

Simplicidade no Desenvolvimento Ágil de Software: Um Mapeamento Sistemático da Literatura

Wylliams Barbosa Santos
Universidade Federal
de Pernambuco
Universidade de Pernambuco
Recife, Pernambuco, Brasil.
wbs@cin.ufpe.br

Bianca A. Moreira
Universidade de Pernambuco
ThoughtWorks, Brasil
bmoreira@thoughtworks.com

Ivaldir de Farias Júnior
Hermano Moura
Universidade Federal
de Pernambuco
Recife, Pernambuco, Brasil.
ihfj@cin.ufpe.br
hermano@cin.ufpe.br

Tiziana Margaria
Lero - the Irish Software Research
Centre, University of Limerick
Limerick, Ireland.
tiziana.margaria@lero.ie

Resumo—Contexto: A Simplicidade é uma variável com influência direta no sucesso do desenvolvimento ágil de software. A mesma é apresentada como um dos principais fatores que tem despertado nas grandes corporações o desejo de adotar a agilidade em seus processos de desenvolvimento de software. **Objetivo:** Esta pesquisa visa identificar, mensurar e qualificar o conhecimento produzido sobre simplicidade no contexto do Desenvolvimento Ágil de Software (DAS). **Método:** Um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) foi conduzido, a fim de revelar evidências e construir conhecimento através dos estudos primários. **Resultados:** A partir do conjunto inicial de 4627 artigos, 10 estudos foram selecionados e categorizados. Baseado nisso, identificamos que a adaptação de metodologia é um dos principais fatores que leva a simplicidade em DAS. Além disso, 8 benefícios de simplicidade foram identificados. **Conclusão:** A julgar pelo baixo número de publicações na última década, identificamos que mais estudos são necessários para uma melhor compreensão do fenômeno de simplicidade em DAS. Entretanto, essa pesquisa trouxe uma visão abrangente do cenário mundial sobre o tema simplicidade em DAS, bem como gerou direcionamentos a serem explorados em trabalhos futuros.

Index Terms—Simplicity, Agile Software Development, Systematic Mapping Study

I. INTRODUÇÃO

Atualmente, podemos perceber a busca frenética das organizações em melhorar continuamente os seus processos de desenvolvimento de software. Neste sentido, o Desenvolvimento Ágil de Software (DAS) vem sendo uma alternativa para alcançar este objetivo. O DAS alcança os objetivos de negócios da organização através de práticas, princípios e valores do manifesto ágil que são focados em pessoas e interações, software funcionando, colaboração com clientes, resposta a mudanças e melhoria contínua [1]. Estas práticas incorporam a adaptabilidade, flexibilidade e auto-organização.

Uma evidente característica do DAS é a flexibilidade de se adaptar ao invés de serem preditivas. Dessa forma, os novos fatores são adaptados durante o desenvolvimento de software, ao invés de predizer tudo o que pode ou não acontecer durante o projeto.

Vale salientar que nesse contexto, as metodologias ágeis dão mais ênfase às pessoas quando comparado aos processos.

Além disso, é possível perceber que nenhum processo pode ter a habilidade de uma pessoa ou equipe, de modo que o papel do processo é apoiar a equipe de desenvolvimento em seu trabalho [2].

Embora o DAS tenha se tornado essencial ao longo dos anos para as organizações, trata-se de um empreendimento complexo [3]. Além disso, a complexidade tem sido amplamente reconhecida como uma das maiores barreiras ao êxito do projeto ágil [4]. Em linha com o manifesto ágil, o desenvolvimento de software ágil provou ser um conjunto importante de métodos na promoção de questões de simplicidade, mas ainda assim, surpreendentemente, existem poucos estudos acadêmicos que abordam diretamente o aspecto de simplicidade [5] [6] [7] [8] [9].

Desta forma, a presente pesquisa apresenta uma análise do conhecimento produzido no que tange aos aspectos de simplicidade e seus impactos. A Seção II apresenta a fundamentação teórica de simplicidade em DAS. As seções III e IV apresentam, respectivamente, as etapas de planejamento e de execução do Mapeamento Sistemático da Literatura (*Systematic Mapping Study* - em inglês). Os resultados e discussões do mapeamento são apresentados nas Seções V e VI, respectivamente. Por fim, a Seção VII apresenta as considerações finais e principais direcionamentos para trabalhos futuros.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As metodologias ágeis seguem a filosofia de satisfação do cliente, motivação de equipe e redução da complexidade nos projetos de desenvolvimento de software. Os métodos ágeis se difundiram em um tempo em que as empresas buscavam código de alta qualidade, menos documentação e mais simplicidade em todo o processo da engenharia de software. A simplicidade adotada pelos métodos ágeis tem sido responsável em ajudar as empresas a alcançarem seus objetivos estratégicos. Entretanto, o termo “simplicidade” é por muitas vezes interpretado de maneira errônea. No Manifesto Ágil, a simplicidade é um princípio mandatório que visa reduzir trabalho, documentação e código dentre outros [1]. Esse princípio precisa ser analisado de um espectro muito mais amplo para

maior agregação de valor, como afirma [10], em seu trabalho Agile Software Development Ecosystems.

Atualmente, podemos perceber o quão difícil é colocar a simplicidade em prática, principalmente em projetos de desenvolvimento de software. Para esta atividade ocorrer, é preciso entender detalhadamente em que contexto tal projeto está inserido, e em seguida começar a pensar quais serão as reações frente às mudanças que requerem respostas rápidas, imediatas e objetivas.

Neste sentido, a simplicidade preconizada pelo manifesto ágil afirma que maximizar a quantidade de trabalho não feito é essencial [1]. Porém, este princípio não tem como principal objetivo sacrificar a qualidade do software. Pelo contrário, maximizar a quantidade de trabalho em um projeto significa concentrar em atividades que deixarão o cliente mais satisfeito e dará mais valor ao produto [10].

Ao analisar os valores que o Manifesto Ágil elenca, podemos perceber que há, de fato, uma tendência minimalista. Ou seja, esta tendência está inteiramente conectada ao pensamento simples que a agilidade prega. Highsmith [10] afirma que o minimalismo significa fazer menos. Em agilidade, o minimalismo pode ser visto na redução de trabalho: menos documentação, menos relatórios, menos atividades.

Segundo Floyd e Bosselmann [5], a simplicidade também tem um impacto quando percebida do ponto de vista de princípio de design em tecnologia de software. Os autores afirmam que desenvolvedores geralmente tendem a centralizar sua atenção adicionando novas funcionalidades ao software, bem como elevando a eficiência do mesmo. Quando na verdade, em muitos casos, o que o cliente precisa é algo simples, adaptável e fácil de usar. Highsmith [10] cita o “bom design” como uma das faces que a simplicidade toma em agilidade.

Estudos vêm sendo desenvolvidos com o objetivo de entender a Simplicidade no contexto da Computação. Um destes estudos é o IT Simply Works [5] [11]: A ITSy é uma iniciativa financiada pela União Europeia que tem como foco a geração de pesquisas inovadoras relacionadas ao conceito de simplicidade como um paradigma impulsionador no contexto de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). A partir destes foi possível identificar que a simplicidade é um fator importante, segundo a comunidade envolvida com as TICs.

III. METODOLOGIA DE PESQUISA

Para operacionalizar este MSL, foi utilizado o processo ilustrado na Figura 1, baseado nos guias propostos por Petersen *et. al* [12] e Kitchenham e Charters [13]. Desta forma, a Fase 1 consistiu na etapa de planejamento, teve como principal resultado a definição do protocolo e identificação das perguntas de pesquisa. Em seguida, a Fase 2 incorporou a condução e seleção dos artigos com base no protocolo desenvolvido, que teve como objetivo a geração da lista completa dos estudos. Na Fase 3, os estudos foram selecionados e categorizados através dos tópicos relevantes. A Fase 4 teve como foco a extração e tabulação dos dados que se deu por meio das respostas às perguntas de pesquisa. Por fim, a Fase 5 buscou fazer a análise e síntese do MSL. Além dos guias propostos por Petersen [12]

e Kitchenham [13], o processo utilizado também foi inspirado no trabalho de Vergas e Neto [14].

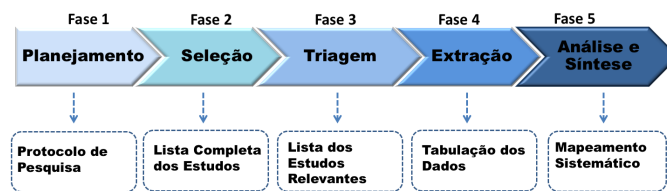


Figura 1. Processo de Planejamento do MSL, baseado no guia de Petersen *et. al* [12] Kitchenham e Charters [13]

A. Pergunta de Pesquisa

Este MSL foi guiado pela seguinte pergunta de pesquisa: “Qual é o atual estado da arte de Simplicidade nos estudos apresentados em Desenvolvimento Ágil de Software?”

De forma a entender o papel da simplicidade no DAS, três perguntas de pesquisa específicas foram desenvolvidas. (PP1) Quais são os fatores em Desenvolvimento Ágil de Software que levam a simplicidade? (PP2) Quais são os benefícios em ter Simplicidade no Desenvolvimento Ágil de Software? (PP3) Quais são as métricas utilizadas para avaliar Simplicidade no Desenvolvimento Ágil de Software?

B. Critérios de Inclusão e Exclusão

Segundo Kitchenham e Charters [13], a estratégia de seleção deve ser feita a partir de critérios de inclusão e exclusão.

Critérios de Inclusão: (CI1) Pesquisas que identificam fatores que levam a simplicidade/complexidade no DAS; (CI2) Pesquisas que identificam técnicas que levam a simplicidade/complexidade no DAS; (CI3) Pesquisas que argumentam sobre simplicidade/complexidade no DAS; (CI4) O abstract menciona explicitamente a simplicidade/complexidade como um direcionador/fator para o DAS.

Critérios de Exclusão: (CE1) Pesquisas não relacionadas a DAS; (CE2) Pesquisas se referindo à Simplicidade apenas como projetos de pesquisa futuros; (CE3) Documentos incompletos, rascunhos, documentos de compilação dos anais de conferências (*proceedings*), documentos apenas acessíveis por meio da compra e apresentações em slides; (CE4) Não acessíveis pela Internet; (CE5) Estudos secundários e terciários; (CE6) Pesquisas escritas em outras línguas que não o inglês; (CE7) Pesquisas duplicadas; (CE8) Simplicidade não ser parte das contribuições do estudo e não ser mencionada no resumo; (CE9) Documentos que não foram publicados entre os anos de 2001 e 2016.

C. Fontes de Dados e Estratégia de Busca

De forma a atingir um alto nível de cobertura, um amplo processo de busca foi realizado, combinando buscas manuais e automáticas de acordo com as melhores práticas utilizadas em revisões e mapeamentos sistemáticos [12], [15]. As buscas manuais foram realizadas nos *proceedings* das principais conferências com interesse nas temáticas de DAS (Tabela I). Dois pesquisadores realizaram buscas por título e resumo em todos os artigos de cada fonte na busca manual.

Tabela I
BASES MANUAIS

Agile Brazil
Agile Conference
Congresso Brasileiro da Sociedade de Computação (CBSC)
International Conference on Software Engineering (ICSE)
Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES)
Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI)
XP Conference

As buscas automáticas foram realizadas em cinco engenhos de busca e indexadores (Tabela II), número considerado suficiente para garantir uma cobertura aceitável [13].

Tabela II
BASES DE DADOS AUTOMÁTICAS

Bases Automáticas	Link
ScienceDirect	http://www.sciencedirect.com/
IEEEExplore	https://ieeexplore.ieee.org/
ACM Digital Library	http://dl.acm.org/
Wiley Online Library	http://onlinelibrary.wiley.com/
Scopus	http://scopus.com/

A etapa de estratégia de busca procura criar a string de pesquisa seguindo os passos a seguir: (1) divisão da questão de pesquisa em termos individuais; (2) definição de uma lista de sinônimos e termos associados; (3) tradução de todos os termos para a língua inglesa; e a última parte, (4) agrupamento dos termos utilizando aspas duplas e os operadores lógicos AND e OR. As pesquisas mencionadas na fundamentação teórica (Seção II) serviram como base para selecionar termos individuais que deram suporte à string de busca (Figura 2).

```
("Agile" OR "Agile Methodologies" OR "Agile Methods" OR "Agile Principles" OR "Agile Process" OR "Agile Software Development" OR "Agile Project Management" OR "Extreme Programming" OR "XP" OR "Lean Software Development" OR "SCRUM" OR "Kanban") AND ("Simple" OR "Simplicity" OR "Simplification" OR "Complexity" OR "Complex")
```

Figura 2. String de busca

IV. CONDUÇÃO DO MAPEAMENTO

Os resultados obtidos nesta etapa foram agrupados em três passos: busca automática, busca manual e união das listas.

A. Seleção dos Estudos

Passo 1 - Busca Automática: A busca automática consistiu em obter estudos primários das bases automáticas por meio da string de busca genérica. A string de busca retornou um total de 4627 estudos primários (Tabela III). Nesta etapa, foram lidos o título e resumo dos 4627 estudos e foram excluídos aqueles conforme os critérios CE1, CE3, CE6, CE7 e CE8. Os estudos selecionados nesta etapa foram para a segunda lista denominada "Lista Estudos Potencialmente Relevantes". Nesta lista foram selecionados 150 estudos (Scopus: 111, IEEE: 28, ACM: 7, Science Direct: 3 e Wiley Library: 1).

Tabela III
BUSCA AUTOMÁTICA

Base Eletrônica	Estudos Retornados
Scopus	3381
IEEE	773
ACM	190
Science Direct	24
Wiley Library	259
Total	4627

Passo 2 - Busca Manual: A busca manual foi feita por meio da leitura do título e resumo dos trabalhos apresentados nos eventos a seguir: Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, XP Conference, Agile Brazil (WBMA), International Conference on Software Engineering, Agile Conference, Congresso Brasileiro da Sociedade de Computação, e Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (Tabela IV).

Tabela IV
BUSCA MANUAL

Base Manual	Estudos
Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES)	0
XP Conference	6
International Conference on Software Engineering (ICSE)	1
Agile Brazil (WBMA)	0
Agile Conference	2
Congresso Brasileiro da Sociedade de Computação (CBSC)	0
Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI)	0
Total:	9

Passo 3 - União das Listas: Nesta etapa, verificou-se que ao unir as listas o total de estudos relevantes era de 128. Todos os estudos foram reavaliados pelos pesquisadores e, nos casos de dúvida ou divergência em relação à aplicação de um critério, ambos discutiam sobre o estudo em questão e decidiam sobre a inclusão ou exclusão deste, chegando a um consenso. Ao final desta etapa, apenas setenta e oito (78) estudos da base eletrônica foram selecionados e nove (9) das bases manuais, sendo vinte e sete (27) deles repetidos. Ao final, oitenta e oito (88) estudos únicos e relevantes foram identificados.

A Figura 3 ilustra a quantidade de estudos excluídos em relação ao critério de exclusão utilizado.

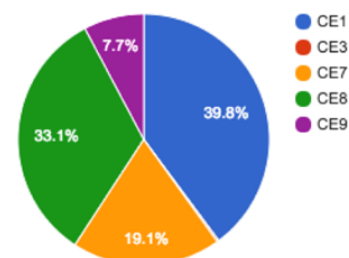


Figura 3. Quantidade de Artigos excluídos por critério

Durante esta extração, os 88 estudos selecionados foram lidos em totalidade. Neste processo, 16% dos estudos, ainda foram excluídos por se enquadrarem nos Critérios de Exclusão

CE3, que excluem da lista de selecionados estudos que podem ser adquiridos apenas por meio da compra. Assim, apenas 75 estudos foram extraídos por meio da leitura completa. Destes, 73% não responderam a nenhuma pergunta de pesquisa e, por este motivo, também foram retirados da lista. Ao final, apenas 10 estudos primários foram avaliados e responderam a, pelo menos, uma pergunta de pesquisa. Esses artigos foram publicados de 2001 a 2016 (Figura 4).

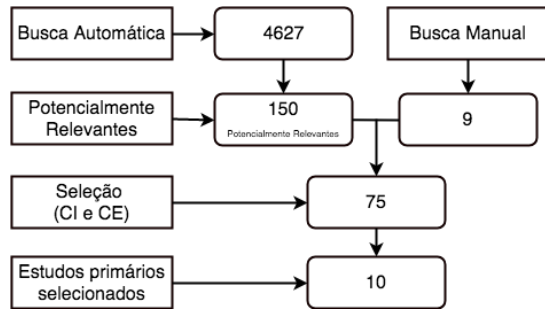


Figura 4. Estágios da busca e seleção dos estudos

B. Estratégia de Extração

A estratégia de extração tem como objetivo analisar, classificar e selecionar os estudos primários a fim de responder a pergunta de pesquisa principal e as perguntas de pesquisa específicas [13]. Para tanto, o esquema de classificação elaborado para esta etapa do mapeamento levou em consideração os seguintes aspectos: (i) identificação do estudo e pesquisador; (ii) objetivo do estudo; (iii) fatores que levam a simplicidade no DAS; (iv) fatores que indicam benefícios na simplicidade no DAS; (v) métricas de avaliação da simplicidade no DAS; (v) técnicas que levam à simplicidade no DAS e (vi) Conceito de simplicidade.

C. Estratégia de Síntese

A estratégia de síntese visa a compreensão dos dados de maneira qualitativa. Segundo Merriam [16], a análise de dados é o processo utilizado para responder às perguntas de pesquisa. Este processo acontece a partir da classificação em categorias. Assim, é possível comparar itens e fazer análises. Sabendo disso, buscou-se classificar os estudos primários em categorias.

V. RESULTADOS

Ao final, apenas 10 estudos primários foram avaliados e responderam a, pelo menos, uma pergunta de pesquisa. Esses artigos foram publicados de 2001 a 2016. Os anos que mais foram publicados estudos referentes à simplicidade no Desenvolvimento Ágil de Software foram os anos de 2003 e 2008 (Figura 5). A lista completa dos estudos selecionados (Apêndice A).

Os estudos selecionados neste mapeamento estão associados a 6 países (Figura 6). Os Estados Unidos tem maior representatividade de estudos primários, com 5 trabalhos publicados.

A partir da análise dos estudos primários, foi possível identificar a categoria dos 10 estudos selecionados após a fase de extração. A Tabela V apresenta a classificação dos estudos.

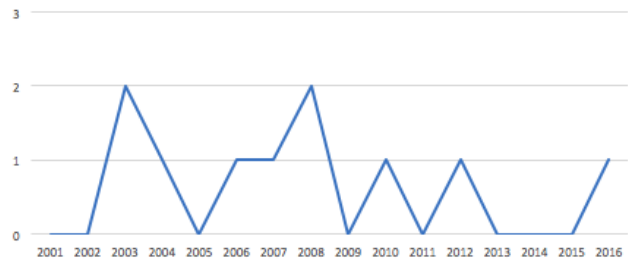


Figura 5. Quantidade de estudos por ano

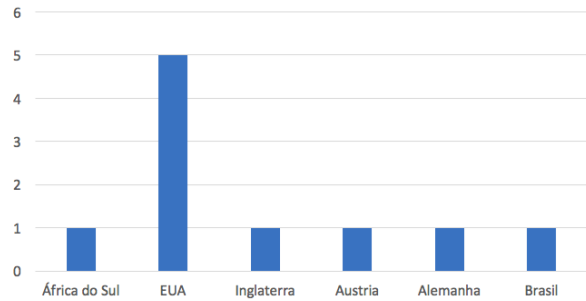


Figura 6. Quantidade de publicações por países

Tabela V
CLASSIFICAÇÃO DOS ESTUDOS

ID	Classificação	Estudos Selecionados
C01	Estudo de Caso	S01, S804, S1421
C02	Experimento	S1354
C03	Relato de Experiência	S10, S114, S1271, S2006, S2743, S2880

PP1. Quais são os fatores em Desenvolvimento Ágil de Software que levam a simplicidade?

O resultado dessa pergunta de pesquisa forneceu uma série de fatores que, nos estudos primários avaliados, se relaciona à simplicidade no DAS (Ver Tabela VI). Estes fatores são apontados como os principais agentes da existência da simplicidade no DAS. Alguns fatores, no entanto, se tornaram alvos de crítica quando utilizados com a pretensão de simplificar. Outros fatores demonstraram técnicas utilizadas para chegar à simplicidade em projetos ágeis. Na Tabela VI, são apresentados 11 fatores encontrados nos estudos primários selecionados. Cada estudo pode ter apresentado mais de um fator. Em sua maioria, os estudos apontam a redução de algum processo ou artefato como sendo o fatores que leva à simplicidade.

Apenas o estudo S10 apresentou a Experiência em Projetos e a Divisão de Atividades em atividades técnicas e sociais como sendo um dos fatores que à simplicidade no desenvolvimento. O estudo S10 levou em conta os aspectos sociais e gerenciais como sendo influenciadores da simplicidade no Desenvolvimento Ágil de Software. O estudo S114 define a utilização de ferramentas simples como sendo um fator que leva à simplicidade. A partir dessas respostas, podemos analisar que a simplicidade é multifatorial, em virtude dos diferentes fatores identificados (Tabela VII).

Tabela VI
FATORES QUE LEVAM A SIMPLICIDADE EM DAS

ID	Fatores	Estudos Selecionados
F01	Redução de Custo	S114, S1354
F02	Planejamento de Design Simples	S114, S1421, S1271, S804, S2880
F03	Desenvolvimento do Time	S10
F04	Ferramentas de Gerenciamento Leves	S114, S804, S2743
F05	Criatividade e Inovação	S1354, S2006, S2743
F06	Documentação Necessária	S114, S804, S2743
F07	Adaptação de Metodologia	S1, S10, S114, S804, S1421, S2743, S2880
F08	<i>Agile Model Driven Development (AMDD)</i>	S114
F09	Refatoração	S10, S1421, S2880
F10	Reutilização de Código	S2880
F11	<i>Test-Driven Development (TDD)</i>	S114

PP2. Quais são os benefícios da simplicidade no Desenvolvimento Ágil de Software? Os estudos vários benéficos, bem como: a redução do tempo, manutenibilidade, qualidade do código, entrega de valor ao cliente, dentre outros identificados na Tabela VI.

Tabela VII
BENEFÍCIOS DE SIMPLICIDADE EM DSA

ID	Benefícios	Estudos Selecionados
B01	Evita <i>overbuilding</i>	S10
B02	Minimiza o Tempo	S1354, S2743
B03	Manutenibilidade	S10, S2880
B04	Qualidade de Código	S10, S114, S2880
B05	Lightweight Process	S114, S804, S2006, S2880
B06	Valor ao Cliente	S01, S10, S1271, S2006, S2743
B07	Simplicidade a Seleção da Metodologia	S01, S804, S2743
B08	Reutilização Simplificada o Design	S1421, S804, S2006

Identificamos que todos os estudos respondem as questões *PP1* e *PP2*. A *International Conference on Software Engineering Advances (ICSEA)* e *International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering (CHASE)* destacam-se dentre as conferências com artigos relacionados ao tema. O periódico *IEEE Computer Society* é o jornal com maior relevância ao tema, dado que apresenta três dos estudos selecionados. A lista completa dos estudos pode ser acessada no Apêndice A.

PP3. Quais são as métricas utilizadas para avaliar simplicidade no Desenvolvimento Ágil de Software?

Esta pergunta de pesquisa teve como objetivo encontrar nos estudos primários analisados se há métricas definidas utilizadas para avaliar a simplicidade dentro do contexto de Desenvolvimento Ágil de Software. Porém, essa pergunta não foi respondida pelos estudos selecionados.

A. Perspectivas de Simplicidade em DAS

De acordo com Tiziana et al. [11], simplicidade depende da perspectiva de análise. O nosso estudo apresenta (Tabela VIII) cinco perspectivas de simplicidade no contexto de DAS.

Tabela VIII
BENEFÍCIOS DE SIMPLICIDADE EM DSA

ID	Perspectivas	Estudos Selecionados
P01	Time Ágil	S01, S10, S114, S1421, S2743, S2880
P02	Produto	S01, S10, S114, S1271, S1421, S2006
P03	Processo do Projeto	S01, S10, S114, S1421, S2006, S2743, S2880
P04	Cliente	S10, S114, S2006
P05	Usuário	S01, S10, S114, S1421, S2880

B. Categorias: Teoria de Simplicidade em DAS

O trabalho de Santos et al. [17] apresenta uma teoria de simplicidade preliminar que visa a compreensão do fenômeno da simplicidade no contexto do desenvolvimento ágil de software com base em um estudo qualitativo. Os nossos estudos primários também foram classificados de acordo com as categorias que emergiram na teoria de simplicidade, são elas: aquisição do conhecimento (*knowledge acquisition*), processos leves (*lightweight process*), comunicação pessoal (*personal communication*), produto com valor (*product with value*) e consumo de tempo (*time consuming*) (Tabela IX). Além das categorias mencionadas, também identificamos a categoria de automação (*automation*), ainda não existente na teoria preliminar de simplicidade.

Tabela IX
CATEGORIAS (INSPIRADO EM [17])

ID	Categorias (Teoria de Simplicidade em DAS)	Estudos Selecionados
C01	Aquisição de Conhecimento	S114
C02	Processo Leve	S01, S10, S1421, S114, S804, S1354, S2006, S2743, S2880
C03	Comunicação Pessoal	S804
C04	Consumo de Tempo	S01, S10, S114, S2880
C05	Produto com Valor	S10, S1271, S114, S2006, S2743
C06	Automação	S01, S114

VI. DISCUSSÃO

A pesquisa mostrou que poucos estudos primários têm seu foco voltado à simplicidade dentro do DAS. Demonstrando, portanto, uma carência na área de Agilidade em estudos que explorem os benefícios e características da Simplicidade dentro dos projetos ágeis. Foi possível identificar algumas perspectivas de simplicidade, tais como: simplicidade na perspectiva do time ágil, produto, processo do projeto, cliente e usuário. Além disso, o estudo revela 11 fatores que levam à simplicidade no contexto de DAS, com destaque para o processo de adaptação de metodologia (*tailoring*) e aspectos de codificação, tais como refatoração e reutilização de código.

A. Limitações e Ameaças

Uma das limitações desta pesquisa, foi a quantidade de conferências que foram executadas na pesquisa manual. Pode ser considerado uma outra limitação, a possibilidade de perda de publicações relevantes que possam ter ficado de fora por não mencionarem nenhuma das palavras-chave da string de busca nas bases automáticas. Sobre a ameaça à validade, Segundo [18], ameaças à validade são fatores influenciadores que podem impactar a interpretação das conclusões referentes aos dados extraídos. Portanto, essas ameaças devem ser minimizadas de forma criteriosa. Nesta pesquisa, as ameaças foram analisadas quanto à elaboração da string de busca que procurou ser o mais abrangente possível, possibilitando a captura dos trabalhos mais relevantes. Diante deste contexto, buscamos minimizar qualquer ameaça à validade interna, principalmente na seleção de estudos primários e extração de dados. Os pesquisadores que executaram este mapeamento sistemático conduziram essas atividades paralelamente e qualquer conflito ou discordância foi discutida até obter-se um consenso.

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Esta pesquisa teve como objetivo principal elencar relações e correlações de simplicidade com desenvolvimento ágil de software, bem como prover uma base para novas pesquisas relacionadas a este tema.

Pode-se concluir que, com base nas análises apresentadas, a Simplicidade em DAS vai muito além de como é descrita no Manifesto Ágil. Desta forma, futuras pesquisas podem trilhar o caminho para condução de estudos empíricos no sentido de uma melhor compreensão do fenômeno de simplicidade em DAS.

AGRADECIMENTOS:

Os autores gostariam de agradecer ao Conselho Nacional de Pesquisa do Brasil - CNPq (142296 / 2013-9), ao Programa Ciência sem Fronteiras do Brasil 205 (205663 / 2014-1), ao Lero - Centro de Pesquisa irlandês (www.lero.ie) da Universidade de Limerick, ao GP2 - Grupo de pesquisa da Universidade de Pernambuco - UFPE.

REFERÊNCIAS

- [1] K. Beck and Beedle, "Manifesto for Agile Software Development," 2001, <http://agilemanifesto.org>. Accessed on April 09, 2017. [Online]. Available: <http://agilemanifesto.org>
- [2] M. Fowler, "Using an Agile Software Process with Offshore Development," 2006. [Online]. Available: <http://www.martinfowler.com/articles/newMethodology.html> - Acesso em: 16 jul. 2017
- [3] K. Schwaber and M. Beedle, *Agile Project Management With Scrum*. Washington: Microsoft Press, 2004.
- [4] The Standish Group International, "CHAOS MANIFESTO 2013," The Standish Group International, Tech. Rep., 2013.
- [5] B. D. Floyd and S. Bosselmann, "ITSy - Simplicity Research in Information and Communication Technology," *Computer*, vol. 46, no. 11, pp. 26–32, Nov. 2013.
- [6] T. Margaria and B. Steffen, "Simplicity as a Driver for Agile Innovation," *Computer*, vol. 43, no. 6, pp. 90–92, Jun. 2010.
- [7] B. Meyer, *Agile! The Good, the Hype and the Ugly*. Zurich, Switzerland: Springer, 2014.

- [8] W. Santos, "Towards a Better Understanding of Simplicity in Agile Software Development Projects," in *Proceedings of the 20th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, ser. EASE '16. New York, NY, USA: ACM, 2016, pp. 2:1—2:4.
- [9] W. Santos and H. Perrelli, "Towards an Approach to Foster Simplicity in Agile Software Development Projects," in *9th Workshop on Information System PhD and Master's Thesis (12th Brazilian Symposium on Information Systems)*, ser. SBSI '16. Florianópolis-SC, Brazil: Association for Computing Machinery (ACM), 2016, pp. 4–7.
- [10] J. Highsmith, *Agile Software Development Ecosystems*. Boston, MA, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2002.
- [11] T. Margaria, B. Steffen, and B. D. Floyd, "ITSy – Recommendation Document," University of Postdam, Postdam, Tech. Rep., 2011, accessed on January 27, 2017.
- [12] K. Petersen, R. Feldt, S. Mujtaba, and M. Mattsson, "Systematic Mapping Studies in Software Engineering," *12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, vol. 17, no. 1, pp. 1–10, 2007.
- [13] B. Kitchenham and S. Charters, "Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering," Keele University and Durham University Joint Report, Tech. Rep., 2007.
- [14] E. F. Veiga and R. F. B. Neto, "A Systematic Mapping of the Ontology-Based Modeling Phase of Context Life Cycle," *IEEE Latin America Transactions*, vol. 14, no. 10, pp. 4345–4350, 2016.
- [15] J. M. Verner, O. P. Brereton, B. Kitchenham, M. Turner, and M. Niazi, "Risks and risk mitigation in global software development: A tertiary study," *Elsevier*, vol. 56, pp. 54–78, 2014.
- [16] S. B. Merriam, *Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation*, 2nd ed., ser. Jossey-Bass higher and adult education series. United States of America: John Wiley & Sons, 2009. [Online]. Available: <https://books.google.com.br/books?id=tvFICrgcuSIC>
- [17] W. B. Santos, A. Cunha, H. Moura, and T. Margaria, "Towards a Theory of Simplicity in Agile Software Development: A Qualitative Study," in *43rd Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications*, IEEE, Ed. Vienna, Austria: IEEE Computer Society Press, 2017.
- [18] D. E. Perry, A. A. Poter, and L. G. Votta, "Empirical studies of software engineering: A roadmap," pp. 345–355, 2000.

APÊNDICE A

ESTUDOS PRIMÁRIOS SELECIONADOS

- [S01] E. Mnkandla and B. Dwolatzky, "Agile Methodologies Selection Toolbox," in *International Conference on Software Engineering Advances (ICSEA 2007)*, 2007, no. Icsea, pp. 72–78.
- [S10] A. Hunt and D. Thomas, "The trip-packing dilemma [agile software development]," *IEEE Softw.*, vol. 20, pp. 106–107, 2003.
- [S114] S. Ambler, "Agile Model Driven Development Is Good Enough," *IEEE Softw.*, vol. 20, pp. 71–73, 2003.
- [S804] L. Delgadillo, O. Gotel, and D. Leip, "Story-Wall: Supporting Agile Software Development in a Distributed Context," in *International Society for Research in Science and Technology (ISRST)*, 2008, pp. 9–16.
- [S1227] H. Irit, S. Sherman, E. Hadar, and J. Harrison Jr., "Less is More: Architecture Documentation for Agile Development," in *6th International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering (CHASE)*, 2013, pp. 121–124.
- [S1354] B. Hollis and N. Maiden, "Extending Agile Processes with Creativity Techniques," *IEEE Softw.*, pp. 78–84, 2012.
- [S1421] Z. Hussain, M. Lechner, H. Milchrahm, S. Shahzad, W. Slany, M. Umgeher, and T. Vlk, "Optimizing Extreme Programming," in *International Conference on Computer and Communication Engineering*, 2008, pp. 1052–1056.
- [S2006] T. Margaria and B. Steffen, "Simplicity as a Driver for Agile Innovation," *IEEE Comput. Soc.*, vol. 43, no. 6, pp. 90–92, Jun. 2010.
- [S2743] W. Santos, "Towards a better understanding of simplicity in Agile software development projects," in *Proceedings of the 20th International*

Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering - EASE
'16, 2016, pp. 1–4.

[S2880] E. M. Fowler and J. Shore, “Continuous Design,” in IEEE Software,
2004, vol. 21, no. 1, pp. 20–22.