



## **AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DE EXPERIMENTOS EM LINHA DE PRODUTO DE SOFTWARE**

Filipe Gomes Genu (PIBIC/CNPq-FA-UEM)  
Edson A. Oliveira Junior (Orientador)  
e-mail: filipegomesgenu@hmail.com, edson@din.uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia / Maringá, PR

**Área de Conhecimento: Ciências Exatas e da Terra (1.00.00.00-3),  
Subárea: Ciência da Computação (1.03.00.00-7), Engenharia de  
Software (1.03.03.02-2).**

**Palavras-chave:** linha de produto de software, avaliação empírica de qualidade.

**Resumo:** Este projeto visa a avaliação de qualidade de experimentos relevantes à Linha de Produto de Software (LPS). Tais experimentos foram identificados com base no planejamento e condução de um mapeamento sistemático. Uma ampla revisão foi realizada sobre as avaliações empíricas que têm sido publicadas na área de LPS, em referência ao desenvolvimento de métodos, técnicas e abordagens. Além disso, este projeto está concentrado em determinar a qualidade das avaliações empíricas e como elas podem ser melhoradas. Realizou-se, dessa forma, uma busca por meio de revisão sistemática da literatura sobre métodos, técnicas ou abordagens em LPS, a partir de 1 de janeiro de 2012 até 30 de abril de 2015. A avaliação de tais experimentos é essencial para evidenciar a consolidação da abordagem de LPS, além de mostrar indícios de quais temas relacionados à LPS carecem de maior acurácia no planejamento e condução de estudos empíricos. A busca inicial encontrou 326 estudos primários, no entanto, após a aplicação de critérios de inclusão e exclusão cuidadosamente escolhidos, 17 estudos primários foram selecionados para análise. Os resultados apontam que em várias avaliações empíricas há a necessidade de melhoria no projeto experimental e consequente qualidade. Um resultado positivo é que a maioria das avaliações realizadas foi conduzida na indústria.

### **Introdução**

A diversidade e complexidade das exigências e demandas dos *stakeholders* para que se tenha sistemas de softwares de alta qualidade, acelera a necessidade de abordagens que permitem a reutilização eficaz no desenvolvimento de sistemas de software (Krueger, 2012)).



Engenharia de Linha de Produto de Software (ELPS) tem demonstrado ser um paradigma que prevê a reutilização de software estratégico, permitindo às organizações reduzir custos de desenvolvimento e tempo de mercado e aumentar a qualidade do produto (Krueger 2012).

Há muitos estudos na área de LPS que compartilham aspectos semelhantes que atribuem vários métodos, técnicas e abordagens de ELPS e os benefícios assegurados de suas práticas. Uma característica comum destes estudos são suas vantagens e melhorias em relação ao desenvolvimento tradicional de software e práticas de LPS existentes. Além disso, muitas empresas de engenharia de software adotam por perceberem os benefícios da adoção e utilizando a abordagem de LPS. No entanto, não se sabe muito sobre a existência de evidência real que comprove os benefícios divulgados e herdados por práticas de ELPS.

Com isso, este trabalho visa avaliar e resumir a qualidade da evidência empírica relatada entre 2012 e 2015, no meio acadêmico e na indústria, levando em conta métodos, técnicas e abordagens experimentais em LPSs. O objetivo deste trabalho é: pesquisar e caracterizar as evidências empíricas de apoio a métodos, técnicas e abordagens em LPS, avaliadas na academia e na indústria; avaliar as estratégias/procedimentos de avaliação empírica e a qualidade das informações; resumir e analisar os resultados obtidos.

## **Materiais e métodos**

As perguntas de pesquisa estabelecidas neste trabalho foram projetadas para identificar quais os métodos, técnicas e abordagens em LPS existente atualmente, qual o seu estado atual das avaliações, e em que medida a adoção do apoio para avaliações dos métodos, técnicas e abordagens em LPS. As perguntas específicas de pesquisa desse estudo são:

- **QP1:** Quais métodos, técnicas e/ou abordagens de avaliação empírica de LPS existem hoje e em qual contexto eles estão sendo propostos?
- **QP2:** Qual é o estado de avaliações conduzidas em métodos, técnicas e/ou abordagens em linha de produto de software?
- **QP3:** Até que ponto as avaliações apoiam a adoção de métodos, técnicas e/ou abordagens em linha de produto de software?

A fim de proporcionar níveis adequados de detalhamento sobre questões de pesquisa acima mencionadas, estas questões são refinadas em diversas perguntas de pesquisas. Seguindo as orientações descritas, este estudo foi realizado de acordo com as três fases principais de revisões sistemáticas da literatura: 1) Planejamento da Revisão, 2) Realização da Revisão, e 3) Relatório da Revisão. O processo de identificação de artigos relevantes que procedem a uma avaliação empírica de um método, técnica



ou abordagem em linha de produto de software, necessita da capacidade de recuperar artigos de pesquisa e documentos disponibilizados pelas bases de dados de publicações científicas. Foram definidas as bases de dados: ACM Digital Library, IEEE/IEE Electronic Library, ScienceDirect e SpringerLink. Para a busca foi usado o termo de pesquisa mostrado na Tabela 1.

**Tabela 1:** Termos de pesquisa usado para encontrar literatura

<b>População</b>	<b>E</b>	<b>Intervenção</b>
“software product line” OU “software product famil”	E	empiric" OU "experiment" OU "experience" OU "lesson learned" OU "lessons learned" OU "lesson learnt" OU "lessons learnt" OU "evaluat" OU "validat" OU "stud" OU "case" OU "example" OU "survey" OU "investigat" OU "analy" OU "demo"

Além de executar a busca automatizada com base nos termos de pesquisa, os resultados necessitam de mais investigação para determinar quais documentos devem ser incluídos e excluídos deste estudo. Por isso, foi aplicado um conjunto de critérios de inclusão e exclusão para decidir os documentos apropriados para o estudo. Tendo isso, partimos para a avaliação de qualidade com base no estudo de Ahnassay (2013). Os critérios de avaliação de qualidade destinam-se a avaliar os atributos do projeto de pesquisa e elaboração de relatórios dos estudos primários selecionados. Os critérios de avaliação de qualidade são: Contexto teórico, Projeto de Pesquisa, Análise de Pesquisa e Conclusões de Pesquisa. Para que os critérios de avaliação da qualidade forneçam uma maneira de ponderação da importância de estudos primários individuais, cada questão será marcada com base na resposta fornecida. As perguntas destinam-se a ser perguntas fechadas, ou seja, há respostas limitadas (Sim / Mais ou Menos / Não), que respectivamente, são atribuídos pontos de contabilização de (1,0 / 0,5 / 0,0). Este mecanismo de pontuação auxilia na entrega do resultado das variações nos resultados de estudo que por sua vez determinam a qualidade de cada estudo individual e da força de inferências.

## **Resultados e Discussão**

A pesquisa global resultou na identificação de 326 artigos, sendo 53 artigos da ACM Digital Library, 137 artigos IEEEExplore Digital Library, 28 artigos ScienceDirect, 69 artigos da SpringerLink e 39 Wiley Online Library. 211 artigos foram rejeitados quando os critérios de inclusão foram aplicados ao título e resumo dos trabalhos.

Após a aplicação dos critérios de inclusão, de exclusão e de avaliação da qualidade, um total de 17 artigos permaneceram e foram classificados com a intenção de ser submetido a análise com a finalidade de abordar as



questões de pesquisa. O trabalho ainda não está finalizado, mas várias avaliações recuperadas revelaram a falta de planejamento adequado, o que torna difícil confiar nas evidências disponíveis. Se identifica a necessidade de avaliações empíricas mais realistas para serem realizadas na indústria como os resultados revelaram uma maioria de avaliações realizadas na academia, no entanto, quando se considera o contexto completo do método de pesquisa utilizado, a indústria tem ganhado uma importância nas pesquisas realizadas.

### **Conclusões**

Este trabalho procurou determinar o quanto de avaliação empírica foi realizada no contexto de LPS focando os métodos, técnicas e abordagens de desenvolvimento. Os resultados desta revisão sistemática da literatura têm revelado que a investigação empírica em LPS produziu um conjunto diversificado de métodos, técnicas e abordagens. Apesar desta diversidade, os 17 estudos representaram apenas 5,21% do número total de estudos recuperados. Isto sugere que as avaliações empíricas que utilizam métodos de pesquisa rigorosos não estão sendo usados como devem ser ou não estão sendo comunicados e publicados. Na amostra até então avaliada, percebe-se a necessidade de melhoria na elaboração nos relatórios de estudos empíricos.

### **Agradecimentos**

Quero agradecer a Deus pela oportunidade do projeto. Agradeço principalmente ao Professor Doutor Edson A. Oliveira Junior por ter me confiado e acreditado em mim para a continuação desse projeto. Os autores agradecem ao CNPq por financiar este projeto por meio do PIBIC/CNPq.

### **Referências**

Ahnassay, Alvin; Bagheri, Ebrahim; Gasevic, Dragan. **Empirical Evaluation in software Product Line Engineering**. Relatório Técnico, 52 p., 2013.

Krueger, Charles W. "**Benefits of Software Product Lines**". Software Product Lines. BigLever Software, Inc. Web. 19 Apr. 2012.  
<<http://www.softwareproductlines.com/benefits/benefits.html>>

Oliveira Junior, Edson A. **System-PLA: um método sistemático para avaliação de arquitetura de linha de produto de software baseada em UML**. 2010. 281 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.