Residência de Software em Disciplina Integralizadora

Jeferson V. L. Albino, Rafael A. P. Oliveira, Newton C. Will, André R. Ortoncelli

Coordenação de Engenharia de Software – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Estrada para Boa Esperança, Km 04 CEP 85.660-000 – Dois Vizinhos – PR – Brazil

jeferson_albino@hotmail.com, {raoliveira,will,ortoncelli}@utfpr.edu.br

Resumo. *Este trabalho apresenta os procedimentos metodológicos utilizados para executar um projeto de Residência de Software em uma Disciplina Integralizadora de um curso de graduação em Engenharia de Software. A metodologia foi validada por meio de um estudo de caso piloto. O desempenho dos acadêmicos e satisfação deles com o projeto foram avaliadas através da aplicação de questionários. Bons resultados referentes à satisfação e conhecimento adquirido pelos residentes foram obtidos, demonstrando que a abordagem proposta é promissora.*

Abstract. *This paper presents the methodological procedures used to execute a Software Residency project in an Integrating Discipline of a Software Engineering undergraduate course. The methodology was validated through a pilot case study. The academics' performance and their enjoyment with the project were assessed by applying questionnaires. Good results regarding enjoyment and knowledge acquired by residents were obtained, demonstrating that the proposed approach is promising.*

1. Introdução

O conceito de Residência de Software (RS) foi desenvolvido para suprir uma demanda na formação de mão de obra para a área de Engenharia de Software, sendo um modelo baseado na Residência Médica (RM). Enquanto na RM os acadêmicos realizam atividades de forma prática em hospitais, consolidando assim os conceitos aprendidos, na RS os acadêmicos executam atividades em fábricas de software, tendo assim a oportunidade de vivenciar situações reais de um ambiente de desenvolvimento de software [Duarte et al. 2013].

O ciclo de vida base para uma de RS, apresentado inicialmente em [Sampaio et al. 2005], é composto por quatro atividades executadas de forma sequencial: i) seleção; ii) curso; iii) avaliação da monografia; e iv) oportunidades profissionais. Tais atividades podem ser divididas em duas etapas [Duarte et al. 2013]: Residência Estrutural (RE) e Residência Aplicada (RA). A RE é a fase inicial na qual os especialistas treinam os residentes. Já na RA, que se inicia após o término da RE, os residentes utilizam na prática os conhecimentos adquiridos na etapa anterior.

Diferentes benefícios já foram relatados com relação à execução de projetos de RS. Pode-se destacar os sete benefícios com relação às competências que a RS pode desenvolver nos estudantes [Borges et al. 2012]: i) proatividade; ii) competência para trabalhar em grupo; iii) disposição e comprometimento diante das responsabilidades; iv) capacidade de avaliar e identificar riscos; v) competência de aprender novos conhecimentos,

habilidades ou especializações; vi) habilidade de autorregular a própria aprendizagem; e vii) atitude empreendedora.

Os benefícios propiciados pelos projetos de RS contribuíram para que o termo fosse difundido no ambiente acadêmico. Atualmente o conceito de RS já tem ampla utilização de pesquisadores da área da educação em ciências da computação e órgãos de fomento à pesquisa, além de ser utilizado por empresas e universidades para formar profissionais mais qualificados [Duarte et al. 2013].

Diferentes projetos de RS já foram publicados [Borges et al. 2012, Carvalho et al. 2018, Figuerêdo et al. 2011, L'erario et al. 2017, Sampaio et al. 2005], porém poucos desses projetos foram executados em disciplinas [L'erario et al. 2017, Figuerêdo et al. 2011]. Em [L'erario et al. 2017] a RS foi aplicada em uma matéria de um curso de mestrado, já em [Figuerêdo et al. 2011] o foco do estudo de caso foi uma disciplina de um curso de graduação. Cabe destacar que não foi possível encontrar nenhum registro de projeto de RS executado em uma Disciplina Integralizadora (DI).

Uma DI tem como objetivo aplicar e integrar os conhecimentos de formação básica e profissionalizante de outras disciplinas ministradas no curso. Destaca-se que a disciplina de Oficina de Integração é listada nos referenciais para formação de cursos de computação da Sociedade Brasileira de Computação, com competências derivadas relacionadas a criação de soluções e análise dos *tradeoffs* associados a soluções alternativas [SBC 2017].

Espera-se que, pelo fato de que uma DI envolver diferentes conhecimentos adquiridos pelo acadêmico durante o curso, contribua para a execução de projetos de RS por três motivos principais: i) diferentes tipos de projetos podem ser explorados na RS, devido à gama de conhecimentos que o acadêmico já adquiriu; ii) os acadêmicos possuem um conhecimento prévio equivalente, devido aos pré-requisitos da disciplina, não havendo a necessidade de conduzir atividades de nivelamento; e iii) o treinamento oferecido aos acadêmicos pode ser mais curto se os conhecimentos anteriores adquiridos pelo acadêmico forem relacionados ao escopo da residência, tendo foco apenas no processo e em tecnologias utilizadas por uma empresa que seja parceira do projeto.

O objetivo deste trabalho é validar a aplicabilidade de um RS em um DI. Para tal, são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para execução de RS em DI com a participação de uma empresa de desenvolvimento software real como parceira da RS. A metodologia utilizada para condução de uma RS em DI é apresentada na Seção 2. O estudo de caso conduzido e os resultados obtidos são apresentados na Seção 3. A conclusão e trabalhos futuros são apresentados na Seção 4.

2. Procedimentos Metodológicos

Para execução do projeto de RS em DI foi definida uma metodologia que respeitou a características de uma DI e também se adequou aos conceitos de RS apresentados em [Duarte et al. 2013] e [Sampaio et al. 2005]. Para tal, foi definido um conjunto de cinco papéis a serem desempenhados (Tabela 1) e seis atividades (Tabela 2). Todo o processo definido para RS foi desenvolvido considerando a participação de uma empresa real de desenvolvimento de software como parceira do projeto.

Tabela 1. Papéis desempenhados na RS em DI

Papel	Descrição das responsabilidades
Clientes	Apresentar ao professor da disciplina e aos acadêmicos as informações sobre o problema proposto (projeto a ser desenvolvido).
Professor	Planejar a disciplina, desenvolver e ministrar os conteúdos da RE com ajuda dos tutores. Monitorar e registrar o desenvolvimento das atividades e avaliar os acadêmicos.
Tutor a distância	São funcionários da empresa parceira do projeto, que auxiliam os acadêmicos a distância, tirando dúvidas por e-mail. Também auxiliam o professor da disciplina a preparar os conteúdos da RE.
Tutor presencial	É um funcionário da empresa parceira do projeto, que auxilia os acadêmicos presencialmente nas aulas, tirando dúvidas sobre as tecnologias garantindo que o processo de desenvolvimento da empresa seja seguido. Também auxilia o professor na RE.
Residentes	São os acadêmicos matriculados na disciplina, que são divididos em grupos para execução da RS.

Tabela 2. Atividades do processo utilizado para execução de RS em DI

Atividade	Descrição
Matrícula	O processo de seleção dos residentes se dá através da matrícula dos acadêmicos na disciplina seguindo os regulamentos da universidade.
Apresentação inicial	Na primeira aula da DI os residentes são apresentados à metodologia e ao cronograma da RS.
Minicursos	Essa etapa equivale a RE. Os minicursos são ministrados nas primeiras aulas da disciplina, envolvendo conhecimentos sobre o processo e tecnologias que serão utilizadas na RS.
Definição da equipe e projeto	Essa é a primeira aula da RA, os residentes são divididos em grupos e interação com o cliente para identificar os requisitos do sistema seguindo o processo apresentado nos minicursos.
Execução da RS	Após definir a equipe os residentes devem desenvolver um produto, de acordo com os requisitos identificados, utilizando as tecnologias e processo apresentado nos minicursos.
Apresentação da solução	Na penúltima aula da disciplina, os acadêmicos devem apresentar o projeto desenvolvido. A apresentação é feita para o professor da disciplina (que irá avaliar os acadêmicos) e também para os tutores e o cliente (que poderão arguir os residentes).
Recuperação	Na última aula da disciplina, os residentes que não obtiverem nota suficiente para aprovação recebem uma oportunidade de recuperação, apresentado novamente o projeto com as correções apontadas.

Os papéis dos tutores são importantes, pois, como tais profissionais atuam diretamente na empresa parceria do projeto, eles possuem mais conhecimento sobre o processo e tecnologias utilizadas na empresa, estando muitas vezes mais aptos que o professor para sanar dúvidas dos acadêmicos e garantir que o processo estabelecido seja seguido.

Destaca-se que, como a disciplina foco do estudo de caso é presencial, a maior parte do trabalho desenvolvido pelos acadêmicos é executada durante o período das aulas,

porém, de modo a complementar a carga horária da disciplina, os acadêmicos podem executar tarefas fora da sala da aula. Nesse contexto, se faz importante os papéis de tutores presenciais e a distância.

3. Estudo de Caso

O estudo de caso foi executado em uma DI ofertada no sexto semestre de um curso de Bacharelado em Engenharia de Software. A RS ocorreu com uma parceria entre a universidade e uma empresa de desenvolvimento de sistemas web. A disciplina foco do estudo de caso foi composta por 54 horas, distribuídas em 18 dias de aula. A apresentação inicial, os minicursos e definição da equipe e do projeto ocorreram nas primeiras 12 horas de aulas (nos 4 primeiros dias de aula).

O estudo de caso contou com 1 professor, 1 cliente, 2 tutores a distância, 1 tutor presencial e 20 residentes (acadêmicos). Os residentes tiveram a liberdade para formar os grupos e dividir as responsabilidades conforme sua vontade. Durante a RS, os residentes tiveram que desenvolver um sistema web para a Comissão de Cultura do campus da universidade.

Durante os minicursos os residentes receberam uma capacitação referente ao processo de desenvolvimento e principais tecnologias utilizadas pela empresa parceira do projeto: a linguagem de programação PHP, o *framework* Laravel¹, o sistema de controle de versões Git² e o sistema gerenciador de banco de dados MySQL³.

Para avaliar a RS os acadêmicos responderam a um questionário com seis perguntas. As quatro primeiras questões foram referentes ao nível de conhecimento atual do residente em relação a cada uma das principais tecnologias utilizadas na RS, na seguinte ordem: PHP, Laravel, Git e MySQL. A quinta pergunta foi sobre a satisfação com a RS. A última pergunta foi referente à satisfação com o atendimento dos tutores da RS.

O questionário foi aplicado quatro vezes aos residentes, com um intervalo de 1 mês para cada aplicação. Na primeira aplicação do questionário a sexta questão não foi utilizada, devido ao fato da impossibilidade dos tutores e monitores da RS serem avaliados pelos acadêmicos no momento da aplicação do questionário. Todas as questões do questionário aplicado foram respondidas de forma objetiva, considerando-se um uma escala entre 0 e 10, na qual 10 representa a maior/melhor nota possível. As respostas dadas pelos residentes são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3. Média das respostas dos residentes nas 4 aplicações do questionário

Id da Questão	1	2	3	4	5	6
Média de respostas da primeira aplicação	4,11	2,72	7,22	6,72	9,05	–
Média de respostas da segunda aplicação	6,66	6,77	7,27	6,50	7,61	8,44
Média de respostas da terceira aplicação	8,00	7,83	8,22	7,55	8,55	8,61
Média de repostas da quarta aplicação	8,55	8,55	8,44	8,16	9,11	9,16

Com base nas respostas dadas pelos residentes é possível observar resultados positivos. Na segunda aplicação do questionário obteve-se o menor valor para algumas das

¹<https://laravel.com>

²<https://git-scm.com>

³<https://www.mysql.com>

respostas, mas pode-se observar uma melhoria nos resultados nas demais aplicações.

Pode-se concluir que a RS atingiu bons resultados, pois os acadêmicos tiveram alta satisfação com a residência e com os tutores, além de terminarem a disciplina relatando terem adquirido um maior nível de conhecimento em relação às tecnologias utilizadas (em comparação com o conhecimento relatado no início da residência).

Duas limitações podem ser apontadas para o estudo de caso: i) a quantidade limitada de acadêmicos (por se tratar de um estudo piloto); e ii) o conjunto de questões utilizado que não avaliou detalhadamente as características do processo utilizado para condução da RS. Apesar das limitações, bons resultados foram obtidos, justificando a execução de novos projetos de RS em DI seguindo a metodologia apresentada.

4. Conclusão

Este trabalho apresentou uma metodologia para a realização de RS em DI e um estudo de caso piloto conduzido para validar uma instância dessa metodologia. Bons resultados foram obtidos com o estudo de caso em relação à satisfação e conhecimento adquirido pelos acadêmicos. Tais resultados apontam que a metodologia apresentada é uma abordagem promissora e, por isso, em trabalhos futuros pretende-se executar novas instâncias de RS em DI envolvendo diferentes empresas e também outros tipos de projetos.

Destaca-se que o projeto desenvolvido estava devidamente alinhando com os conhecimentos prévios que os acadêmicos já haviam obtido no curso, dessa forma, os acadêmicos já possuíam uma base teórica adequada para o desenvolvimento do projeto. Essa característica pode ter contribuído para obtenção de bons resultados.

Referências

- Borges, K. S., Carvalho, T., and Moraes, M. (2012). Programa de extensão fábrica de software acadêmica: Contribuindo para a formação profissional na área da informática. In *Proceedings of the XX Workshop sobre Educação em Computação*, Curitiba, PR, Brasil. SBC.
- Carvalho, J. R. H., Vnicenzi, A., Maldonado, J. C., and Gonçalves, M. (2018). Industry and academia partnership for short-time high-level qualification. In *Proceedings of the Frontiers in Education Conference*, San Jose, CA, EUA. IEEE.
- Duarte, A. S., L'Erario, A., Domingues, A. L. d. S., and Fabri, J. A. (2013). Proposal of a model to classify software residency environments. In *Proceedings of the 8th Iberian Conference on Information Systems and Technologies*, Lisboa, Portugal. IEEE.
- Figuerêdo, C. d. O., dos Santos, S. C., Borba, P., and Alexandre, G. (2011). Using PBL to develop software test engineers. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Computers and Advanced Technology in Education*, Changchun, China.
- L'erario, A., Fabri, J. A., Gonçalves, J. A., and Duarte, A. S. (2017). Software residence application in the versions of a software product line. *Journal of Information Systems Engineering and Management*, 2(2).
- Sampaio, A., Albuquerque, C., Vasconcelos, J., Cruz, L., Figueiredo, L., and Cavalcante, S. (2005). Software test program: A software residency experience. In *Proceedings of the 27th International Conference on Software Engineering*, Saint Louis, MO, EUA. IEEE.
- SBC (2017). Referenciais de formação para cursos de graduação em computação da Sociedade Brasileira de Computação. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/category/131-curriculos-de-referencia>.