáveis, superficiais, ambíguos	
48	Deficiência no levantamento de Requisitos Não-Funcionais	
49	Pouca atenção dada à requisitos essenciais	

Fonte: MEDEIROS et al, 2015.

Diante da análise dos resultados das duas pesquisas, foi notado que, na categoria Cliente, o desafio denominado “Usuários não sabem o que eles querem” obteve uma maior número de evidências no *Survey*. Em contrapartida, na RSL, o fator chamado “Pouca disponibilidade do cliente” obteve um maior número de evidências comparado ao *Survey*. Porém, o *Survey*, colheu no campo "outros", mais desafios indicados pelos entrevistados, que são eles: cliente terceiriza o serviço para uma empresa que se torna indisponível, validação do cliente tardia e levantamento de requisitos inadequado.

Na categoria Documentação, todos os fatores presentes obtiveram uma coincidência de evidências, onde os fatores com maior frequência na revisão sistemática também foram os mais indicados no *Survey*. Porém, o mesmo colheu, no campo "outros", os seguintes fatores através das suas respostas: documentação desatualizada em relação ao código-fonte e dificuldade em quebrar as user stories em atividades menores.

Para a categoria de Processo, os desafios “Validação dos requisitos sem a perspectiva do cliente”, “Ineficiência na análise e inspeção dos requisitos” e “Requisitos não acordados com a equipe de desenvolvimento” foram os itens que possuíram um maior número de ocorrências no *Survey*, comparado à RSL. Porém, nesta categoria a presente pesquisa não coletou mais nenhum outro fator adicional.

Na categoria Técnica, os fatores “Cliente fornece informações incompletas sobre o sistema” e “Dependência de forte comunicação com o cliente” obtiveram um maior número de ocorrências no *Survey*. Porém, o desafio denominado “Nível de detalhe de User Stories não apropriado, requer esforço considerável” foi o mais votado na RSL. Entretanto, o *Survey* coletou no campo "outros" mais um item adicional a esta temática, denominado “Cliente não consegue esclarecer as dúvidas

do time de desenvolvimento no prazo acordado”, item esse mencionado por um entrevistado.

Por fim, na categoria Gestão, os seguintes desafios obtiveram um maior enfoque no *Survey* comparado à RSL: “Dificuldades para manter requisitos atualizados”, “Detalhamento tardio dos requisitos” e “Controle ineficiente de mudança nos requisitos”. Salienta-se ainda que o último fator citado foi o que obteve maior destaque nesta categoria. Entretanto, o *Survey* não conseguiu obter nenhum item no campo "outros". Para facilitar a visualização do comparativo geral dos resultados encontrados nas duas pesquisas, a tabela 4 traz os resultados.

Tabela 6: Comparativo dos resultados referente aos desafios enfrentados na utilização de ER em projetos ágeis

ID	Descrição	RSL	Survey	Categoria
1	Expectativas dos clientes não foram atendidas	5	13	Cliente
2	Interação inadequada entre cliente e equipe técnica	6	10	
3	Usuários não sabem o que eles querem	2	22	
4	Pouca disponibilidade do cliente	6	4	
5	Documentação insuficiente para implementar, fazer manutenção e treinar	9	22	Documentação
6	Compartilhamento ineficiente de documentação	1	9	
7	Dificuldades na transferência de conhecimento	3	18	
8	Validação dos requisitos sem a perspectiva do cliente	1	16	Processo
9	Requisitos não acordados com a equipe de desenvolvimento	1	12	
10	Ineficiência na análise e inspeção dos requisitos	3	16	
11	Pouca disponibilidade de ferramentas específicas para Engenharia de Requisitos Ágil	1	5	
12	Pouca reusabilidade de requisitos	1	7	
13	Overscoping	2	6	
14	Dependência de forte comunicação com o cliente	1	16	Técnica
15	Dificuldade em representar aspectos técnicos com cenários	1	4	
16	Esforço considerável para escrever bons cenários	1	7	

17	Cliente fornece informações incompletas sobre o sistema	2	24	
18	Situação onde requer presença do cliente para compreensão	1	14	
19	Situação onde requer considerável conhecimento sobre requisitos	2	8	
20	Situação onde requer extensiva colaboração com o cliente	3	10	
21	Situação onde requer refinamento sucessivo dos requisitos	1	8	
22	Use Cases apresentam muita informação	1	3	
23	Artefatos gerados eram voltados para a equipe do projeto e não para o cliente	1	6	
24	Artefatos gerados não ajudam a encontrar problemas nos requisitos	1	2	
25	Diagramas difíceis de interpretar	1	3	
26	User Stories curtas, vagas ou ambíguas	3	13	
27	Era necessário boa habilidade técnica para a escrita de boas User Stories	2	3	
28	Nível de detalhe de User Stories não apropriado, requer esforço considerável	5	10	
29	User Stories eram inadequadas para descrever aspectos técnicos	1	5	
30	Houve sessões de escopo tediosas com o cliente	2	8	
31	Gestão de Grandes Backlogs	2	10	
32	Dificuldades para manter requisitos atualizados	2	12	
33	Esforço considerável para integração de requisitos	1	5	
34	Detalhamento tardio dos requisitos	1	15	
35	Baixa motivação da equipe	2	8	
36	Controle ineficiente de mudança nos requisitos	10	14	
37	Arquiteturas não escaláveis	5	7	
38	Muito tempo gasto com mudança de requisitos	2	12	
39	Dificuldade em estimar custo, prazo e produtividade	6	16	
40	Constante repriorização dos requisitos	3	10	
41	Houveram conflitos quando requisitos eram provenientes de várias fontes	3	5	
42	Lacunas na comunicação	4	11	
43	Equipes distribuídas	1	4	

44	Dificuldade na prática de equipes sustentáveis	1	1	
45	Ausência de pessoas chaves	1	6	
46	Falta de clareza entre problema e solução proposta	5	11	
47	Requisitos não-confiáveis, instáveis, superficiais, ambíguos	4	12	
48	Deficiência no levantamento de Requisitos Não-Funcionais	2	10	
49	Pouca atenção dada à requisitos essenciais	1	7	

Salienta-se ainda que o *Survey* conseguiu obter, diante das suas respostas, a opinião dos entrevistados com relação ao grau de responsabilidade que cada fator da Tabela 6 possui em caso de um surgimento de problema no processo de desenvolvimento ágil de softwares. Esse resultado foi apresentado no Gráfico 14 e acrescenta mais uma evidência à pesquisa relacionada a engenharia de requisitos e métodos ágeis.

4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, pôde-se ter um conhecimento mais amplo sobre como está o panorama do desenvolvimento de software ágil e a utilização das técnicas de engenharia de requisitos no Brasil. Foi possível constatar as semelhanças e as divergências entre os resultados da pesquisa feita com uma RSL (Medeiros et al. 2015) e o *Survey* realizado neste trabalho.

Para que desta forma os leitores possam ter a oportunidade de saber a opinião dos entrevistados e a realidade da utilização das técnicas no Brasil, com isso os profissionais terão o conhecimento dos aspectos positivos e negativos de cada técnica para que possam adaptar da melhor forma na sua aplicação prática.

5 CONCLUSÃO

A adoção das metodologias ágeis no desenvolvimento de software tem avançado a cada ano, para que a indústria de software tenha a capacidade de acompanhar a crescente demanda do mercado. Porém, ser ágil não está diretamente relacionado à não utilização dos métodos que auxiliam e compõem os processos de implementação de sistemas.

Foi constatado na presente pesquisa a grande adoção, por parte dos profissionais, das técnicas de engenharia de requisitos em consonância com os métodos ágeis. Porém, ainda perdura o surgimento de problemas referentes ao retrabalho e a não satisfação das necessidades dos clientes.

Além disso, transtornos relacionados à comunicação com o cliente, validação de requisitos, falhas na documentação, gestão do conhecimento e de requisitos são frequentes nas organizações e necessitam ser analisados e combatidos. Para que assim os prazos e os custos planejados sejam cumpridos, proporcionando benefícios para as corporações.

5.1 CONTRIBUIÇÕES

A presente pesquisa proporcionou um panorama geral sobre o desenvolvimento de software ágil em consonância com as técnicas de engenharia de requisitos no contexto brasileiro.

Desta forma, pôde-se obter uma visão geral das técnicas mais utilizadas para as fases de elicitação e especificação de requisitos. Também foi possível adquirir um conhecimento sobre quais fatores de problemas estão em ênfase neste contexto no país, além do grau de responsabilidade que cada um possui em um possível surgimento de adversidades.

Além disso, esta pesquisa gerou dados relevantes para se ter o conhecimento do grau de formação e nível de experiência que os profissionais que

utilizam tais técnicas e processos possuem. Também foi levantada a frequência com que eles empregam a combinação das práticas investigadas neste estudo.

Esta pesquisa visou ainda realizar um cruzamento de informações provenientes do *Survey* e da revisão sistemática da literatura realizada por outros autores, para aprofundar os conhecimentos sobre este assunto e apontar o estado da prática e os desafios enfrentados no mercado de TI. Isto possibilita que a academia possa visualizar as lacunas presentes no mercado e venha a intervir, com os seus estudos, na realidade relatada.

5.2 LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS

O presente estudo enfrentou o desafio de colher as opiniões dos profissionais de diversas partes do país. Para alcançar os objetivos deste trabalho, foram realizadas diversas ações de compartilhamento do questionário que serviu como gerador de insumos para esta investigação. Porém, infelizmente, não foram obtidas respostas provenientes das regiões sudeste, centro-oeste e norte do país.

Salienta-se ainda que os dados adquiridos foram bastante significativos e ainda poderiam ser utilizados de diversas formas, como para saber quais técnicas de elicitação e especificação de requisitos são utilizadas por profissionais de um determinado grau de formação ou tempo de experiência. Porém, essa análise foge ao escopo inicialmente traçado para este trabalho.

Os dados qualitativos oriundos do questionário, em alguns casos, foram bastante gerais ou sucintos, impossibilitando assim obter alguma conclusão sobre o assunto. Como sugestão para futuras pesquisas, pode-se ainda realizar estudos que estejam focados em apenas uma técnica específica, mais precisamente as que foram mais evidenciadas nesta pesquisa, para que assim seja possível aprofundar os conhecimentos individuais sobre os seus pontos fortes e fracos. Isto possibilitaria que fossem gerados materiais base para uma possível viabilização da criação de um técnica ou método que pudesse minimizar os desafios evidenciados tanto na RSL como no *Survey*.

Uma possibilidade de trabalho futuro a ser desenvolvido é a utilização dos resultados referentes aos desafios enfrentados na combinação de engenharia de requisitos com os processos ágeis para a geração de planos de ação para contornar os problemas já constatados.

REFERÊNCIAS

ALVES. Sérgio de R., ALVES. André L, (2009) **ENGENHARIA DE REQUISITOS EM METODOLOGIAS ÁGEIS**, Universidade Católica de Goiás, Goiânia.

BECK. Kent, CUNNINGHAM. Ward, HUNT. Andrew, MARTIN. Roberto C., THOMAS. Dave, BEEDLE. Mike, FOWLER. Martin, JEFFRIES. Ron, MELLOR. Steve, BENNEKUM. Arie Van, GRENNING. James, KERN. Jon, SCHWABER. Ken, COCKBURN. Alistair, HIGHSMITH. Jim, MARICK. Brian, SUTHERLAND. Jeff, (2001) **Manifesto para o desenvolvimento ágil de software**. Disponível em: <<http://www.manifestoagil.com.br/index.html>.> Acessado em 17 de Ago de 2017.

CYSNEIROS. Luiz Marcio, (2001) **Requisitos Não Funcionais: Da Elicitação ao Modelo Conceitual**, Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

GIL. Antonio Carlos, (2008) **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. ISBN 978-85-224-5142-5, Editora: Atlas, São Paulo.

GOMES. Alexandre, WILLI. Renato, REHEM. Serge, (2014) **Métodos ágeis para desenvolvimento de software**. ISBN 9788582602072, Editora: Bookman, Porto Alegre.

IBM, (2012) **O que são essas tais de metodologias Ágeis?** Disponível em: <https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/rationalbrasil/entry/mas_o_que_s_c3_a3o_essas_tais_de_metodologias_c3_a1geis?lang=en> Acessado em 20 de Set de 2017.

KOURI. Márcia Gatti, (2007) **Definição de Requisitos para um Sistema de Monitoramento de Veículos no Transporte Rodoviário de Cargas**, Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

Kleber Bernardo, (2014) **Manifesto ágil, como tudo começou**. Disponível em: <<https://www.culturaagil.com.br/manifesto-agil-como-tudo-comecou/>> Acessado em 15 de ago de 2017.

LIMA. Greick Roger de Carvalho, (2015) **Benefícios das metodologias ágeis no gerenciamento de projetos de Tecnologia da Informação (TI)**, Revista Online IPOG ESPECIALIZE, Goiânia.

MACHADO. Felipe Nery Rodrigues, (2015) **Análise e Gestão de Requisitos de Software: Onde Nascem os Sistemas**. ISBN 8536516062, Editora: Érica, São Paulo.

MEDEIROS. Juliana Dantas Ribeiro Viana, ALVES. Daniela C. P., VASCONCELOS. Alexandre Marcos Lins, SCHUENEMANN. Carla Taciana Lima Lourenço Silva, WANDERLEY. Eduardo, (2015) **Engenharia de requisitos em projetos ágeis: uma revisão sistemática da literatura**, Revista Principia, Nº 28 Edição Especial, Paraíba.

Neto. G. G. C., (2008) **Estudos qualitativos para elicitação de requisitos: Uma abordagem que integra análise sócio-cultural e modelagem organizacional**, Tese de Doutorado, Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Opservices, (2015) **Quais os benefícios das metodologias ágeis para a gestão de TI?** Disponível em: <<https://www.opservices.com.br/beneficios-das-metodologias-ageis/>> Acessado em 20 de ago de 2017.

PRESSMAN. Roger S., (2011) **Engenharia de Software Uma Abordagem Profissional**. ISBN 9788580550443, Editora: AMGH, Porto Alegre.

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

SBROCCO. José Henrique Teixeira de Carvalho, MACEDO. Paulo Cesar, (2012) **Metodologias Ágeis, Engenharia de Software sob Medida**. ISBN 978-8536503981, Editora: Érica, São Paulo.

SILVA. Samuel Fabiano Barbosa, (2012) **ENGENHARIA DE REQUISITOS: Uma análise das técnicas de levantamento de requisitos**, Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade FUMEC, Belo Horizonte.

SOMMERVILLE. Ian, (2011) **Software Engineering**. ISBN 9780137035151, Editora: Pearson, São Paulo.

TOMÁS. Mario Rui Sampaio, (2009) **Métodos ágeis: características, pontos fortes e fracos e possibilidades de aplicação**, Trabalho da Disciplina de Fatores Sociais da Inovação, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal.

APÊNDICE A

Questionário para estudo exploratório sobre a Engenharia de Requisitos em Projetos Ágeis na indústria brasileira de desenvolvimento de software.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

A sua participação ocorrerá por meio de questionário, baseado em questões elaboradas pelo pesquisador Wanderson Wanderley da Silva Filho. Não haverá nenhuma outra forma de envolvimento ou de comprometimento neste estudo. É assegurado que seu nome não aparecerá, sendo mantido o mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam sua identificação.

Sua participação é voluntária e, a qualquer momento, você poderá pedir a retirada de seus dados desta pesquisa, bastando, para isso, entrar em contato com o pesquisador responsável pelo projeto.

O resultado da pesquisa será divulgado no Laboratório de Pesquisa de Engenharia de Requisitos (LER) da Universidade Federal de Pernambuco, além de ser utilizado como insumo para o Trabalho de Conclusão de Curso do pesquisador mencionado acima, podendo também ser apresentado em encontros ou em revistas científicas. Entretanto, este estudo mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com a sua privacidade.

1 - Nome:

2 - Em qual estado (UF) você trabalha?

3 - Qual o seu grau de formação profissional?

4 - Você possui quantos anos de experiência?

5 - Em qual cargo você trabalha atualmente?

6 - Qual o tamanho da empresa em que você está trabalhando?

- Micro (até 9 empregados)
- Pequena (de 10 a 49 empregados)
- Média (50 a 99 empregados)
- Grande (mais de 100 empregados)

7 - Com que frequência você utiliza métodos ágeis no desenvolvimento de projetos?

- Não utilizo metodologia ágil
- 1 projeto ao ano
- 2 a 5 projetos ao ano
- 6 ou mais projetos ao ano

8 - Qual a sua opinião em relação às técnicas de engenharia de requisitos utilizadas em projetos que utilizam metodologia ágil?

9 - No processo de levantamento de requisitos, utilizando metodologias ágeis, quais das técnicas citadas abaixo você já utilizou:

- Entrevista
 - JAD (Joint Application Design)
 - Grupo Focal
 - Brainstorm
 - Questionário
 - Trawling
 - Workshop
 - Outros:
-

10 - De acordo com os métodos que você assinalou acima, cite os pontos positivos e negativos da utilização de cada um deles.

11 - Com relação à Especificação de Requisitos, utilizando metodologias ágeis, quais técnicas citadas abaixo você já utilizou:

- Use Cases
- User Stories
- Protótipos
- XXM (eXtreme X-Machine)
- Feature
- Story Card
- WALL
- XSBD (eXtreme Scenario-Based Design)
- Diagrama de Atividades
- Documentação de Requisitos
- Task
- Cenários

- () Personas
 - () AUC (Agile Use Case)
 - () ALC (Agile Loose Case)
 - () ACC (Agile Choose Case)
 - () Mind Map
 - () INVEST (Independent, Negotiable, Valuable, Estimable, Small and Testable)
 - () GPM (Goal Preference Model)
 - () Cucumber
 - () Outros:
-

12 - De acordo com as técnicas assinaladas acima, cite os pontos positivos e negativos de cada técnica utilizada.

13 - Pontue de 1 a 5 cada item descrito abaixo com relação ao grau de responsabilidade que ele têm em caso de problemas no processo de Engenharia de Requisitos em projetos que utilizam metodologias ágeis. Se algum item descrito abaixo nunca foi vivenciado por você, coloque NSA (não se aplica) na pontuação respectiva a ele:

Fator	Descrição	Pontuação
CLIENTE	Expectativas dos clientes não foram atendidas	
	Interação inadequada entre cliente e equipe técnica	
	Usuários não sabem o que eles querem	
	Pouca disponibilidade do cliente	
	Documentação insuficiente para implementar, fazer manutenção e treinar	

DOCUMENTAÇÃO		
	Compartilhamento ineficiente de documentação	
	Dificuldades na transferência de conhecimento	
PROCESSO	Validação dos requisitos sem a perspectiva do cliente	
	Requisitos não acordados com a equipe de desenvolvimento	
	Ineficiência na análise e inspeção dos requisitos	
	Pouca disponibilidade de ferramentas específicas para Engenharia de Requisitos Ágil	
	Pouca reusabilidade de requisitos	
	Overscoping	
TÉCNICA	Dependência de forte comunicação com o cliente	

	Dificuldade em representar aspectos técnicos com cenários	
	Esforço considerável para escrever bons cenários	
	Cliente fornece informações incompletas sobre o sistema	
	Situação onde requer presença do cliente para compreensão	
	Situação onde requer considerável conhecimento sobre requisitos	
	Situação onde requer extensiva colaboração com o cliente	
	Situação onde requer refinamento sucessivo dos requisitos	
	Use Cases apresentam muita informação	
	Artefatos gerados eram voltados para a equipe do projeto e não para o cliente	
	Artefatos gerados não ajudam a encontrar problemas nos requisitos	
	Diagramas difíceis de interpretar	
	User Stories curtas, vagas ou ambíguas	

	Era necessário boa habilidade técnica para a escrita de boas User Stories	
	Nível de detalhe de User Stories não apropriado, requer esforço considerável	
	User Stories eram inadequadas para descrever aspectos técnicos	
GESTÃO	Gestão de Grandes Backlogs	
	Houve sessões de escopo tediosas com o cliente	
	Dificuldades para manter requisitos atualizados	
	Pouca atenção dada à requisitos essenciais	
	Esforço considerável para integração de requisitos	
	Detalhamento tardio dos requisitos	
	Baixa motivação da equipe	
	Controle ineficiente de mudança nos requisitos	
	Arquiteturas não escaláveis	
	Muito tempo gasto com mudança de requisitos	
	Dificuldade em estimar custo, prazo e produtividade	

	Constante repriorização dos requisitos	
	Houveram conflitos quando requisitos eram provenientes de várias fontes	
	Lacunhas na comunicação	
	Equipes distribuídas	
	Dificuldade na prática de equipes sustentáveis	
	Ausência de pessoas chaves	
	Falta de clareza entre problema e solução proposta	
	Requisitos não-confiáveis, instáveis, superficiais, ambíguos	
	Deficiência no levantamento de Requisitos Não-Funcionais	

14 - Com relação ao cliente, quais casos abaixo já provocaram algum problema em projetos nos quais você participou:

- Expectativas dos clientes não foram atendidas
- Interação inadequada entre cliente e equipe técnica
- Usuários não sabem o que eles querem
- Pouca disponibilidade do cliente
- Outros:

15 - A nível de documentação, quais casos abaixo já acarretaram algum problema em projetos nos quais você participou:

- Documentação insuficiente para implementar, fazer manutenção e treinar
- Compartilhamento ineficiente de documentação
- Dificuldades na transferência de conhecimento

Outros:

16 - Com relação ao processo de desenvolvimento de software e engenharia de requisitos, quais casos abaixo implicaram em problemas em projetos nos quais você atuou:

- Validação dos requisitos sem a perspectiva do cliente
 - Requisitos não acordados com a equipe de desenvolvimento
 - Ineficiência na análise e inspeção dos requisitos
 - Pouca disponibilidade de ferramentas específicas para Engenharia de Requisitos Ágil
 - Pouca reusabilidade de requisitos
 - Overscoping
 - Outros:
-

17 - Com relação à técnica utilizada na Engenharia de Requisitos, quais casos abaixo geraram problemas em projetos nos quais você atuou:

- Dependência de forte comunicação com o cliente
 - Dificuldade em representar aspectos técnicos com cenários
 - Esforço considerável para escrever bons cenários
 - Cliente fornece informações incompletas sobre o sistema
 - Situação onde requer presença do cliente para compreensão
 - Situação onde requer considerável conhecimento sobre requisitos
 - Situação onde requer extensiva colaboração com o cliente
 - Situação onde requer refinamento sucessivo dos requisitos
 - Use Cases apresentam muita informação
 - Artefatos gerados eram voltados para a equipe do projeto e não para o cliente
 - Artefatos gerados não ajudam a encontrar problemas nos requisitos
 - Diagramas difíceis de interpretar
 - User Stories curtas, vagas ou ambíguas
 - Era necessário boa habilidade técnica para a escrita de boas User Stories
 - Nível de detalhe de User Stories não apropriado, requer esforço considerável
 - User Stories eram inadequadas para descrever aspectos técnicos
 - Outros:
-

18 - Com relação à Gestão de Requisitos, quais casos abaixo geraram problemas em projetos nos quais você atuou:

- Houve sessões de escopo tediosas com o cliente
 - Gestão de Grandes Backlogs
 - Dificuldades para manter requisitos atualizados
 - Esforço considerável para integração de requisitos
 - Detalhamento tardio dos requisitos
 - Baixa motivação da equipe
 - Controle ineficiente de mudança nos requisitos
 - Arquiteturas não escaláveis
 - Muito tempo gasto com mudança de requisitos
 - Dificuldade em estimar custo, prazo e produtividade
 - Constante repriorização dos requisitos
 - Houveram conflitos quando requisitos eram provenientes de várias fontes
 - Lacunas na comunicação
 - Equipes distribuídas
 - Dificuldade na prática de equipes sustentáveis
 - Ausência de pessoas chaves
 - Falta de clareza entre problema e solução proposta
 - Requisitos não-confiáveis, instáveis, superficiais, ambíguos
 - Deficiência no levantamento de Requisitos Não-Funcionais
 - Pouca atenção dada à requisitos essenciais
 - Outros:
-

19 - Você sentiu falta de alguma pergunta no questionário? Qual?