Percepção da Contribuição da AGES para o Aprendizado em Engenharia de Software

Alessandra C. S. Dutra, Azriel Majdenbaum,
Cássio A. W. Trindade, Daniel A. Callegari, Marcelo H. Yamaguti

Faculdade de Informática – Pontifícia Universidade
Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)
Avenida Ipiranga, 6681– Porto Alegre – RS – Brazil

{alessandra.dutra, azriel.majdenbaum,
cassio.trindade, daniel.callegari, marcelo.yamaguti}@pucrs.br

Abstract. *Researchers and practitioners have been looking for solutions to the classic problems of software development since the 1970s using a team-focused approach. In this context, the Experimental Agency of Software Engineering (AGES) is an innovative space within the Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul (PUCRS), which allows students of the Software Engineering course to develop software projects with real clients. This article aims to present a first analysis about the students' perception of the AGES regarding the evolution of their knowledge of the technologies and skills that are developed in the course for the performance of the profession of Software Engineering.*

Resumo. *Pesquisadores e profissionais têm procurado, desde a década de 1970, soluções para os problemas clássicos do desenvolvimento de software utilizando uma abordagem focada no funcionamento das equipes. Neste contexto, a Agência Experimental de Engenharia de Software (AGES) é um espaço inovador, dentro da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), que permite aos alunos do curso de Engenharia de Software desenvolverem projetos de software com clientes reais. Este artigo tem como objetivo apresentar uma primeira análise sobre a percepção dos alunos da AGES a respeito da evolução do seu conhecimento das tecnologias e habilidades que são desenvolvidas no curso para o desempenho da profissão de Engenheiro de Software.*

1. Introdução

Pesquisadores e profissionais têm procurado, desde a década de 1970, soluções para os problemas clássicos do desenvolvimento de software utilizando uma abordagem focada nas pessoas e no funcionamento das equipes. Segundo Gibbs (1994), a qualidade da capacitação em Engenharia de Software pode contribuir para a melhoria do estado da arte do desenvolvimento de software e auxiliar a solução de alguns problemas tradicionais e crises relacionadas com as práticas da indústria de software. Hoje, a capacitação e o treinamento para formar profissionais de software devem incluir não apenas conhecimentos básicos na área de computação, mas também o ensino de

conceitos, processos e técnicas para definição, desenvolvimento e manutenção de software (Saiedian, 1999) (ACM/IEEE, 2014).

Neste contexto, a Agência Experimental de Engenharia de Software (AGES) é um espaço inovador, dentro da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), que permite aos alunos do curso de Engenharia de Software (ES), implantado em 2015, desenvolverem projetos de software com clientes reais. A possibilidade de os alunos atuarem em diversos papéis - tais como desenvolvedor, testador, analista, arquiteto de software e gerente de projetos - potencializa o desenvolvimento de suas habilidades técnicas e não-técnicas. A Agência também desenvolve atividades de formação, tais como: participação dos alunos em palestras; capacitação em tecnologias (conhecimentos) necessárias para o desenvolvimento dos projetos; preparação para apresentação de palestras ou apoio a capacitação; prática em língua estrangeira, mais especificamente em língua inglesa. A AGES foi projetada para se integrar à matriz curricular do curso de Engenharia de Software. Os alunos devem realizar quatro módulos na agência: Prática na AGES I, II, III e IV, que ocorrem respectivamente no 2º, 4º, 6º e 7º semestres do curso.

Por ser um curso novo, com uma abordagem inovadora, onde a prática vem concomitante com a teoria, faz-se necessário avaliar como vem sendo percebida tal contribuição segundo a percepção dos discentes.

Portanto este artigo tem como objetivo apresentar a importância da AGES na formação dos alunos do novo curso, por meio da análise da sua percepção a respeito da evolução do seu conhecimento das tecnologias e habilidades que são desenvolvidas para o desempenho da profissão de Engenheiro de Software. Os dados deste estudo foram coletados por meio de uma *survey* respondida por uma amostra de 52 dos 69 estudantes atualmente matriculados nas disciplinas de Prática na AGES do curso de ES. Esta é a primeira coleta formal de dados, a fim de evidenciar a evolução dos alunos em relação ao conhecimento das tecnologias e habilidade desenvolvidas nos projetos dentro da AGES. Já cursaram a disciplina de Prática na AGES, 217 alunos desde sua implantação, que ocorreu no segundo semestre de 2015.

2. A Agência Experimental de Engenharia de Software

A Agência Experimental de Engenharia de Software foi concebida para ser um ambiente prático de aprendizagem com finalidade de propiciar aos estudantes o exercício de situações reais de projetos em um ambiente com foco na aprendizagem, viabilizar a integração interdisciplinar dos conteúdos do curso, integrar ensino, pesquisa e extensão, e permitir contato com organizações e empresas sempre que este contato agregar elementos para a formação do perfil do egresso (Yamaguti et al, 2017).

Cada módulo da AGES, é considerado uma disciplina especial com 4 créditos e que envolve 120 horas de atividades sendo 60 horas com um professor orientador, e possui como objetivo desenvolver na prática uma (ou mais) de um conjunto de competências esperadas de um egresso em Engenharia de Software. Em função das competências a serem desenvolvidas, cada módulo possui um conjunto de requisitos, de forma que o aluno, com auxílio do professor orientador, possa relacionar os conteúdos

abordados em aula com o cotidiano de sua vivência nos projetos. O Quadro 1 apresenta as competências e requisitos dos módulos.

Em geral, o aluno desenvolverá uma das competências do módulo. Eventualmente, pode haver a oportunidade para atuação em mais de um papel, desenvolvendo, portanto, mais de uma competência no mesmo módulo. Espera-se que o aluno desenvolva suas competências de forma, inclusive, a desempenhar papéis de liderança e gerência nos projetos, e auxiliando no funcionamento da Agência em si.

Quadro 1: Etapas da realização de um módulo da Agência

Módulo	Competências relacionadas	Requisitos da matriz curricular
I	• Programação • Teste unitário • Depuração	• Programação Orientada a Objetos (co-requisito) • Introdução à Engenharia de Software (requisito especial)
II	• Projeto de Banco de Dados • Análise de requisitos • Desenvolvimento	• Modelagem e Projeto de Banco de Dados (requisito especial) • Programação Orientada a Objetos (pré-requisito)
III	• Testes e verificação • Projeto de software • Arquitetura de software	• Verificação e Validação II (requisito especial) • Projeto e Arquitetura de Software (pré-requisito)
IV	• Gerenciamento de projetos • Aprofundamento de outras competências desenvolvidas no curso • Portfólio de conclusão de curso	• Gerenciamento de Projeto de Software (pré-requisito)

Como podemos perceber, cada módulo está estruturado de forma que, sistematicamente, competências de diferente complexidade sejam desenvolvidas fomentando a formação do futuro profissional.

3. Metodologia

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de campo que utilizou uma *survey*, desenvolvida no lócus de atuação dos entrevistados. Como instrumento de coleta de dados foi utilizado um questionário com questões semiestruturadas. A unidade de análise desta pesquisa foi o conjunto de alunos matriculados nas disciplinas AGES de 2017, 2º semestre. Antes de rodar a pesquisa, procedeu-se à realização de um pré-

teste com três alunos que possuíam características similares à amostra desejada. O pré-teste teve como objetivo medir o tempo médio necessário para o preenchimento, bem como a clareza das questões formuladas. Após os pré-testes, o questionário foi novamente refinado, gerando, assim, a sua versão final.

A *survey* na sua versão final, ficou composta por 78 questões fechadas e foi dividida em três grandes partes. A primeira pretendia avaliar a percepção dos alunos sobre o quanto a experiência na AGES contribuiu para o conhecimento deles sobre tecnologias, habilidades técnicas e não-técnicas. Utilizamos para cada pergunta uma escala baseada na Likert (Likert, 1932), com 6 itens, a saber: Não Contribuiu, Contribuiu Muito Pouco, Pouco, Levemente, Muito e Completamente. Estas perguntas, portanto, foram respondidas apenas pelos alunos do grupo B.

A segunda grande parte pretendia avaliar quanto os alunos percebem sobre o atual conhecimento deles sobre os mesmos itens. Neste caso, a escala utilizada foi: Sem conhecimento, Baixo, Razoável, Bom, Ótimo, Excelente. Estas perguntas foram respondidas por todos os alunos.

Por fim, a terceira parte procurou medir a experiência (em meses) sobre o mesmo conjunto de itens. A medida foi fornecida livremente pelos respondentes, e foi interpretada como um número inteiro. Estas perguntas também foram respondidas por todos os participantes.

Após a realização da execução da *survey*, procedeu-se a análise dos dados, apresentada na próxima seção.

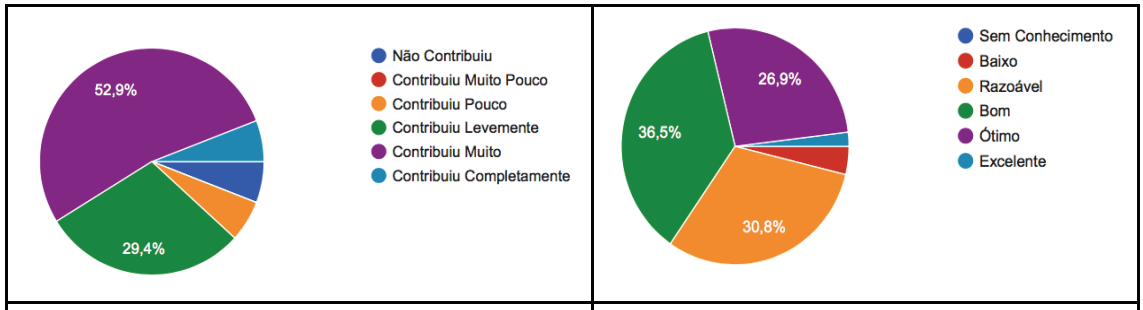
4. Análise dos Dados

Para fins de análise, dividimos a amostra de 52 participantes em dois grupos, a saber: Grupo A, representando os alunos que estão no primeiro nível da AGES; e Grupo B, representando os alunos que estão atualmente cursando as disciplinas AGES II ou AGES III.

Dado que o curso de ES ainda está em implantação, ainda não temos alunos cursando o último nível da AGES. Desta forma, o Grupo A possui 35 representantes, enquanto que o Grupo B possui 17. Do total de 52 respondentes, 35 (67,3%) são alunos do primeiro nível da AGES. Os demais respondentes são alunos que estão cursando os níveis II e III da Agência.

A título de informação, algumas das tecnologias envolvidas na pesquisa são: Java, JavaScript, Node.js, NoSQL, tecnologias Web e de testes de software. A escolha das tecnologias decorre do fato de serem trabalhadas ao longo do curso e também serem amplamente utilizadas no mercado de trabalho. Foram avaliadas também habilidades técnicas tais como Programação, Projeto de Banco de Dados, Arquitetura de Software e Gerenciamento de projetos. Em relação às habilidades não-técnicas, alguns exemplos de medidas são: Liderança, Proatividade e Resiliência.

Para exemplificar, podemos traçar um contraponto avaliando as respostas de uma tecnologia amplamente utilizada (como Java) versus uma tecnologia cujo contato tipicamente só ocorreu na Agência (como Node.js).



(a) Contribuição da AGES para o conhecimento em Java.

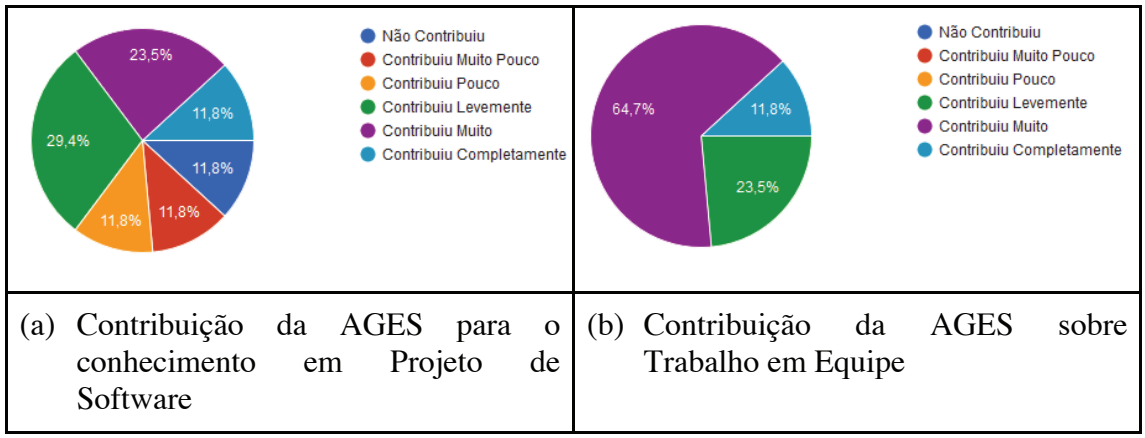
(b) Percepção sobre o seu conhecimento atual sobre Java

Figura 1 - Conhecimento em Java do aluno X Contribuição da AGES no aprendizado

No caso de Java, conforme apresentando na Figura 1, aproximadamente 52,9 % considera que a agência contribuiu expressivamente na formação do seu conhecimento em tal tecnologia. A AGES consolidou com a experiência prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula. No entanto 29,4% consideraram que a vivência na AGES contribuiu levemente para seu conhecimento. E, por fim, somente 11,8 % afirmam que não houve contribuição. Uma possível explicação para esse resultado é que os indivíduos já tenham trazido na sua bagagem conhecimento suficiente para o grau de complexidade demandado pelos projetos em que trabalharam. Outra possibilidade que realmente para alguns indivíduos a experiência na agência tenha agregado pouco.

No caso de Node.js, quase 80% dos respondentes afirmaram que nunca tiveram contato com a tecnologia (Dutra, 2017). Os alunos que foram envolvidos em projetos que utilizam a tecnologia se beneficiaram de tal experiência.

A figura 2 ilustra dois casos interessantes da análise a respeito da contribuição da AGES com (a) conhecimento em Projeto de Software e (b) Trabalho em Equipe: no primeiro caso, há uma distribuição mais homogênea das respostas, enquanto que no segundo caso, percebe-se claramente que a Agência proporcionou uma grande contribuição à habilidade de trabalhar em equipes.



(a) Contribuição da AGES para o conhecimento em Projeto de Software

(b) Contribuição da AGES sobre Trabalho em Equipe

Figura 2. Dois exemplos de resultados da coleta de dados.

Os resultados da análise trazem uma conclusão muito positiva e que, de certa forma, já era esperada: as respostas para a contribuição da AGES para habilidades

técnicas são mais homogêneas em termos de distribuição na escala, quando comparadas às respostas para as perguntas que mediam a contribuição sobre as habilidades não-técnicas. Neste segundo caso, pode-se evidenciar a importância da AGES para a complementação da formação técnica dos alunos com o exercício contínuo das habilidades não-técnicas, em especial Comunicação e Proatividade.

A análise completa dos dados, bem como uma descrição detalhada sobre a metodologia e das questões da pesquisa, podem ser encontradas no relatório técnico 85 (Dutra, 2017).

5. Considerações Finais

A Engenharia de Software evoluiu, e hoje a indústria tem muito interesse no desenvolvimento de software de alto desempenho, tendo como objetivo entregar cada vez mais rápidas, com mais qualidade e com mais eficiência (Nearshore, 2012). Neste sentindo, este artigo apresentou a importância da AGES na formação dos alunos, por meio da análise da sua percepção a respeito da evolução do seu conhecimento das tecnologias e habilidades que são desenvolvidas para o desempenho da profissão de Engenheiro de Software, validando os dados por meio dos resultados da *survey.*

Como trabalhos futuros, os dados coletados na *survey* para este artigo servirão como linha base de pesquisas futuras para o aprimoramento do ensino aprendizado a ser utilizado dentro da AGES.

Referências

ACM/IEEE. (2014) Computer Science Curriculum, Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering.

DUTRA, Alessandra C. S.; Majdenbaum, Azriel; Trindade, Cássio A. W., Callegari, Daniel A., Yamaguti, Marcelo (2017) Relatório Técnico TR85/2017. Disponível em: http://conteudo.pucrs.br/wp-content/uploads/sites/19/2017/10/Relatorio-Tecnico-RT85.pdf

GIBBS, W. (1994) “Software's chronic crisis”. Scientific American, pp. 86–95.

LIKERT, R. (1932) “A technique for the measurement of attitudes”. Archives of Psychology, n. 140, pp. 44-53.

NEARSHORE AMERICAS (2012). “Collaborate. Innovate. Accelerate. Creating successful software requires a new model of development and a new kind of development team”. Capturado em: http://www.nxtbook.com/nxtbooks/nextcoast/nearshore_americas/#/1.

SAIEDIAN, H. (1999) “Software engineering education and training for the next millennium, Journal of Systems and Software”, v. 49, i. 2-3, p. 113-115.

YAMAGUTI, M., Oliveira, F., Trindade, C. A. W., Dutra, A.C.S. (2017) "AGES – an interdisciplinary space based on projects for Software Engineering learning", SBES'17, September 20–22, 2017, Fortaleza, CE, Brazil.