

## Loggi: Treinamento Localizado em Automatização de Teste de Software em Ambiente Empresarial

Auri M. R. Vincenzi<sup>1</sup>, Ana P. S. Barbosa<sup>2</sup>, Cássio dos Santos Sousa<sup>2</sup>,  
Cauê Polimanti<sup>2</sup>, Felipe Oliveira<sup>2</sup>, Gustavo de Paula<sup>2</sup>, José C. Maldonado<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Computação – Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)  
Caixa Postal 676 – 13565-905 – São Carlos – SP – Brasil

<sup>2</sup>Loggi Tecnologia  
São Paulo – SP – Brasil

<sup>3</sup>Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – Universidade de São Paulo (USP)  
Avenida Trabalhador São-carlense, 400 – 13566-590 – São Carlos – SP – Brasil

auri@ufscar.br, {ana.barbosa,cassio.sousa,caue.polimanti}@loggi.com  
{felipe.oliveira,gustavo,jose.maldonado}@loggi.com  
jcmaldon@icmc.usp.br

**Resumo.** A Loggi, criada em 2013, é uma das empresas unicórnios no Brasil, com soluções inovadoras e relevantes no setor de logística, com forte base em tecnologias digitais. O conhecimento teórico, o conhecimento de aspectos de automatização do processo e de evidências do custo e eficácia de critérios, técnicas e ferramentas de testes são de fundamental importância para a construção de produtos de software de qualidade. Salienta-se que dispor de material de treinamento e capacitação em automatização de teste de software, considerando essa vasta gama de tecnologias e ferramentas, é desafiador e indispensável. Neste artigo relata-se um treinamento bem sucedido em automatização em teste de software instanciado para o contexto da Loggi Tecnologia. O grande diferencial está na combinação de teoria com prática intensiva com base em produtos de software da empresa e ferramentas já adotadas no desenvolvimento das soluções na empresa.

### 1. Introdução

A Loggi, criada em 2013, é uma das empresas unicórnios no Brasil, com soluções inovadoras e relevantes no setor de logística, com forte base em tecnologias digitais. A Loggi tem se posicionado, de maneira inédita, para revolucionar o setor logístico no Brasil facilitando o crescimento de um novo comércio, com economia, agilidade e confiabilidade. A Loggi já atinge um número significativo de cidades do Brasil e já foram realizadas mais de 45 milhões de entregas. Até 2021, o objetivo é conectar todos os brasileiros, cobrindo 100 dos municípios, e almeja-se atingir cinco milhões de entregas por dia até o fim de 2025. A Loggi entende que a colaboração com a academia é frutífera na perspectiva de formação de recursos humanos, na atualização profissional e no avanço do conhecimento científico e tecnológico. Uma das perspectivas de colaboração é no treinamento *in company* em parceria com a academia. Com a expansão prevista, inclusive com a contratação de desenvolvedores de software, a Loggi tem por requisito aprimorar constantemente a qualidade dos processos e das soluções e aprimoramento constante de sua equipe.

As atividades de Verificação, Validação e Teste (VV&T) são fundamentais para o desenvolvimento de produtos de software de alta qualidade. Em particular, as atividades de Teste de Software representam um custo significativo para as empresas para o desenvolvimento e evolução de produtos de software ou de sistemas intensivos em software. Os custos variam em função do domínio de aplicação, podendo atingir valores superiores a 60% do custo total. O conhecimento do estado da arte e do estado da prática é fundamental para o estabelecimento de um processo e estratégias de teste eficazes e de baixo custo. Nessa perspectiva é fundamental o conhecimento teórico, o conhecimento de aspectos de automatização do processo e de evidências do custo e eficácia de critérios, técnicas e ferramentas, evidências essas obtidas a partir de estudos primários e secundários, com diretrizes de Engenharia de Software Experimental.

Na realidade, deve-se falar em Processo de Teste de Software, envolvendo atividades de planejamento, execução, documentação, análise de eficácia entre outras. Similarmente a modelos de maturidade de desenvolvimento de software, modelos de maturidade de processo de teste, tais como o Modelo TMMi [van Veenendaal and Wells 2012], desenvolvido pela *TMMi Foundation*, oferecem um guia e um framework para apoiar atividades de teste e melhoria de processo de teste de software.

Existe uma vasta gama de ferramentas proprietárias e de código aberto para apoio a diferentes atividades e critérios de teste. Desse modo, conciliar teoria e prática e evidências da eficácia das técnicas, critérios e ferramentas são pontos de fundamental importância para o planejamento e condução da atividade de teste com qualidade. Salienta-se que dispor de material de treinamento e capacitação em automatização de teste de software, considerando essa vasta gama de tecnologias e ferramentas, é desafiador e indispensável. Neste artigo relata-se um treinamento em automatização em teste de software instanciado para o contexto da Loggi Tecnologia.

## **2. Treinamento em Teste de Software na Loggi Tecnologia**

Os grupos de teste de software do DC/UFSCar e ICMC/USP trabalham em parceria com outros grupos de pesquisa e pesquisadores no desenvolvimento de técnicas, critérios, processos e estratégias de teste, ferramentas de apoio, e material de treinamento e capacitação. Com base nesse conhecimento e evolução, foram desenvolvidos mais de 300 horas de material livre de treinamento e capacitação com base em ferramentas *open source* [J. R. H. Carvalho et al. 2018]. Em decorrência desse treinamento, publicou-se o livro “Automatização de Teste de Software com Ferramentas de Software Livre” [Vincenzi et al. 2018]. Em um livro prévio desses grupos, “Introdução ao Teste de Software” [Delamaro et al. 2016], os autores apresentam conceitos teóricos sobre teste de software e exemplos didáticos.

No contexto da empresa Loggi, o foco do treinamento era o de capacitar os desenvolvedores da Loggi (Loggers) com aspectos teóricos e práticos em teste de software, mas utilizando as ferramentas adotadas no escopo da empresa, visando ao aprimoramento dos processos e de estratégias de teste. O material existente foi, em uma primeira etapa, revisitado, juntamente com os Loggers, e foram definidos os tópicos de interesse e as ferramentas que seriam utilizadas no curso, assim como alguns produtos de software da própria Loggi como objeto de teste. Ênfase foi dada a conceitos presentes no TMMi [van Veenendaal and Wells 2012], aderentes às necessidades da empresa.

Após a identificação dos tópicos e das ferramentas, o curso foi dividido em um conjunto de aulas teóricas e práticas, com as ferramentas selecionadas. O material para as aulas teóricas foi readequado. O material para as aulas práticas foram elaborados com base nas ferramentas e produtos Loggi. As aulas práticas seriam ministradas pelos Loggers, com planejamento prévio conjunto.

A Figura 1 apresenta os tópicos e a distribuição entre teoria e prática. Cada um dos módulos teóricos tinha a duração de 3 horas e 30 minutos com exemplos de uso de ferramentas, considerando a tecnologia Java. Os módulos práticos, também com a mesma duração, utilizavam ferramentas com funcionalidades equivalentes mas para a tecnologia adotada pela empresa (Python ou Javascript).

<p>Módulo 1 – Teoria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação</li> <li>• Terminologia e Conceitos Básicos de Teste de Software</li> <li>• Análise Estática x Análise Dinâmica</li> <li>• Estratégia de Teste Incremental</li> <li>• Teste Funcional (Caixa-Preta)</li> <li>• Geração Automática de Dados de Teste</li> </ul> <p>Módulo 2 – Teoria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Critérios de Teste Caixa Preta (Análise do Valor Limite e Particionamento de Equivalência)</li> <li>• Teste Unitário Básico - Ferramenta JUnit 5.0 - Básico (com alguns mapeamentos em Python para explicar terminologia)</li> <li>• Teste Unitário - Ferramenta JUnit 5.0 - Avançado (com alguns mapeamentos em Python para explicar terminologia)</li> <li>• Preparando para a Prática Python: Junit 5.0 -&gt; Pytest</li> </ul> <p>Prática 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulo 1 - Análise do Valor Limite e Particionamento de Equivalência</li> <li>• Módulo 2 - Pytest</li> </ul> <p>Módulo 3 – Teoria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceitos de TDD e BDD</li> <li>• Mocks - Conceito de mocks, stubs, quando usar, qual o limite (até onde vale a pena colocar mocks nos testes)</li> <li>• Teste de Fluxo de Controle (Caixa-Branca)</li> </ul>	<p>Módulo 3 (cont.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Critérios de Teste de Fluxo de Controle - Todos-Nós e Todos-Arcos</li> <li>• Avaliação da Qualidade de Testes Unitários com Base em Critérios de Fluxo de Controle (em contraste com mutação Java e Python)</li> </ul> <p>Prática 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulo 3 - Pytest e Factory Boy</li> </ul> <p>Módulo 4 – Teoria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste Exploratório de Escopo Restrito – Testes Unitários FrontEnd</li> <li>• Teste de Microsserviços / Teste de Contrato</li> </ul> <p>Prática 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulo 4 - Jest + RTL</li> </ul> <p>Prática 4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulo 4 - Pact, spring cloud contract</li> </ul> <p>Módulo 5 – Teoria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste Funcional - Sistema (Caixa-Preta)</li> <li>• Teste Exploratório de Escopo Abrangente</li> <li>• Avaliação de Cobertura no Nível de Teste de Sistema - Aplicações Web</li> <li>• Automatização de Teste de Sistema Web</li> </ul> <p>Prática 5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ferramenta Cypress</li> </ul> <p>Módulo 6 – Teoria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação de Cobertura no Nível de Teste de Sistema - Aplicações Mobile</li> <li>• Demonstração do ambiente DBB [Faria et al. 2019]</li> </ul> <p>Avaliação</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Questões de Simulados ISTQB – CTFL</li> </ul>
--	---

**Figura 1. Conteúdo Programático Intercalando Teoria e Prática**

Inicialmente as aulas, tanto teórica como as práticas seriam oferecidas presencialmente, com *hands on* nas aulas práticas. No entanto, após a Prática 1 do curso, em função da pandemia, a Loggi determinou que as atividades fossem realizadas em *home office*. Mesmo com esse contexto, manteve-se a oferta do curso de forma virtual. Essencialmente, não houve prejuízo na execução do curso, pois todos tinham acesso remoto ao ambiente de desenvolvimento da Loggi e puderam executar as atividades práticas remotamente tanto de forma síncrona como assíncrona.

Um diferencial importante do treinamento foi a possibilidade dos Loggers utilizarem nas práticas as ferramentas de teste adotadas pela empresa, além de empregarem os conceitos teóricos e práticos nos sistemas reais disponibilizados e utilizados pela Loggi.

Optou-se pela realização de avaliações com base em questões de simulados para certificação em teste de software – CTFL do ISTQB, o que propiciou aos participantes

não apenas o entendimento da evolução que tiveram em termos de conceitos e ferramentas de teste, mas também uma noção da exigência para a certificação, motivando a maioria a tentar a certificação CTFL futuramente. Trinta e quatro loggers foram aprovados e obtiveram o certificado da UFSCar. No final, os participantes conduziram uma avaliação da qualidade e efetividade do curso oferecido.

### 3. Considerações Finais

Neste artigo apresentou-se um relato sucinto de um treinamento em automatização de teste de software bem sucedido, realizado por meio de uma parceria da academia com a empresa Loggi. O grande diferencial foi a combinação de teoria com prática intensiva com base em produtos de software da empresa e ferramentas já adotadas no desenvolvimento das soluções na empresa. Todos os participantes puderam nivelar, aprofundar e homogeneizar seus conhecimentos em teste de software e ferramentas de apoio, voltados para o seu dia a dia. Os participantes podem se tornar multiplicadores do conhecimento no âmbito da Loggi e avaliaram positivamente a iniciativa.

Espera-se que na mesma linha do material de treinamento e capacitação desenvolvido com o foco em ferramentas para Java tenha-se também material adicional disponibilizado para a comunidade, considerando a linguagem Python e Javascript. Ainda, esse tipo de material motiva o ensino no ambiente acadêmico com o uso de produtos de software da indústria.

Um desdobramento dessa parceria será o envolvimento da Loggi em estudos experimentais em um projeto de pesquisa e desenvolvimento sobre automatização de teste de software, avaliando custo e eficácia de estratégias e ambientes de teste em contextos industriais. Finalmente, com os conhecimentos adquiridos, os Loggers têm capacidade de evoluir o processo de teste adotado pela empresa sempre que necessário, com base em métricas, avaliando a relação custo benefício das possíveis alterações realizadas.

### Referências

- Delamaro, M. E., Maldonado, J. C., and Jino, M. (2016). *Introdução ao Teste de Software*. Elsevier, Rio de Janeiro, RJ, 2 edition.
- Faria, K. A. C., de Aquino Gomes, R., de Andrade Freitas, E. N., and Vincenzi, A. M. R. (2019). On using collaborative economy for test cost reduction in high fragmented environments. *Future Generation Computer Systems*, 95:502–510.
- J. R. H. Carvalho, A. Vincenzi, J. C. Maldonado, and M. Gonçalves (2018). Industry and Academia Partnership for Short-time High-level Qualification. In *2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, pages 1–8. Journal Abbreviation: 2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE).
- van Veenendaal, E. and Wells, B. (2012). *Test Maturity Model integration TMMi (Guidelines for Test Process Improvement)*. UTN Publishers, Den Bosch, The Netherlands.
- Vincenzi, A. M. R., Delamaro, M. E., Dias Neto, A. C., Fabbri, S. C. P. F., Jino, M., and Maldonado, J. C. (2018). *Automatização de Teste de Software com Ferramentas de Software Livre*. SBC. Elsevier. bibtex\*[chapter=Ferramentas de Geração Automática de Dados de Teste].