

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)

ENGENHA- RIAS: Pesquisa, desenvolvimento e inovação

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)

ENGENHARIA- RIAS: Pesquisa, desenvolvimento e inovação



Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Engenharias: pesquisa, desenvolvimento e inovação

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57 Engenharia: pesquisa, desenvolvimento e inovação / Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, João Dallamuta. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-258-0481-1
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.811220208>

1. Engenharia. I. Holzmann, Henrique Ajuz (Organizador). II. Dallamuta, João (Organizador). III. Título.
CDD 620

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

Um dos grandes desafios enfrentados atualmente nos mais diversos ramos do conhecimento, é o do saber multidisciplinar, aliando conceitos de diversas áreas. Hoje exige-se que os profissionais saibam transitar entres os conceitos e práticas, tendo um viés humano e técnico.

Neste sentido este livro traz capítulos ligados a teoria e prática em um caráter multidisciplinar, apresentando de maneira clara e lógica conceitos pertinentes aos profissionais das mais diversas áreas do saber.

Apresenta temas relacionados as áreas de engenharia, como civil, materiais, mecânica, química dentre outras, dando um viés onde se faz necessária a melhoria continua em processos, projetos e na gestão geral no setor fabril. Destaca-se ainda a busca da redução de custos, melhoria continua e automação de processos.

De abordagem objetiva, a obra se mostra de grande relevância para graduandos, alunos de pós-graduação, docentes e profissionais, apresentando temáticas e metodologias diversificadas, em situações reais.

Aos autores, agradeço pela confiança e espírito de parceria.

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann

João Dallamuta

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA, TEMPO DE DISSOLUÇÃO E CONCENTRAÇÃO DE DTPA NA DISSOLUÇÃO DE INCRUSTAÇÃO DE SULFATO DE BÁRIO

Geizila Aparecida Pires Abib

Georgiana Feitosa da Cruz

Alexandre Sérvulo Lima Vaz Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202081>

CAPÍTULO 2..... 18

PROCESSAMENTO CERÂMICO DE COMPÓSITOS DE ALUMINA E CA6

Daniele Rodrigues Freitas

José Manuel Rivas Mercury

Antonio Ernandes Macêdo Paiva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202082>

CAPÍTULO 3..... 25

ANÁLISE DE MECANISMOS

Gabrieli Mesquita de Araujo

Hermano Ranieri Quirino Kubaski

Wesley Costa Bueno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202083>

CAPÍTULO 4..... 39

SELECTIVE DISPERSION OF STYRENE-BUTADIENE CROSS-LINKED WASTE IN THE POLYSTYRENE MATRIX: A TRANSMISSION ELECTRON MICROSCOPY (TEM) RESEARCH

Carlos Bruno Barreto Luna

Elieber Barros Bezerra

Divânia Ferreira da Silva

Eduardo da Silva Barbosa Ferreira

Edcleide Maria Araújo

Amanda Dantas de Oliveira

Renate Maria Ramos Wellen

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202084>

CAPÍTULO 5..... 53

ENERGY AND COVID-19 – ANALYSIS OF THE IMPACT ON THE GLOBAL ENERGY MATRIX

Luiz Antonio Ferrari

Leni M. P. R Lima

Elaine A. Rodrigues

Maria Aparecida M. G. Pereira

Jamil M. S. Ayoub

José A. Seneda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202085>

CAPÍTULO 6..... 67

CERVEJA ESTILO CATHARINA SOUR: UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA

Isabella Tauchert da Luz
Vicente Damo Martins da Silva
Janayne Sander Godoy
Cristiano Reschke Lajús
Gustavo Lopes Colpani
Josiane Maria Muneron de Mello
Francieli Dalcanton

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202086>

CAPÍTULO 7..... 77

AGUAPÉ: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO

Kaio Machado Santos
Pedro Lúcio Bonifacio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202087>

CAPÍTULO 8..... 88

MELHORAMENTO DE RODOVIAS DE TERRA: UM ESTUDO DE CASO

Rafael Pacheco dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202088>

CAPÍTULO 9..... 105

ANÁLISE DE METODOLOGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM APLICADAS NO EGRESSO DA GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – PARTE 1

Fabiola Silva Bezerra
Wallace Rodolfo Lopes da Silva
Karina Silva Campos
Camila Figueiredo Vasconcelos Vidal

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202089>

CAPÍTULO 10..... 117

PLANEJAR PARA OTIMIZAR RECURSOS: APLICANDO A METODOLOGIA DA APRENDIZAGEM BASEADA EM BRINQUEDOS (ABB)

Fabiola Silva Bezerra
Alaine Cardoso Silva
Luciano Guimarães Garcia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.81122020810>

CAPÍTULO 11 126

CLOUD QOX: ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN. APROXIMACIÓN EN EDUCACIÓN

Rosa Mora
Julián Fernández-Navajas
José Ruiz-Mas

Ana Cebollero
Patricia Chueca
Marta Lampaya

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.81122020811>

CAPÍTULO 12..... 145

**UTILIZAÇÃO DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO ENSINO DE
MODELAGEM APLICADA A CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS**

Rafael Garlet de Oliveira
Thiago Javaroni Prati
Luan Cizeski de Lorenzi
Antonio Ribas Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.81122020812>

CAPÍTULO 13..... 156

**OSTEORRADIONECROSE MANDIBULAR APÓS IMRT PARA CÂNCER DE CABEÇA E
PESCOÇO**

Maria Cândida Dourado Pacheco Oliveira
Danilo Viegas da Costa
Caio Fernando Teixeira Portela
Tarcísio Passos Ribeiro Campos
Arno Heeren de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.81122020813>

CAPÍTULO 14..... 168

**ANÁLISE PARA ATENUAÇÃO DE RISCOS DE CHOQUE ELÉTRICO E INCÊNDIOS
EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM MORADIAS DE BAIXA RENDA EM CIDADE
UNIVERSITÁRIA**

Márcio Mendonça
Marta Rúbia Pereira dos Santos
Fábio Rodrigo Milanez
Wagner Fontes Godoy
Rodrigo Henrique Cunha Palácios
Marco Antônio Ferreira Finocchio
Carlos Alberto Paschoalino
Francisco de Assis Scannavino Junior
Vicente de Lima Gongora
Lucas Botoni de Souza
Michele Eliza Casagrande Rocha
José Augusto Fabri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.81122020814>

CAPÍTULO 15..... 181

A RESIDÊNCIA EM SOFTWARE NO BRASIL

Alessandro Silveira Duarte
José Augusto Fabri
Alexandre L'Erario

Rodrigo Henrique Cunha Palácios
José Antonio Gonçalves
Marta Rubia Pereira dos Santos
Márcio Mendonça
Michelle Eliza Casagrande Rocha
Emanuel Ignacio Garcia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.81122020815>

SOBRE OS ORGANIZADORES	197
ÍNDICE REMISSIVO	198

CAPÍTULO 15

A RESIDÊNCIA EM SOFTWARE NO BRASIL

Data de aceite: 04/07/2022

Alessandro Silveira Duarte

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Programa de Pós-Graduação em Engenharia
Mecânica PPGEM-CP/PG
Cornélio Procópio – PR
<http://lattes.cnpq.br/2495821863734479>

José Augusto Fabri

Departamento Acadêmico de Computação
(DACOM)
Cornélio Procópio – PR
<http://lattes.cnpq.br/1834856723867705>

Alexandre L'Erario

Departamento Acadêmico de Computação
(DACOM)
Cornélio Procópio – PR
<http://lattes.cnpq.br/7312882427932239>

Rodrigo Henrique Cunha Palácios

Departamento Acadêmico de Computação
(DACOM)
Cornélio Procópio – PR
<http://lattes.cnpq.br/0838678901162377>

José Antonio Gonçalves

Departamento Acadêmico de Engenharia
Elétrica (DAELE)
Cornélio Procópio – PR
<http://lattes.cnpq.br/2462076923342107>

Marta Rubia Pereira dos Santos

Departamento Matemática Aplicada – (ETEC –
Jacinto de Sá)
Ourinhos - SP
<http://lattes.cnpq.br/3003910168580444>

Márcio Mendonça

Departamento Acadêmico de Engenharia
Elétrica (DAELE)
Cornélio Procópio – PR
<http://lattes.cnpq.br/5415046018018708>

Michelle Eliza Casagrande Rocha

Departamento de Engenharia Elétrica
(UNOPAR)
Londrina – PR
<http://lattes.cnpq.br/4411484670091641>

Emanuel Ignacio Garcia

Departamento Acadêmico de Engenharia
Elétrica (DAELE)
Cornélio Procópio – PR
<http://lattes.cnpq.br/8501809850590859>

RESUMO: No Brasil, a ideia da residência em software (transposição da residência médica para a produção de software) sofreu uma grande proliferação nos últimos anos. A aplicação dessa residência busca promover a disseminação de conceitos de qualidade, processos de produção e gestão em projetos na área de engenharia de software. O processo de criação de ambientes tende a preparar os residentes interessados se especializar nos conceitos citados. Assim, esse artigo busca responder a duas questões: 1) Existe um processo formalizado para criação de um ambiente de residência em software? 2) A aplicação da residência em software pode trazer resultados positivos para uma empresa que a utiliza? Para tais respostas, apresenta-se um processo para criação de um ambiente e os resultados de uma aplicação.

PALAVRAS-CHAVE: Residência em *software*, Engenharia de *Software*, Requisitos de *Software*.

THE SOFTWARE RESIDENCY IN BRAZIL

ABSTRACT: In Brazil, the idea of software residency (transposition of medical residency for software production) has undergone a great proliferation in recent years. The application of this residence aims to promote the dissemination of quality concepts, production processes and management in projects in the software engineering area. The process of creating environments tends to prepare interested residents to specialize in the concepts cited. Thus, this article seeks to answer two questions: 1) Is there a formalized process for creating a residence environment in software? 2) The application of residence in software can bring positive results for a company that uses it? For such responses, a process for creating an environment and the results of an application are presented.

KEYWORDS: Software Residency, Software Engineering, Software Requirements.

1 | INTRODUÇÃO

Atualmente, poucas empresas brasileiras produzem software com padrões de qualidade reconhecidos por algum modelo. Esta afirmação pode ser constatada ao ser analisada a quantidade de empresas certificadas no Modelo Referencial baseado em Maturidade, Capacidade e Integração (CMMI), CMMI-DEV e CMMI-SVC. O Brasil possui 221 empresas certificadas. Para efeitos comparativos, a China possui 3.316, os Estados Unidos da América 2186 e a Índia 959 (CMMI Institute, 2019).

Este fato, aliado a alta carga tributária e a deficiência na formação da mão obra na área de tecnologia da informação, mais precisamente na área de engenharia de software, caracteriza-se como fonte inibidora no processo de expansão externa do Brasil neste setor. Universidade, empresa e governo devem desenvolver mecanismos que alterem este cenário. Assim, com o intuito de minimizar a deficiência na formação da mão de obra para a área de engenharia de software, algumas empresas e universidade criaram a ideia da residência em software (algo semelhante à residência médica) (Fabri, Trindade, & Pessôa, 2008).

A ideia de residência médica foi criada no Brasil pelo decreto número 80.281 de 05 de setembro de 1977, e se caracteriza como uma modalidade de ensino de pós-graduação. Esta pós visa o aperfeiçoamento dos médicos sob a forma de um curso de especialização, na qual este está inserido em uma instituição ligada à área de saúde. Ao concluir o curso, o médico adquire o título de especialista em alguma área da medicina. O tempo de residência médica irá variar de acordo com a especialização. Especialistas em cirurgias ficam 4 anos imersos no ambiente de residência. Já para obter as especialidades de ginecologista, o tempo de residência é de 3 anos. Outras especialidades possuem residência de dois anos. Na medicina o residente vive, na maioria das vezes, em um ambiente hospitalar, situações

reais dentro de seu escopo de conhecimento. Tal experiência é monitorada por um corpo de especialistas (MEC, 2019).

A residência em software tende a tomar mesma linha de raciocínio: proporcionar uma vivência ao aluno de pós-graduação ou ao profissional inserido na indústria, dentro de um ambiente real, que possua políticas de qualidade bem definidas, com o objetivo de promover a disseminação dos conceitos de qualidade, processo de produção e gestão em projetos na área de engenharia de software (Santos & Soares, 2013).

No Brasil, a ideia da residência em software (transposição da residência médica para a produção de software) sofreu uma grande proliferação nos últimos anos. Será que todos os ambientes que surgiram possuem o processo definido e institucionalizado? As políticas de gestão da qualidade e do projeto podem ser caracterizadas dentro dos pressupostos estabelecidos pela teoria de residência?

Para Fabri *et al.* (2010) a residência em software proporciona dentro de um ambiente real de desenvolvimento de software, uma experiência prática aos alunos de graduação, pós-graduação e/ou profissionais inseridos na indústria. Estes ambientes reais são preparados para que os residentes possam se especializar uma determinada área.

Para Sampaio *et al.* (2005) a residência em software como no contexto de residência médica, deve ser desenvolvida em centro de ensino, abordar conhecimentos específicos, conceitos relevantes e apresentar características de ensino formal. O desenvolvimento das práticas previstas nas indústrias de software deve ser o foco da atenção dos tutores, que acompanham os residentes.

Considerando Fabri *et al.* (2010) e Sampaio *et al.* (2005), pode-se dizer que a residência em software tem um paralelismo estreito com a residência médica, pois, ambas têm a mesma finalidade: especializar os alunos/profissionais interessados em uma determinada área.

As referidas residências apresentam semelhanças na forma de execução, por exemplo as das indústrias de software, elas oferecem chamadas de vagas para colaboradores trainee para um período de experiência, estes passam por testes de avaliações antes do ingresso e são acompanhados durante a fase de treinamento pelo(s) tutor(es) até a possível contratação.

Já a residência médica inicia-se quando um edital é lançado. Assim, os médicos interessados, que já concluíram a graduação, se inscrevem na especialidade desejada. Após a validação das inscrições, os interessados passam por avaliações eliminatórias. Quando ou se aprovados recebem acompanhamento de médicos supervisor(es) ou tutor(es) durante todo o tempo da residência, e ao término de 2 ou 3 anos dependendo do tempo da residência escolhida são novamente avaliados. Por fim, os residentes recebem o título de especialista na área escolhida.

Um comparativo entre a residência médica e a residência em software pode ser verificada no Quadro 1.

Medicina	Software
Hospital	Empresas produtoras de software atuando no mercado (o hospital da residência em software)
Residentes (médicos)	Residentes (alunos do último ano de graduação ou profissionais da área de engenharia de software (aluno de pós-graduação))
Pacientes	Clientes/empresas que necessitam de software (o paciente da residência em software)
Médicos/Professores (tutores no ambiente de residência médica)	Engenheiros de Software/Professores (tutores no ambiente de residência em software)
Laboratórios (utilizado para realização de exames e diagnóstico)	Laboratório, Ambiente de produção de software (utilizado para construção do software e gestão do projeto)

Quadro 1: Residência Médica e Residência em Software.

Dentro do contexto apresentado, este trabalho tem dois objetivos: 1º) apresentar por meio de estudo de caso um panorama de residência em software no Brasil; e 2º) relatar a aplicação do conceito de residência em software em uma empresa do setor produtivo.

Para atender os objetivos traçados, o trabalho foi desdobrado em 7 seções. A Seção 2 apresenta os métodos e procedimentos utilizados para mapear os ambientes de residência no Brasil. Os ambientes mapeados por este trabalho são apresentados na Seção 3. A Seção 4 provê subsídios para que as empresas criem programas de residência em software. A Seção 5 propõe a criação de um modelo de residência em software, a partir prerrogativas delineadas na Seção 4. Com isso, a Seção 6 apresenta os resultados obtidos. Por fim, a Seção 7 conclui o texto e endereça trabalhos futuros.

2 | MÉTODOS E PROCEDIMENTOS PARA MAPEAR OS AMBIENTES DE RESIDÊNCIA EM SOFTWARE NO BRASIL

Para retratar os ambientes de residência em software, os autores deste trabalho analisaram, via estudo de caso, alguns ambientes de residência em software implementados no Brasil.

2.1 O estudo de caso

Segundo Yin (2014), o método estudo de caso é aderente às pesquisas cujo objetivo é relatar por meio da observação do ambiente, análise de documentos, de artefatos e fatos históricos como estão estruturados os ambientes econômicos, sociais, educacionais e produtivos. Tendo em vista que um dos objetivos do trabalho é verificar como estão estruturados os ambientes de residência de software implementados no Brasil, a escolha do referido método é justificada.

<p>Tipo: Casos Múltiplos. Justificativa: O trabalho proposto irá realizar estudo de casos múltiplos, pois o mesmo não está sendo desenvolvido sob uma circunstância exclusiva ou o caso não representa um teste crucial à teoria existente.</p>	Etapa 1
<p>Unidades de Análise: Foram analisados ambientes de residência em software espalhados de norte a sul do país. Justificativa: A escolha destes ambientes se baseou nos seguintes critérios: a) Formalização do ambiente de residência e disponibilidade de informações sobre o mesmo. b) Possibilidade de acesso aos residentes. Os autores deste trabalho não possuem autorização para relacionar as informações mapeadas no estudo com os ambientes de residência em software, o trabalho cita (aleatoriamente) apenas os nomes dos ambientes, ou seja, a ordem de mapeamento das informações difere da ordem citação dos ambientes. Ambientes: 1) Programa de Residência da Universidade Federal da Bahia. 2) Centro de Residência do Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 3) Residência em Teste de Software do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco. 4) Proposta de Residência Software em um Curso de Pós-Graduação – Faculdade de Tecnologia de Ourinhos. 5) Programa de Residência em Software da Fundação Educacional do Município de Assis. 6) Programa de Residência em Software do Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica - Manaus. 7) Programa de Residência Alcatel-Lucent e Centro de Estudos e Sistemas Avançados de Recife. 8) Programa de Residência em Software da B2ML e da Universidade Federal de Itajubá.</p>	Etapa 2

Quadro 2: Estrutura do Estudo de Caso.

<p>Protocolo: Início (da análise das unidades de análise): dezembro de 2011 Término (da análise das unidades de análise): janeiro de 2014 (26 meses)</p>			
Objetos observados:			
Ambiente	Objetos Pesquisados (Residente ou Documentos)	Forma – Presencial; – Distância (via <i>call conference</i>)	Tempo de observação
A	Residente.	Distância (via <i>call conference</i>)	1h
B	Residente.	Distância (via <i>call conference</i>)	2h30
C	Publicações que relatam a estrutura do ambiente. Residente. Ambiente.	Presencial	8h
D	Publicações que relatam a estrutura do ambiente. Residente. Ambiente.	Presencial	7h30
E	Publicações que relatam a estrutura do ambiente. Residente. Ambiente.	Presencial	9h
F	Residente	Distância (via <i>call conference</i>)	1h30
G	Residente	Distância (via <i>call conference</i>)	2h
H	Residente	Distância (via <i>call conference</i>)	2h
<p>Roteiro utilizado na observação dos objetos: 1 – Caracterização do ambiente (foco, objetivo, implementação da residência). 2 – Processo: 2.1. estrutura - Segundo Fabri <i>et. al.</i> (2010) a estrutura do processo pode ser caracterizada em três níveis: 1) processos curtos: produção e teste de código; 2) processos médios: produção de artefatos do projeto, código fonte e teste e; 3) processos longos: produção de toda modelagem de negócio, artefatos do projeto código fonte, teste e implantação; 2.2. aplicação da PML (<i>Process Modeling Language</i>); 2.3. documento de modelagem do processo (processo institucionalizado); 2.4. seleção de ferramentas; 2.5. treinamento nas ferramentas e no processo;</p>			

- 3 – Paradigma utilizado (ágil, tradicional, híbrido).
- 4 – Atividades de gestão do projeto.
- 5 – Atividades ligadas a gestão da qualidade.
- 6 – Produto gerado (orientação geral – desenvolver produtos para vários segmentos de mercado, orientação a domínio – desenvolver produtos para um único segmento de mercado, orientação a produto – desenvolver um único produto).

Validação:

A validação das informações foi efetuada somente para os ambientes **C, D e E**. Ambientes que os autores deste trabalho tiveram acesso direto. A validação foi consolidada pela verificação de evidências entre a opinião do residente e a forma de organização produtiva do software implementada no próprio ambiente.

Quadro 2: Estrutura do Estudo de Caso (continuação).

Para executar um estudo de caso consistente necessário percorrer as seguintes etapas:

- 1) Definir tipo de estudo de caso (caso único ou casos múltiplos?);
- 2) Definir as unidades de análise (quais casos serão analisados?);
- 3) Estruturar o protocolo (conjunto de regras) para realização do estudo de caso (o protocolo tem como objetivo auxiliar o pesquisador na coleta dos dados).
- 4) Executar o estudo respeitando as diretrizes mapeadas no protocolo. A execução do estudo irá mostrar um relato dos ambientes de residência em software.

O Quadro 2 apresenta as informações que caracterizam as etapas 1, 2 e

3 I RESIDÊNCIA EM SOFTWARE NO BRASIL

3.1 Caracterização dos ambientes de residência em software

O ambiente **A** tem como foco o treinamento em diversas tecnologias para alunos do último ano e/ou recém-formados, promovendo formação teórica e orientação para desenvolvimento de atividades de pesquisa em tópicos avançados relacionados ao tema de Governo Eletrônico. Neste ambiente 15 estudantes participaram. Destes, 8 se caracterizaram como residentes. Durante o programa, os residentes desenvolveram uma monografia ligada a algum tópico de pesquisa visto durante o programa.

As disciplinas: governo eletrônico (a); engenharia de software para aplicações web (b); arquiteturas para o desenvolvimento de aplicações distribuídas (c); integração de aplicações distribuídas (d); computação móvel (e); gestão do conhecimento (f); ontologias e web semântica (g); análise e modelagem de processos I (h); e análise e modelagem de processos II (i), totalizando 200 horas, foram ministradas para especialização dos residentes.

O ambiente **B** tem como foco o treinamento em diversas tecnologias. Busca formar especialista em arquitetura, gerência de configuração, análise de negócios e testes. Tem por objetivo a melhoria e aumento na formação de mão de obra na região norte do país. O projeto foi financiado pelo CNPq, desenvolvido dentro de uma fábrica de software

internalizada pelo proponente. Os residentes recebiam bolsa de aproximadamente R\$ 1.000,00 (um mil reais).

O programa se divide em duas fases: primeira – formação Teórica; segunda – formação prática. Na primeira fase os residentes participam de cursos teóricos modulares, totalizando uma carga horária de 578 horas, com disciplinas relacionadas a: tecnologias Java (a); banco de dados (b); análise (c); arquitetura (d); teste e qualidade de software (e); e gerência de projetos de software (f). Na segunda, é iniciado o módulo de vivência prática na qual os residentes serão inseridos diretamente nas atividades de desenvolvimento de software. A vivência prática se dá em três etapas:

- 1ª Identificação do perfil dos residentes e distribuição destes em grupos de acordo com a linha de formação específica dos orientadores;
- 2ª compreende um período de dois meses de simples observação e acompanhamento das atividades executadas pelos analistas, arquitetos e desenvolvedores seniores participantes desta proposta;
- 3ª execução das atividades práticas de desenvolvimento acompanhadas pelos orientadores com duração de seis meses.

O ambiente **C** tem como foco o treinamento em diversas tecnologias. Busca formar especialistas em teste de software. O projeto foi financiado por alguns órgãos de fomento nas esferas pública e privada, desenvolvido dentro de uma organização focada em teste de software, este projeto tem por objetivo a melhoria contínua da qualidade do produto. Neste ambiente o residente é inserido em um ambiente real de teste, projetos advindos da indústria de software são testados e certificados quanto à qualidade do produto. As políticas de qualidade de projeto e processo são bem estabelecidas.

O ambiente **D** tem como foco o treinamento em diversas tecnologias. Busca melhorar a formação na área de engenharia de software. Tem por objetivo implementar um ambiente simulado e uma formação diferenciada aos alunos que possuem curso superior na área de produção de software. O ambiente simulado é implementado em uma fábrica de software, com políticas qualidade de processo bem definidas. Os residentes são alunos de um curso de pós-graduação e projetos advindos da indústria de software são desenvolvidos neste ambiente.

O ambiente **E** tem como foco o treinamento em diversas tecnologias. Busca inserir alunos da graduação na indústria de software. Tem por objetivo implementar um ambiente simulado e uma formação diferenciada aos alunos da graduação. O ambiente é implementado em um ambiente simulado, com políticas de qualidade de processo previamente estabelecidas. Os residentes são alunos de um curso de graduação e os tutores são professores que promovem a construção de projetos simulados.

O ambiente **F** tem como foco o treinamento na solução dos problemas relacionados a processo de software. O ambiente atua em áreas como análise de dados e

desenvolvimento para produção de relatórios, programação de unidade de resposta audível (URA), desenvolvimento de estratégias e roteamento para encaminhamento de chamadas e integrações com as plataformas de *contact center* do cliente, além de soluções para centrais de atendimento, o ambiente tem como objetivo captar mão de obra qualificada.

Este programa admite somente profissionais formados com mais de 3 anos de experiência ou mestres, os residentes geralmente são bolsistas. Durante a execução do projeto, residentes serão acompanhados por tutores e inseridos no próprio ambiente. A plataforma de trabalho habilita o profissional a prestar serviços ou potencialmente ser contratado por clientes reais e seus parceiros, tanto no Brasil quanto no exterior.

O ambiente **G** tem como foco o treinamento em desenvolvimento de software. Tem por objetivo capacitar mão de obra especializada em desenvolvimento de software *web-based*. Os residentes possuem bolsa de R\$ 1.045,89, e participam de um curso de Especialização em Engenharia WEB trabalhando juntos em um projeto dentro do próprio ambiente.

O ambiente **H** tem como foco o treinamento em diversas tecnologias. Busca especializar profissionais da área de software. Tem por objetivo prover uma formação sólida para os profissionais de TI, principalmente sob a ótica da qualidade de software. O programa admite somente profissionais formados. Durante a execução do projeto, residentes serão acompanhados por tutores e inseridos no próprio ambiente. O ambiente habilita o profissional a prestar serviços ou potencialmente ser contratado por clientes reais e seus parceiros.

3.2 Caracterização do processo de software nos ambientes de residência em software

A caracterização do processo de software seguiu o roteiro utilizado na observação dos objetos (vide Quadro 2). A observação do processo foi dividida em:

- a) Estrutura;
- b) Aplicação da PML (*Process Modeling Language*);
- c) Documento de modelagem do processo (institucionalização do processo);
- d) Seleção de ferramentas;
- e) Treinamento nas ferramentas e no processo.

O ambiente **A**, apesar de se intitular como ambiente de residência, não possui ao menos um ambiente de produção de software simulado. Perceba, por meio da descrição do ambiente (vide 3.1) que somente treinamentos são desenvolvidos pelos supostos residentes. Este fato levou os autores deste trabalho a não classificar o ambiente **A**, dentro da ótica da residência em software.

O ambiente **B** caracteriza seu processo como longo. Nele, ocorre a produção de

toda modelagem de negócio, artefatos do projeto, código fonte, teste e implantação. A PML utilizada para modelar o processo possui uma estrutura informal e o documento do processo é modelado, mas não institucionalizado. Quanto às ferramentas, o ambiente propõe a utilização para gestão de projetos e da qualidade. Quanto ao treinamento, os residentes foram instruídos em Java, banco de dados, análise, teste, qualidade e gerência de projeto.

O ambiente **C** possui um processo curto. O processo possui produção e teste de código. O referido ambiente aplica a PML de maneira informal, possui processo modelado, atualizado e institucionalizado. Quanto às ferramentas, o ambiente propõe a utilização para gestão de projetos e de teste. Quanto ao treinamento, os residentes foram instruídos em teste, gestão de projetos e da qualidade.

O ambiente **D** possui um processo médio. O processo possui produção de artefatos do projeto, código fonte e teste. O referido ambiente aplica a PML de maneira informal, possui processo modelado, atualizado e institucionalizado. Quanto às ferramentas, o ambiente propõe a utilização para gestão de projetos, de métricas e da qualidade. Quanto ao treinamento, os residentes foram instruídos em processo de software, gestão de projetos, de métricas e da qualidade.

O ambiente **E** possui um processo longo. O processo possui produção de toda modelagem de negócio, artefatos do projeto, código fonte, teste e implantação. O referido ambiente aplica a PML de maneira informal, possui processo modelado, mas não institucionalizado. Quanto às ferramentas, o ambiente propõe a utilização para gestão de projetos e da qualidade. Quanto ao treinamento, os residentes foram instruídos em UML, garantia de qualidade, banco de dados e produção de software.

O ambiente **F** possui um processo médio. O processo possui produção de artefatos do projeto, código fonte e teste. O referido ambiente aplica a PML de maneira informal, possui processo modelado, mas não institucionalizado. Quanto às ferramentas, o ambiente propõe a utilização para gestão de projeto, de métricas e da qualidade. Quanto ao treinamento, os residentes foram instruídos em processo de software, gestão de projetos, de métricas e da qualidade.

O ambiente **G** possui um processo longo. O processo possui produção de toda modelagem de negócio, artefatos do projeto código fonte, teste e implantação. O referido ambiente aplica a PML de maneira informal, possui processo modelado, mas não institucionalizado. Quanto às ferramentas, o ambiente propõe a utilização para de gestão de projeto, de métricas e da qualidade. Quanto ao treinamento os residentes, foram instruídos diretamente no ambiente de produção.

O ambiente **H** possui um processo longo. O processo possui produção de toda modelagem de negócio, artefatos do projeto código fonte, teste e implantação. O referido ambiente aplica a PML de maneira informal, possui processo modelado, mas não institucionalizado. Quanto às ferramentas, o ambiente propõe a utilização para gestão de

projeto e da qualidade. Quanto ao treinamento, os residentes foram instruídos em processo de software, banco de dados, Java, tecnologia .NET, teste, análise e projeto de sistemas e qualidade.

É importante salientar, novamente, que todas as informações geradas nos estudos levaram em consideração as observações efetuadas pelos residentes. Somente para os ambientes **C**, **D** e **E** os autores tiveram acesso a publicações que relatam a estrutura do ambiente e ao próprio ambiente.

3.3 Caracterização do paradigma, da gestão de projetos, da gestão de qualidade e do produto gerado

O ambiente **B** utiliza o paradigma tradicional em seu processo de software. Gestões de projeto e de qualidade são previstas e o produto gerado tem a característica de orientação geral - desenvolver produtos para vários segmentos de mercado.

O ambiente **C** adota o paradigma ágil. As gestões de projeto e qualidade são aplicadas e o produto gerado tem a característica de orientação geral - desenvolver produtos para vários segmentos de mercado.

O ambiente **D** adota o paradigma tradicional. A gestão de projeto é aplicada. Contudo, a de qualidade é apenas prevista e o produto gerado tem a característica de orientação geral - desenvolver produtos para vários segmentos de mercado.

O ambiente **E** utiliza o paradigma tradicional em seu processo de software. As gestões de projeto e qualidade são aplicadas e o produto gerado tem a característica de orientação geral - desenvolver produtos para vários segmentos de mercado.

O ambiente **F** adota o paradigma ágil. As gestões de projeto e qualidade são aplicadas e o produto gerado tem a característica de orientado a domínio - desenvolver produtos para um único segmento de mercado.

O ambiente **G** adota o paradigma tradicional. As gestões de projeto e qualidade são previstas e o produto gerado tem a característica de orientação geral - desenvolver produtos para vários segmentos de mercado. O ambiente **H** apresenta a mesma caracterização do ambiente **G**.

Em suma, a Seção 3 mostrou um panorama da residência em software no Brasil. Nela, os autores apresentaram a caracterização de sete ambientes de residência em software e características fundamentais, tais como: o processo utilizado; o paradigma; a gestão do projeto; a gestão da qualidade; e o produto; foram descritas. Com o objetivo de contribuir no processo de criação de novos ambientes em residência em software, os autores deste trabalho apresentam na próxima seção um processo para criação de um ambiente de residência em software.

4 | PROCESSO PARA CRIAR UM AMBIENTE DE RESIDÊNCIA EM SOFTWARE

Um ambiente de residência em software é criado e/ou preparado para que os alunos/residentes participem de um processo de especialização na área de engenharia de software. Esta criação envolve uma série de elementos, tais como:

- a) Pessoas;
- b) Laboratórios de informática;
- c) Ferramentas;
- d) Processo estruturado para execução da residência em software;
- e) Qualidade no processo.

O processo para criar um ambiente de residência em software é estruturado em sete fases. A primeira fase é a chamada pública ou lançamento de edital, a segunda é a seleção ou avaliação eliminatória dos residentes, a terceira é ambientação ou inserção inicial, a quarta é o treinamento específico, a quinta é tutoria adjunta, a sexta é a tutoria assistida e a sétima é validação.

Primeira fase: Chamada Pública ou Lançamento de Edital. Nesta fase as indústrias de software ou centros de ensino que buscam promover o programa de residência em software, externam como e quando os interessados devem se proceder para participarem do programa. Esta fase detalha as condições de oferta, a inscrição, os pré-requisitos, a remuneração, o processo de seleção e a divulgação de resultados;

Segunda fase: Seleção. A seleção dos inscritos ocorre por meio de duas fases eliminatórias. Na primeira, os interessados passam por avaliações teóricas e práticas e, se aprovados, seguem para segunda (entrevista). Com os resultados das avaliações é possível diagnosticar o grau de preparação e/ou conhecimentos que os interessados apresentam antes de participarem da residência em software. Já na entrevista é possível observar a proatividade, a clareza no raciocínio, e capacidade de argumentação e comunicação;

Terceira fase: Ambientação ou Inserção Inicial. Nesta fase ocorre a apresentação das áreas e/ou departamentos, o processo de software e a política de gestão de qualidades utilizados nos ambientes de residência em software para os residentes;

Quarta fase: Treinamento Específico. Nesta fase busca-se treinar os residentes a fim de equalizar seus conhecimentos com os demais membros da equipe de produção. O(s) tutor(es) utilizam os resultados da fase de seleção para definir os conteúdos necessários a serem trabalhados no treinamento;

Quinta fase: Tutorial Adjunta. Nesta fase equipes de residentes são formadas para resolverem uma situação problema apresentada. O(s) tutor(es) trabalham ativamente juntos com as equipes na solução do problema;

Sexta fase: Tutorial Assistida. Nesta fase o(s) tutor(es) que na fase anterior trabalhavam ativamente passam apenas a acompanhar e/ou tutorear a equipe na resolução

do problema;

Sétima fase: Validação. Nesta fase o(s) tutor(es) validam ou avaliam o produto que residentes desenvolveram, aspectos relevantes, tais como: prazo (a), custo (b), organização (c), qualidade (d); eficiência (e); e eficácia (f) são fortemente observados.

A Figura 1 a seguir ilustra o processo para criar um ambiente de residência em software.

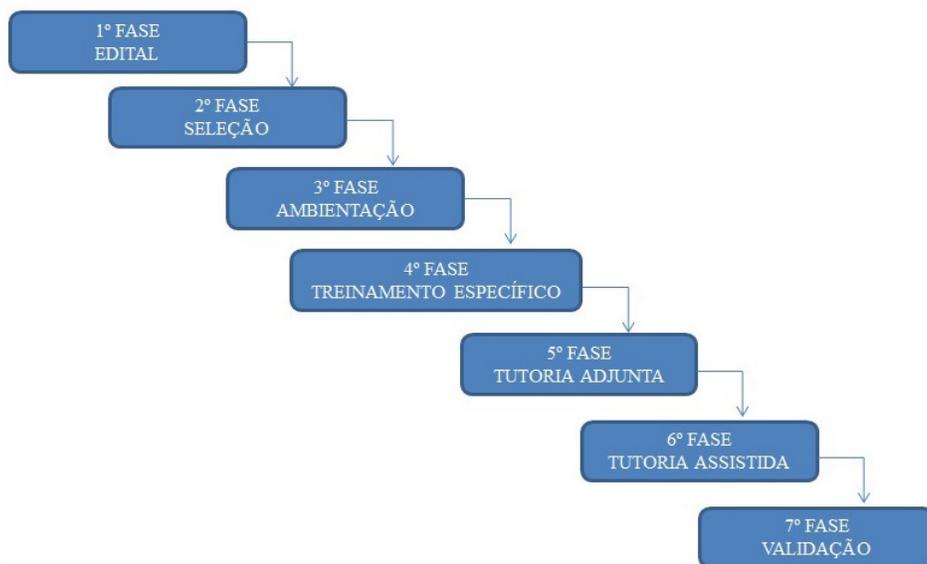


Figura 1: Processo para criar um ambiente de residência em software.

Fonte: Autoria própria.

Em suma, a criação de um ambiente de residência em software ocorre quando existe a seleção de pessoas interessadas em se especializar, pessoas capazes de treinar (tutor), ferramentas necessárias e um processo estruturado.

5 I RESIDÊNCIA EM SOFTWARE APLICADA EM EMPRESA

Os professores da área de engenharia de software da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) criaram o Grupo de Gestão da Tecnologia da Informação (GTI). O grupo tem como objetivo prover direcionamentos na área de melhoria de processo. Atualmente, o grupo é composto por seis professores que trabalham ativamente junto às empresas de produção de software na implantação de processo de software, auxiliando-as nas avaliações dos modelos CMMI e MPS-BR.

Durante as consultorias e treinamentos em empresas desenvolvedoras de software, o GTI implementa a residência em software para institucionalizar ou melhorar o

processo de produção de software de um determinado ambiente. Para o GTI, a melhoria ou institucionalização do processo é centrada em questões de ensino e aprendizagem. Os professores do GTI defendem a ideia que a residência nos ambientes produtivos de software podem promover resultados mais eficientes e eficazes durante a institucionalização e melhoria de um processo.

Nos próximos parágrafos será apresentado como ocorreu uma aplicação de residência em uma empresa do setor produtivo de software. É importante salientar que os autores deste trabalho não possuem uma autorização formal para divulgar o nome da empresa. Os autores se referem a empresa como Alfa.

Os diretores da Alfa, com o propósito de otimizar o processo de software já institucionalizado na empresa, contrataram os consultores do GTI. O objetivo dos trabalhos é alcançar patamares mais elevados na qualidade do processo e do produto software desenvolvido pela empresa.

O GTI, em sua primeira ação, desenvolveu uma pré-consultoria no segundo semestre de 2013. Nela, os consultores caracterizam a análise de SWOT (*Strengths, Weakness, Opportunities, Threats*), (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças). A análise SWOT é considerada pelo GTI como um método de análise de um ambiente empresarial.

Com as informações obtidas pela análise SWOT, o GTI decidiu pela criação de um ambiente de residência em software na empresa. O GTI focou na aplicação do processo estruturado para execução da residência em software, e nos demais elementos envolvidos na criação do ambiente de residência em software, tais como:

- a) Pessoa;
- b) Laboratórios de informática;
- c) Ferramentas já foram observados na análise feita na pré-consultoria.

Conforme citado na Seção 3, a aplicação do processo estruturado para execução da residência em software é composta por sete fases. A seguir é apresentado como as fases foram desenvolvidas.

Na primeira, a chamada pública ou lançamento de edital, os consultores apresentaram aos diretores e colaboradores da empresa quais seriam detalhes da residência em software. Por exemplo, o que cada uma das fases faz, o cronograma, os treinamentos e os possíveis resultados esperados. Os consultores dispensaram a confecção de edital e a definição área da residência (processo de software), uma vez que todos os participantes eram da mesma empresa.

Na segunda, a seleção, os consultores junto aos diretores selecionaram colaboradores que participem da residência. A seleção seguiu políticas previamente definidas, fatores como:

- a) Anos de trabalho na empresa;
- b) Formação: tecnólogos ou bacharéis, com ou sem especialização;

- c) Número participações em projetos desenvolvidos na empresa;
- d) Experiências antes do ingresso na empresa;
- e) Entrevista.

Nesta fase, nove colaboradores foram selecionados: os dois diretores, o gerente de vendas, o gerente de projetos de software e cinco analistas desenvolvedores.

Na terceira fase, chamada de ambientação ou inserção inicial, os consultores apresentaram a visão que observaram do processo de software e a política de qualidade atual da empresa. As fortalezas, as fragilidades, as ameaças e as oportunidades foram apresentadas aos residentes, juntamente com o plano a ser seguido para elevar o patamar da qualidade do processo e do produto software.

Na quarta, o treinamento específico, os residentes foram treinados para que houvesse a equilização dos conhecimentos específicos em Requisitos de Software. A escolha do referido treinamento partiu da conclusão obtida na análise SWOT. Os consultores, então, definiram os conteúdos que seriam ministrados nas 40 horas previstas para o treinamento e organizaram os referidos conteúdos nos seguintes tópicos: requisitos de usuário (a), de sistema (b), do domínio (c), requisitos funcionais (d) e não funcionais (e).

Na quinta, a tutorial adjunta, equipes de residentes formam formadas para resolverem uma situação problema apresentada. Os consultores criaram uma situação de desenvolvimento de um produto software, cuja a resolução da mesma envolvia os conhecimentos gerados na fase anterior. É importante salientar que os consultores, neste caso tutores, trabalham ativamente juntos com as equipes na solução do problema.

Na sexta, a tutorial assistida, equipes de residentes novamente foram formadas para o mesmo propósito. Contudo, nesta fase os consultores apenas acompanharam e/ou tutoram a equipe na resolução do problema.

Na sétima, a validação, consultores e/ou tutores validam e avaliam o produto software que residentes desenvolveram, a observação e o feedback sobre os aspectos relevantes, como citados prazo, custo, organização, qualidade, e a eficiência finalizam a aplicação da residência em software.

6 | RESULTADOS OBTIDOS

A relação dos resultados obtidos com a aplicação da residência em software na empresa Alfa pode ser constatada por meio de resultados qualitativos e quantitativos. Os itens abaixo apresentam tais resultados:

- 1) Qualidade do documento de levantamento de requisitos: Com a aplicação da residência em software na área de requisitos de software, os profissionais que atuam na empresa, realizaram algumas alterações no processo de coleta de requisitos. Várias delas promoveram um ganho de qualidade e produtividade, o tempo para o desenvolvimento dos artefatos (documento de especificação de requisitos) foi

reduzido e a qualidade do software e a satisfação do cliente foi maximizada.

2) A qualidade dos documentos de especificação de requisitos gerados pela empresa também é um ponto a ser destacado com a aplicação da residência em software. A cada novo projeto a qualidade, a objetividade e a clareza dos documentos tornavam-se características notáveis.

3) As orientações que o documento de especificações de requisitos passou a contribuir para o documento de composição de orçamentos. Houve aqui ganho de tempo na elaboração de orçamentos.

4) Menor número de retrabalho: com a maior qualidade dos documentos de especificação de requisitos, os analistas desenvolvedores recorriam menos aos clientes.

5) Por fim, o número de documento de coleta de requisitos respondidos pelos clientes aumentou significativamente. Relatos do gerente de vendas contam que antes da residência em software o número de documentos retornados dos clientes era bem menor que os pós residência em software.

É importante salientar que os autores não têm autorização formal para revelar os índices de crescimento ocorridos na empresa com a aplicação da residência em software.

71 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este artigo apresentou como a aplicação de residência em software em uma empresa pode contribuir no processo de melhoria dos requisitos de software. Para validação deste trabalho, o GTI/UTFPR-CP aplicou um serviço de consultoria na empresa.

A residência em software no Brasil também foi objeto deste estudo. Os autores apresentaram um panorama dela, descrevendo as características de 7 ambientes preparados para aplicação da residência. A caracterização do processo de software, do paradigma, da gestão de projetos, da gestão da qualidade e do produto gerado parametrizam a descrição.

Neste trabalho, foi constatado que os conhecimentos gerados e internalizados pela residência em software foram importantes para otimização dos requisitos de software tratados pela empresa. Os envolvidos relataram aos consultores o quanto foi positivo para equipe a participação na residência.

Ao provocar as discussões sobre a melhoria dos requisitos de software por meio da residência, conseguiu-se a participação ativa todos os envolvidos. É importante salientar que foi a primeira vez que diretores, gerente de vendas, gerente de projeto de software e analistas desenvolvedores participaram da elaboração de um documento de especificação de requisitos de software.

A aplicação da residência promoveu e estimulou a capacidade de resolução de problemas em grupo, criando assim uma sinergia entre todos os participantes. Desta maneira, a construção e a interpretação de documentos de especificação de requisitos de software passaram a ser mais natural.

Finalmente, um ponto fraco identificado na análise SWOT foi tratado, e pode-se dizer que, após a residência passou a ser um ponto forte. Para a empresa, as mudanças no tratamento dos requisitos de software melhoraram significativamente a eficácia do gerenciamento do escopo do projeto.

O GTI/UTFPR-CP tem por certa a utilização do processo para criar um ambiente de residência em software, bem como a aplicação em futuras consultorias. Este fato contribuirá para um amadurecimento profissional dos residentes.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento à Fundação Araucária pela bolsa de iniciação científica concedida para Emanuel Ignacio Garcia.

REFERÊNCIAS

CMMI Institute. **Published Appraisal Results**. 2019. Acesso em 20 de Maio, 2022, de <https://sas.cmmiinstitute.com/pars/pars.aspx>.

FABRI, J. A.; L'ERÁRIO, A.; BEGOSSO, L. C.; BEGOSSO, L. R.; DE LIMA, F. C. **Implementation of software residency at a graduation course**. IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). Washington, DC, USA: IEEE. p. 1-6, 2010.

FABRI, J. A.; TRINDADE, A. L. P.; PESSÔA, M. S. D. P. **Residência em Fábrica de Software: Um Caso Real e uma Proposta Genérica para a Normatização de Novos Programas**. Em VII Jornadas Iberoamericanas de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento - JIISIC'2008. Guayaquil, Equador: ESPOL. p. 207-214, 2008.

MEC. **Residência médica**. 2019. Acesso em 02 de Maio, 2022, de <http://portal.mec.gov.br/residencias-em-saude>.

SAMPAIO, A.; ALBUQUERQUE, C.; VASCONCELOS, J.; CRUZ, L.; FIGUEIREDO, L.; CAVALCANTE, S. **Software test program: a software residency experience**. Proceedings. 27th International Conference on Software Engineering. Saint Louis, MO, USA: IEEE. p. 611-612, 2005.

SANTOS, S. C. DOS; SOARES, F. S. F. **Authentic Assessment in Software Engineering Education Based on PBL Principles A Case Study in the Telecom Market**. ICSE '13 Proceedings of the 2013 International Conference on Software Engineering. San Francisco, CA, USA: IEEE. p. 1055-1062, 2013.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos** (5ª ed.). Porto Alegre, RS, Brasil: Bookman. 2014.

SOBRE OS ORGANIZADORES

HENRIQUE AJUZ HOLZMANN - Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Tecnologia em Fabricação Mecânica e Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná Doutorando em Engenharia e Ciência do Materiais pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Trabalha com os temas: Revestimentos resistentes a corrosão, Soldagem e Caracterização de revestimentos soldados.

JOÃO DALLAMUTA - Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Engenharia de Telecomunicações pela UFPR. MBA em Gestão pela FAE Business School, Mestre em engenharia elétrica pela UEL. Doutorando em Engenharia Espacial pelo INPE.

ÍNDICE REMISSIVO

A

ABB 117, 118, 120

Aguapé 77, 78, 80, 81, 83, 85, 86, 87

Alumina 18, 19, 20, 21, 23, 24

Aprendizagem baseada em problemas 105, 107, 111, 112, 114, 120, 145, 146, 148

B

Barita 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16

C

CA6 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24

Câncer de cabeça e pescoço 156, 158, 159, 161, 163, 165

Cervejas ácidas 67, 70, 71, 74, 75

Cervejas frutadas 67

Compósito 18, 19, 20, 24

Controladores lógicos programáveis 145, 146, 147, 148

D

Dano 1, 4, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 19

E

Efluentes 7, 8, 12, 13, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 85, 86

Engenharia de Produção 105, 106, 107, 108, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 124, 185, 197

Estradas de terra 88, 89, 90, 91, 103

I

Incrustação mineral 1, 3, 7, 13

L

LEGO 117, 122, 123

M

Macadame seco 88, 89, 91, 92, 98, 99, 103, 104

Melhoramento de vias 88, 95, 97, 98, 102, 103

Metodologias ativas 117, 118, 119, 120, 125, 174

Metodologias de ensino e aprendizagem 105, 112, 114

Modelagem de sistemas a eventos discretos 145, 146

O

Osteorradionecrose 156, 158, 160

P

Parâmetros físico-químicos 67, 69

R

Radioterapia de intensidade modulada 156, 158

Reservatório de petróleo 1

S

Saneamento 77, 78, 79, 86, 87, 170, 171

Sistemas a eventos discretos 145, 146, 147, 148

T

Teoria de controle supervisório 145, 147, 148, 150

🌐 www.arenaeditora.com.br
✉ contato@arenaeditora.com.br
📷 @arenaeditora
📘 www.facebook.com/arenaeditora.com.br

ENGENHARIA- RIAS: Pesquisa, desenvolvimento e inovação



Atena
Editora
Ano 2022

🌐 www.arenaeditora.com.br
✉ contato@arenaeditora.com.br
📷 @arenaeditora
📘 www.facebook.com/arenaeditora.com.br

ENGENHA- RIAS: Pesquisa, desenvolvimento e inovação

**Atena**
Editora
Ano 2022