

ANAIIS

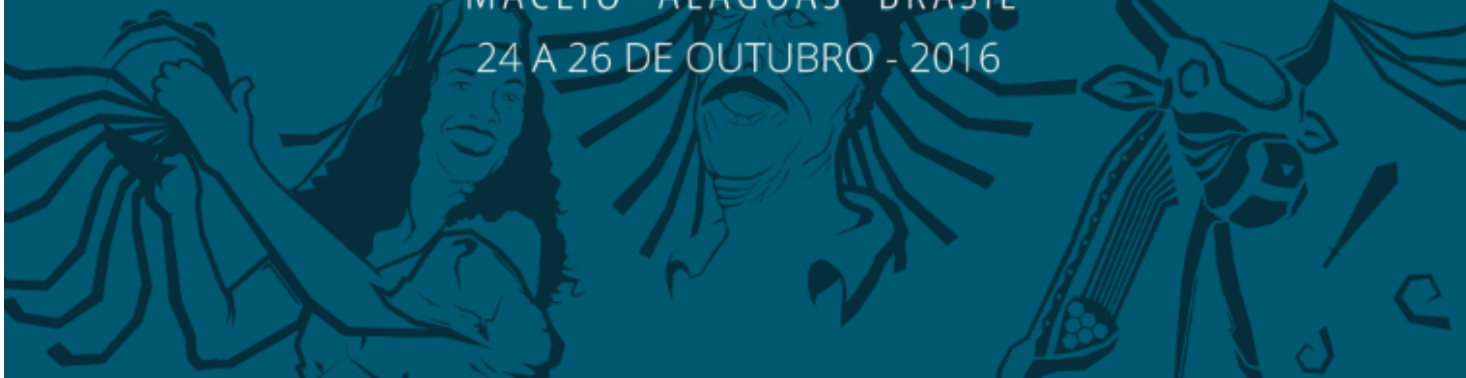
SBOQS



15º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
QUALIDADE DE SOFTWARE

MACEIÓ • ALAGOAS • BRASIL

24 A 26 DE OUTUBRO - 2016



XV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE SOFTWARE

24 a 26 de Outubro de 2016
Maceió, Alagoas - Brasil

ANAIS

Realização

Sociedade Brasileira de Computação (SBC)
Universidade Federal de Alagoas (UFAL)
Instituto de Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas (IFAL)

Apoio

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL)
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)
Secretaria de Estado da Ciência, da Tecnologia e da Inovação (SECTI-AL)
Aloco Telecom

Edição

Gleison Santos (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO)
Heitor Costa (Universidade Federal de Lavras - UFLA)

Organização

Gleison Santos (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO)
Heitor Costa (Universidade Federal de Lavras - UFLA)
Reinaldo Cabral Silva Filho (Universidade Federal de Alagoas - UFAL)

CIP - CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (15.:2016 out.24-26: Maceió)

Anais / Edição Gleison Santos - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, UNIRIO, Heitor Costa - Universidade Federal de Lavras, UFLA, 2016.
xix, 470 p.: il.

ISSN 2177-6369

Conhecido também como SBQS 2016

1. Engenharia de Software. 2. Qualidade de Software. I. Santos, Gleison. II. Costa, Heitor. III. SBQS (15.:2016: Maceió)

“Esta obra foi impressa a partir de originais entregues, já compostos pelos autores”

Capa: Airam Júnior (NTI - UFAL) e Camila Fialho (ASCOM - UFAL).

Editoração:

Gleison Santos (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO)
Heitor Costa (Universidade Federal de Lavras - UFLA)

XV BRAZILIAN SYMPOSIUM ON SOFTWARE QUALITY

October 24 - 26, 2016
Maceió, Alagoas, Brazil

PROCEEDINGS

Realization

Brazilian Computer Society (SBC)
Federal University of Alagoas (UFAL)
Federal Institute of Alagoas (IFAL)

Support

Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES)
Alagoas Research Foundation (FAPEAL)
National Council for Scientific and Technological Development (CNPq)
Secretary of Science, Technology and Innovation of Alagoas (SECTI-AL)
Aloo Telecom

Editors

Gleison Santos (Federal University of the State of Rio de Janeiro - UNIRIO)
Heitor Costa (Federal University of Lavras - UFLA)

Organization

Gleison Santos (Federal University of the State of Rio de Janeiro - UNIRIO)
Heitor Costa (Federal University of Lavras - UFLA)
Reinaldo Cabral Silva Filho (Federal University of Alagoas - UFAL)

Apresentação

É com grande satisfação que, em nome do Comitê de Programa e da Comissão Organizadora, saudamos os participantes do XV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS 2016). Este é um evento realizado anualmente pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC), por meio de sua Comissão Especial de Engenharia de Software (CEES). O SBQS é um fórum em que a comunidade científica e a indústria da área de software se encontram para compartilhar experiências, discutir problemas e soluções da área de qualidade de software e estabelecer novas parcerias.

O SBQS foi iniciado em 2002, com o reconhecimento da SBC do crescimento contínuo, em termos de participação de público e apresentação de trabalhos, do Workshop de Qualidade de Software (WQS), evento realizado, durante oito anos, desde 1994. O SBQS se consolidou como um evento de qualidade que integra as comunidades acadêmicas e empresariais em Qualidade de Software, por meio de várias atividades, tais como, a apresentação de artigos técnicos e relatos de experiência, convidados internacionais, workshops e minicursos.

Em 2016, a cidade de Maceió sedia o SBQS. A Coordenação do Programa ficou a cargo da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) e da Universidade Federal de Lavras (UFLA), a Coordenação da Organização está sob a responsabilidade da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Foram submetidos ao SBQS 2016: 78 artigos técnicos e 31 relatos de experiência da indústria. Desses, 20 artigos técnicos e 6 relatos de experiência foram aceitos para apresentação e publicação nos anais. Cada artigo foi avaliado por, pelo menos, três membros do respectivo Comitê de Programa, segundo critérios preestabelecidos para cada trilha (Trabalhos Técnicos ou Relatos de Experiência). Em uma etapa de consenso, foram promovidas discussões entre os revisores e o resultado final foi aprovado pelo Comitê Diretivo.

O SBQS 2016 conta com a presença de um palestrante internacional e um nacional convidados: Dr. Oscar Pastor (Universidad Politécnica de Valencia - Espanha) abordando o tema "From Requirements to Code: Using a Conceptual Modeling Based Software Process for Software Quality Assessment"; e o Dr. Alessandro Garcia (PUC-Rio / Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - Brasil), que apresenta a palestra: "Revisitando Qualidade Estrutural de Software: Mitos e Verdades". Além disso, serão apresentadas três palestras especiais: "Problemas Críticos da Engenharia de Requisitos e sua Manifestação na Prática", pelo professor Dr. Marcos Kalinowski (UFF), "Medição de Software: o Essencial para a Prática", pela professora Dra. Monalessa Perini Barcellos (UFES), e "Evoluindo Sistemas Configuráveis Baseados em Pré-Processadores", pelo professor Dr. Márcio Ribeiro (UFAL).

Paralelamente ao SBQS 2016, têm-se os seguintes eventos: Concurso de Teses e Dissertações em Qualidade de Software, XIV Workshop de Teses e Dissertações em Qualidade de Software (WTDQS), I Workshop em Qualidade de Produtos de Software (WQPS), I Workshop sobre Aspectos Sociais, Humanos e Econômicos de Software (WASHES) e Concurso de Qualidade para Aplicativos de Utilidade Pública (App.QS). Também serão ministrados três tutoriais: "Ecossistemas de Software na Indústria -

Riscos e Oportunidades”, por Dr. Rodrigo Santos (UNIRIO) e Dr. Davi Viana (UFMA), “Além dos Números: Métodos de Pesquisa Qualitativa em Engenharia de Software”, por Dr. Igor Steinmacher (UTFPR) e “Software Crowdsourcing: Desafios e Oportunidades”, pela Dra. Sabrina Marczak.

Gostaríamos de agradecer a todos que contribuíram para a realização deste evento. A qualidade deste programa é fruto da dedicação dos membros do Comitê Diretivo, de Programa, de Concurso, Workshops e revisores. Somos imensamente gratos aos palestrantes convidados, aos professores de minicursos e todos os autores que submeteram trabalhos. Todo o nosso reconhecimento vai também para os membros do Comitê de Organização, cujo empenho tornou este evento possível.

A realização deste evento não seria viável sem o apoio de: CAPES, CNPq, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL), Secretaria da Ciência, Tecnologia e Inovação de Alagoas (SECTI-AL) e Aloo Telecom.

Finalmente, desejamos a todos um ótimo simpósio e uma excelente semana em Alagoas!

Maceió, Outubro de 2016.

Reinaldo Cabral Silva Filho
Coordenador do Comitê de Organização do SBQS 2016

Gleison Santos
Heitor Costa
Coordenadores do Comitê de Programa do SBQS 2016

Foreword

On behalf of the Program and Organizing Committees, it is a pleasure to welcome the participants of the XV Brazilian Symposium on Software Quality (SBQS 2016). This is an event annually promoted by the Brazilian Computing Society (SBC), organized by its Software Engineering Interest Group (CEES). SBQS aim to gather researchers, students and practitioners with a wide series of interest in issues related to Software Quality.

SBQS started in 2002, after SBC's recognition of the continuous increase, both in terms of public and paper presentations, of the Software Quality Workshop (WQS) - event held, for eight years, since 1994. SBQS was consolidated as a quality event in which technical paper and experience report presentations, international speakers, workshops and short courses compose its activities.

In 2016, Maceió city is hosting SBQS. *Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)* and *Universidade Federal de Lavras (UFAL)* were in charge of the Coordination of the Program, and *Universidade Federal de Alagoas (UFAL)* was in charge of the Coordination of the Organization. A total of 78 research papers and 31 experience reports were submitted to SBQS 2016. As a result, 20 research papers and 6 experience reports were accepted for presentation and publication in these proceedings. Each paper was reviewed by at least 3 members of the corresponding program committee, according to pre-defined criteria for each track (Research Papers or Experience Reports). A consensus process promoted a discussion between reviewers to eliminate rate spans and the result was approved by the Steering Committee.

SBQS 2016 has one international and one national invited speakers: Dr. Oscar Pastor (Universidad Politécnica de Valencia - Spain) presenting the talk "From Requirements to Code: Using a Conceptual Modeling Based Software Process for Software Quality Assessment"; and Dr. Alessandro Garcia (PUC-Rio / Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro - Brazil), who presents the talk: "Revisiting Software Structural Quality: Myths and Truths". Besides that, three special talks will be presented: "Problemas Críticos da Engenharia de Requisitos e sua Manifestação na Prática", by Marcos Kalinowski (UFF), "Medição de Software: o Essencial para a Prática", by Monalessa Perini Barcellos (UFES), and "Evoluindo Sistemas Configuráveis Baseados em Pré-Processadores", by Márcio Ribeiro (UFAL).

Parallel to SBQS 2016, there are the following events: Theses and Dissertations on Software Quality Contest, XIV Workshop of Thesis and Dissertations on Software Quality (WTDQS), I Workshop on Software Product Quality (WQPS), I Workshop on Social, Human, and Economic Aspects of Software (WASHES), and Public Utility Apps Quality Contest (App.QS). Moreover, three tutorials will be presented: "Ecossistemas de Software na Indústria - Riscos e Oportunidades", by Dr. Rodrigo Santos (UNIRIO) and Dr. Davi Viana (UFMA), "Além dos Números: Métodos de Pesquisa Qualitativa em Engenharia de Software", by Dr. Igor Steinmacher (UTFPR) and "Software Crowdsourcing: Desafios e Oportunidades", by Dra. Sabrina Marczak.

We would like to thank all who contributed to this event. The quality of this program is a result of the dedication of the members of the Steering, Program, Contest and Workshops Committees, as well as reviewers. We express our gratitude to our invited speakers, short course professors and to all authors that submitted papers. We wish to acknowledge the work of all members of the Organization Committee for their effort in making this event possible.

The funding from CAPES, CNPq, FAPEAL, SECTI-AL, and Aloo Telecom that supported the event were essential for its success.

Finally, we wish you all an excellent symposium and a great week in Maceió!

Maceió, October 2016.

Reinaldo Cabral Silva Filho
SBQS 2016 General Chair

Gleison Santos
Heitor Costa
SBQS 2016 Program Committee Chairs

**XV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software
XV Brazilian Symposium on Software Quality**

Coordenador Geral / General Chair

Reinaldo Cabral Silva Filho - UFAL

Coordenação do Comitê de Programa / Program Committee Chairs

Trilha de Trabalhos Técnicos / Research Paper Track

Gleison Santos - UNIRIO

Trilha de Relatos de Experiência / Experience Report Track

Heitor Costa - UFLA

Comitê Diretivo / Steering Committee

Adriano Bessa Albuquerque - UNIFOR
Ana Regina Cavalcanti da Rocha - COPPE/UFRJ
Gleison Santos - UNIRIO
Marcello Thiry - UNIVALI
Monalessa Perini Barcellos - UFES
Sheila Reinehr - PUCPR
Tayana Conte - UFAM

Comitê de Organização / Organizing Committee

Alan Pedro da Silva - UFAL
Carlos Henrique Almeida Alves - IFAL
Fernando Kenji Kamei - IFAL
Leonardo Medeiros - IFAL
Marcus Braga - UFAL
Reinaldo Cabral Silva Filho - UFAL

Comitê de Programa / Program Committee
Trilha de Trabalhos Técnicos / Research Paper Track

Adenilso Simão - ICMC-USP	Leonardo Medeiros - IFAL
Adler Diniz de Souza - UNIFEI	Luanna Lopes Lobato - UFG
Adriano Albuquerque - UNIFOR	Marcello Thiry - UNIVALI
Alexandre Vasconcelos - UFPE	Marcelo Fantinato - USP
Alfredo Goldman - IME - USP	Marcelo Schots - UERJ
Aline Vasconcelos - IFFluminense	Marcelo Yamaguti - PUCRS
Ana Liddy Magalhães - UFMG / FUMEC / QualityFocus	Marcos Kalinowski - UFF
Ana Paula Bacelo - PUCRS	Monalessa Barcellos - UFES
Ana Regina Rocha - COPPE/UF RJ	Natália Chaves Lessa Schots - UFR RJ
Andre Menolli - UENP	Patricia Vilain - UFSC
Andreia Malucelli - PUCPR	Paulo Afonso Parreira Júnior - UFLA
Arilo Dias Neto - UFAM	Paulo Sérgio Santos - UFRJ
Auri Marcelo Rizzo Vincenzi - UFSCar	Pedro Santos Neto - UFPI
Breno Bernard Nicolau de França - COPPE/UF RJ	Rafael Prikładnicki - PUCRS
Carlos Alberto Marques Pietrobon - UFOP / PUC-Minas	Raul Wazlawick - UFSC
Christiane Gresse von Wangenheim - UFSC	Regina Braga - UFJGF
Cláudio Sant'Anna - UFBA	Reinaldo Cabral - UFAL
Clenio Salviano - CTI	Ricardo Falbo - UFES
Cristina Cerdeiral - UNIRIO	Rodrigo Quites Reis - UFPA
Daniel Lucrédio - UFSCar	Rodrigo Santos - UNIRIO
Davi Viana - UFMA	Rodrigo Spínola - Universidade Salvador
Debora Paiva - UFMS	Rosângela Penteado - UFSCar
Edson Oliveira Junior - UEM	Sabrina Marczak - PUCRS
Fernanda Campos - UFJF	Sandro Ronaldo Bezerra Oliveira - UFPA
Glauco Carneiro - UNIFACS	Sergio T. Carvalho - UFG
Gleison Santos - UNIRIO	Sheila Reinehr - PUCPR
Guilherme Travassos - COPPE/UF RJ	Silvia Abrahão - Universitat Politècnica de València
Heitor Costa - UFLA	Suzana Sampaio - UFRPE
Igor Steinmacher - UTFPR	Tayana Conte - UFAM
José Carlos Maldonado - ICMC-USP	Toacy Oliveira - COPPE/UF RJ
Káthia Marçal de Oliveira - Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis - UVHC	Uirá Kulesza - UFRN
	Vinicius Garcia - UFPE

Revisores Externos / External Reviewers

Carla Lima Reis - UFPA	Paulo Anselmo - UFPE
Danilo Santos - UFPE	Paulo Eduardo Battistella - UFSC
Francisco Vasconcellos - UFMS	Renata Fortes - ICMC-USP
Giani Petri - UFSM	Renata Teles Moreira - UFLA
Henrique Pötter - IME-USP	Ricardo Ajax Kosloski - UnB

Jacson Rodrigues Barbosa - UFG
Jadson Santos - UFRN
Jobson Massollar - COPPE/UFRJ
Leo Silva - UFRN / IFRN
Luiz Sérgio Silva - UFPE
Marllos Prado - UFG

Ricardo Britto - UFPI
Thaísa Lacerda - UFSC
Thiago Souza - COPPE/UFRJ
Viviane Malheiros - SERPRO
Viviane Santos - USP

Comitê de Programa / Program Committee
Trilha de Relatos de Experiência - Experience Report Track

Ahilton Barreto - BNDES
Ana Liddy Magalhães - UFMG
Andrea Barreto - BNDES
Andreia Malucelli - PUCPR
Breno Bernard Nicolau de França -
COPPE/UFRJ
Cristina Cerdeiral - UNIRIO
Danilo Scalet - CELEPAR
Davi Viana - UFMA
David Yoshida - PUCSP
Debora Paiva - UFMS
Edmeia Leonor Pereira Andrade -
EMBRAPA
Fernando Trinta - UFC
Glauco Carneiro - UNIFACS
Gleison Santos - UNIRIO
Heitor Costa - UFLA
Jean Hauck - UFSC
José Maria David - UFJF
Joselaine Valaski - PUCPR
Marbilia Sergio - CTI/MCTI

Marcelo Schots - UERJ
Marco Paludo - PUCPR
Maria Augusta Vieira Nelson - PUCMG
Maria Istela Cagnin - UFMS
Michel Soares - UFS
Natália Chaves Lessa Schots - UFRRJ
Nilson Salvetti - Uninove
Paulo Afonso Parreira Júnior - UFLA
Raquel Stasiu - PUCPR
Reinaldo Cabral - UFAL
Rejane Maria Figueiredo - UnB
Renata Teles Moreira - UFLA
Rita Suzana Pitangueira Maciel - UFBA
Rodrigo Santos - UNIRIO
Rossana Andrade - UFC
Sandro Ronaldo Bezerra Oliveira - UFPA
Sarah Kohan - Fundação Carlos Alberto
Vanzolini
Sheila Reinehr - PUCPR

Revisores Externos / External Reviewers

Valéria Lelli - UFC

**Coordenação do Concurso de Teses e Dissertações em Qualidade de Software
Contest on Theses and Dissertation on Software Quality Chair**

Teses / Theses

Adriano Albuquerque - UNIFOR

Dissertações / Dissertations

Sheila Reinehr - PUCPR

**Comitê do Concurso de Teses e Dissertações em Qualidade de Software
Contest on Theses and Dissertation on Software Quality Committee**

Teses / Theses

Ana Regina Rocha - COPPE/UFRJ
Heitor Costa - UFLA

Marcello Thiry - UNIVALI
Ricardo Falbo - UFES

Dissertações / Dissertations

Alexandre Vasconcelos - UFPE
Ana Regina Rocha - COPPE/UFRJ
Andreia Malucelli - PUCPR
Carla Lima Reis - UFPA

Glauco Carneiro - UNIFACS
Gleison Santos - UNIRIO
Marcello Thiry - UNIVALI

**Coordenação do XIV Workshop de Teses e Dissertações em Qualidade de Software
XIV Workshop on Theses and Dissertations on Software Quality Chair**

Monalessa Perini Barcellos - UFES

**Comitê do XIV Workshop de Teses e Dissertações em Qualidade de Software
XIV Workshop on Theses and Dissertations on Software Quality Committee**

Adriano Albuquerque - UNIFOR
Alexandre Vasconcelos - UFPE
Andreia Malucelli - PUCPR
Arilo Dias Neto - UFAM
Guilherme Horta Travassos -
COPPE/UFRJ
Juliano Lopes de Oliveira - UFGO
Káthia Marçal de Oliveira - Université de
Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis -
UVHC

Marcello Thiry - UNIVALI
Raul Wazlawick - UFSC
Ricardo de Almeida Falbo - UFES
Rodrigo Reis - UFPA
Sheila Reinehr - PUCPR
Toacy Oliveira - COPPE/UFRJ
Uirá Kulesza - UFRN

**Coordenação do I Workshop em Qualidade de Produtos de Software (WQPS 2016)
I Workshop on Software Product Quality (WQPS 2016) Chairs**

Ana Regina Rocha – COPPE/UFRJ
Gleison Santos – UNIRIO
Guilherme Horta Travassos - COPPE/UFRJ
Sheila Reinehr – PUCPR

**Coordenação do I Workshop sobre Aspectos Sociais, Humanos e Econômicos de
Software (WASHES 2016)
I Workshop on Social, Human, and Economic Aspects of Software (WASHES
2016) Chairs**

Davi Viana - UFMA
Rodrigo Santos - UNIRIO
Igor Steinmacher - UTFPR
Sabrina Marczak - PUCRS

**Comitê do I Workshop sobre Aspectos Sociais, Humanos e Econômicos de
Software (WASHES 2016)
I Workshop on Social, Human, and Economic Aspects of Software (WASHES
2016) Committee**

Adler Diniz - UNIFEI	Igor Wiese - UTFPR-CM
Aline Vasconcelos - IFF	Inaldo Costa - UFMA
Christoph Treude - University of Adelaide	João Porto de Albuquerque - University of Warwick
Cláudia Cappelli - UNIRIO	José Maria David - UFJF
Cláudia Werner - COPPE/UFRJ	Júlio César Sampaio do Prado Leite - PUC-Rio
Cristiano Maciel - UFMT	Marco Gerosa - IME/USP
Emília Mendes - Blekinge Institute of Technology	Simone Vasconcelos - IFF
Fernando Figueira Filho - UFRN	Tayana Conte - UFAM
Gleison Santos - UNIRIO	Vanessa Nunes - UnB
Henrique Cukierman - COPPE/UFRJ	
Heitor Costa - UFLA	

Revisores Externos / External Reviewers

Ivaldir Farias Junior - UFPE	Bernardo Estácio - PUCRS
Letícia Machado - PUCRS	Awdren Fontão - ICOMP/UFAM
Taisa Gonçalves - University of Valenciennes	Odette Passos - ICET/UFAM
Thaiana Lima - COPPE/UFRJ	Jose Jorge L. Dias Jr. - UFPB
Cristina Cerdeiral - UNIRIO	Joselaine Valaski - PUCPR
	Simone Amorim - IFBA

**Coordenação do I Concurso de Aplicativos de Utilidade Pública (APP.QS)
I Public Utility Apps Quality Contest (APP.QS) Chairs**

Adilson Jorge dos Santos – CESMAC
Leonardo Medeiros - IFAL
Reinaldo Cabral Silva Filho - UFAL

**Comitê do I Concurso de Aplicativos de Utilidade Pública (APP.QS)
I Public Utility Apps Quality Contest (APP.QS) Committee**

Adilson Jorge dos Santos – CESMAC
Leonardo Medeiros – IFAL
Reinaldo Cabral Silva Filho - UFAL

Fernando Antônio Gomes Dantas
Pinto - UFAL
Lívia Omena - UFAL

Sociedade Brasileira de Computação

Diretoria

Presidente: Lisandro Zambenedetti Granville - UFRGS
Vice-Presidente: Thais Vasconcelos Batista - UFRN
Administrativa: Renata de Matos Galante - UFRGS
Finanças: Carlos André Guimarães Ferraz - UFPE
Eventos e Comissões Especiais: Antônio Jorge Gomes Abelém - UFPA
Educação: Avelino Francisco Zorzo - PUC-RS
Publicações: José Viterbo Filho - UFF
Planejamento e Programas Especiais: Cláudia Lage Rebello da Motta - UFRJ
Secretarias Regionais: Marcelo Duduchi Feitosa - CEETEPS
Divulgação e Marketing: Eliana Silva de Almeida - UFAL

Diretorias Extraordinárias

Relações Profissionais: Roberto da Silva Bigonha - UFMG
Competições Científicas: Ricardo de Oliveira Anido - UNICAMP
Cooperação com Sociedades Científicas: Raimundo José de Araújo Macêdo - UFBA
Articulação com Empresas: Sérgio Castelo Branco Soares - UFPE

Conselho

Membros Titulares

Mandato 2013-2017

Daltro José Nunes - UFRGS
Alfredo Goldman - IME/USP
José Palazzo Moreira de Oliveira - UFRGS
Maria Cristina Ferreira de Oliveira - ICMC/USP
Wagner Meira Junior - UFMG

Mandato 2015-2019

Altigran Soares da Silva - UFAM
Ana Carolina Salgado - UFPE
Fabio Kon - USP
Rodolfo Azevedo - UNICAMP
Paulo Roberto Freire Cunha - UFPE

Suplentes - 2015-2017

Itana Maria de Souza Gimenes - UEM
Flávio Rech Wagner - UFRGS
Cláudia Werner - UFRJ
Guilherme Horta Travassos - UFRJ

SBQS 2016

Sumário / Contents

Palestras Convidadas (Resumos) / Invited Talks (Abstracts)

<i>From Requirements to Code: Using a Conceptual Modeling Based Software Process for Software Quality Assessment</i>	2
Oscar Pastor (Universidad Politécnica de Valencia) - Espanha	
<i>Revisitando Qualidade Estrutural de Software: Mitos e Verdades...</i>	3
Alessandro Garcia (PUC-Rio) - Brasil	

Trabalhos Técnicos / Research Papers

<i>A comparative study of algorithms for generating switch cover test sets</i>	6
Matheus Mariano (INPE, FATEC) Érica Souza (UTFPR) Andre Endo (UTFPR) Nandamudi Vijaykumar (INPE)	
<i>An Empirical Analysis of Mobile Apps' Popularity Metrics in Mobile Software Ecosystems</i>	21
Ludymila Gomes (UFAM) Awdren Fontão (UFAM) Allan Bezerra (UFAM) Arilo Dias Neto (UFAM)	
<i>An Empirical Investigation of Maintainability Metrics Adoption in Brazilian Software Companies</i>	36
Micael França (UFPE) Samuel Romeiro (UFPE) Juliana Saraiva (UFPB) Sergio Soares (UFPE)	
<i>Análise de Ferramentas CASE quanto às Boas Práticas de Modelagem de Software com UML</i>	51
Warteruzannan Cunha (UFGO) Heitor Costa (UFLA) Paulo Parreira Júnior (UFLA)	
<i>API Recommendation System for Software - Game Category</i>	64
Luisa Hernández (UFLA) Paulo Parreira Júnior (UFLA) Heitor Costa (UFLA)	
<i>Aplicação da Técnica Análise de Acessibilidade para Detecção de Métodos Mortos em Software Orientado a Objetos</i>	79
Camila Bastos (UFLA) Paulo Parreira Júnior (UFLA) Heitor Costa (UFLA)	

<i>Aprimorando um Jogo para Ensino do Método de Avaliação de Comunicabilidade por Meio de Estudos Experimentais</i>	94
Ruddá Brito (UFAM)	
Martha Fernandes (IFAM)	
Wagner Queiroz (UFAM)	
Bruno Bonifácio (UFAM)	
Priscila Silva Fernandes (UFAM)	
<i>CAS 2.0: Evolução e Automação do Checklist de Avaliação do Scrum para Projetos de Software</i>	106
Thiago Cunha (Dataprev)	
Ismayle Sousa Santos (UFC)	
Alysson Macedo (UFC)	
Alberto Monteiro (UFC)	
Bruno Aragão (UFC)	
Rossana Andrade (UFC)	
<i>Experimental Evaluation of FMCheck: A Replication Study</i>	121
Iuri Souza (UFBA)	
Rafael de Mello (COPPE/UFRJ)	
Eduardo Almeida (UFBA)	
Claudia Werner (COPPE/UFRJ)	
Guilherme Travassos (COPPE/UFRJ)	
<i>Ferramentas de Gestão de Contratos de Serviços de Tecnologia da Informação: análise de aderência à legislação brasileira</i>	136
Augusto Modesto (UnB)	
Emilie Morais (UnB)	
Hugo Martins (UnB)	
Leonardo Correa (UnB)	
Eduardo Moreira (UnB)	
Rejane Maria Figueiredo (UnB)	
<i>Infraestrutura para um Corpo de Conhecimento em Melhoria de Processos de Software Baseado no MR-MPS-SW</i>	151
Peter Lupo (COPPE/UFRJ)	
Marcos Kalinowski (UFF)	
Ana Regina Rocha (COPPE/UFRJ)	
<i>Measures Suitable for SPC: A Systematic Mapping</i>	166
Daisy Brito (UFES)	
Monalessa Barcellos (UFES)	
<i>Medidas de Qualidade para a Avaliação da Confiança no Funcionamento em Sistemas Ubíquos</i>	181
Andressa Ferreira (UFC, IFCE)	
Reinaldo Braga (UFC, IFCE)	
Rossana Andrade (UFC)	

<i>On the Use of Software Visualization to Analyse Library Dependency Evolution: an Exploratory Study</i>	196
Rodrigo Magnavita (Fraunhofer Project Center at UFBA)	
Renato Novais (Fraunhofer Project Center at UFBA, IFBA)	
Thiago Mendes (Fraunhofer Project Center at UFBA)	
Manoel Mendonca (IFBA)	
<i>Software Productivity Measurement and Prediction Methods: what can we tell about them?</i>	211
Wladimir Chapetta (COPPE/UFRJ, INMETRO)	
Guilherme Travassos (COPPE/UFRJ)	
<i>Testing Non-Functional Requirements: Lacking of Technologies or Researching Opportunities?</i>	226
Victor Ribeiro (COPPE/UFRJ)	
Guilherme Travassos (COPPE/UFRJ)	
<i>Um Processo Baseado em Modelagem de Interação para o Projeto de Jogos Educacionais a partir de Livros: um Estudo de Caso no Contexto de um Jogo para Dispositivos Móveis</i>	241
Larissa Ayres (UFAM)	
Anna Beatriz Marques (UFAM)	
Raimundo Barreto (UFAM)	
Tayana Conte (UFAM)	
<i>Um Survey sobre a Pertinência e Relevância de Critérios de Decisão para Apoiar o Gerenciamento de Itens de Dívida Técnica</i>	256
Leilane Ribeiro (UNIFACS, IFBA)	
Rodrigo Spínola (UNIFACS, Fraunhofer Project Center at UFBA)	
<i>Uma Abordagem para Apoiar Avaliações de Usabilidade em Sistemas Web com base em Mineração de Dados</i>	271
Matheus Souza (UFPI)	
Rafael Ribeiro (UFPI)	
Pedro Oliveira (IFMA)	
Pedro Santos Neto (UFPI)	
<i>Uma Abordagem Para Reestruturação de Sistemas de Software Orientados a Objetos</i>	286
Danilo Santos (UFLA)	
Paulo Parreira Júnior (UFLA)	
Heitor Costa (UFLA)	

Relatos de Experiência / Experience Reports

<i>Implantação de Gerência de Riscos em um Projeto de Software de um Setor Público do MS</i>	302
Maria Istela Cagnin (UFMS)	
Bruno Monteiro (UFMS)	
Rebecca Franca Alves (UFMS)	
Thiago Fukunaga (UFMS)	
Vanessa Weber (UFMS)	
Debora Paiva (UFMS)	
<i>Integrating Tools to Support Software Measurement</i>	317
Vinicius Fonseca (UFES)	
Monalessa Barcellos (UFES)	
Ricardo Falbo (UFES)	
<i>Melhorias no Processo de Manutenção de Software Colaborativa do Laboratório de Engenharia de Software/UFMS</i>	332
Maria Istela Cagnin (UFMS)	
Geraldo Landre (UFMS)	
Leandro Oliveira (UFMS)	
Marcelo Nahabedian (UFMS)	
André Hora (UFMS)	
Debora Paiva (UFMS)	
<i>Uma Técnica para Medir e Acompanhar a Motivação Intrínseca de Times Ágeis</i>	347
Romildo Lima (Instituto Atlântico, FA7)	
Samira Ribeiro (Instituto Atlântico, UNIFOR)	
Sandra Carvalho (Instituto Atlântico)	
Morgana Rodrigues (Instituto Atlântico)	
Albert Schilling (Instituto Atlântico)	
<i>Uso de uma Abordagem Baseada em Gamificação para a Disseminação da Cultura de Treinamento em uma Empresa de Tecnologia da Informação: Um Relato de Experiência</i>	362
Ana Carolina Goncalves (Instituto Atlântico, UNIFOR)	
Emanuelle Juca (Instituto Atlântico)	
Francisco Amancio (Instituto Atlântico, UNIFOR)	
<i>Utilizando Modelagem de Interação para Projetar uma Aplicação Móvel Multiusuário: Um Relato de Experiência</i>	374
Adriana Lopes (UFAM)	
Natasha Valentim (UFAM)	
Bruna Moraes (UFAM)	
Renata Zilse (UFAM, Samsung Research Brazil)	
Tayana Conte (UFAM)	

**Concurso de Teses e Dissertações em Qualidade de Software
Contest on Theses and Dissertations on Software Quality**

Teses de Doutorado / PhD Theses

<i>Facilitando a Aprendizagem Organizacional em Melhoria de Processo de Software</i>	391
Davi Viana (UFMA)	
Tayana Conte (UFAM)	
Cleudson de Souza (UFPA)	
<i>Maturity in Agile Software Development</i>	406
Rafaela Mantovani Fontana (UFPR)	
Sheila Reinehr (PUCPR)	
Andreia Malucelli (PUCPR)	

Dissertações de Mestrado / Master Dissertations

<i>A Quantitative Study for the Characterization of Internal Quality of Open-Source Object-Oriented Software</i>	421
Mariana de Azevedo Santos (UFLA)	
Paulo Bermejo (UFLA)	
Heitor Costa (UFLA)	
<i>An Ontology-Based Approach for Software Measurement Systems Integration</i>	436
Vinícius Fonseca (UFES)	
Monalessa Barcellos (UFES)	
Ricardo Falbo (UFES)	
<i>Semantic Documentation in Project Management</i>	451
Erick Bastos (UFES)	
Monalessa Barcellos (UFES)	
Ricardo Falbo (UFES)	

Palestras Especiais (Resumos) / Special Talks (Abstracts)

<i>Evoluindo Sistemas Configuráveis Baseados em Pré-Processadores</i>	467
Márcio Ribeiro (UFAL) - Brasil	
<i>Medição de Software: o Essencial para a Prática</i>	469
Monalessa Perini Barcellos (UFES) - Brasil	
<i>Problemas Críticos da Engenharia de Requisitos e sua Manifestação na Prática</i>	470
Marcos Kalinowski (UFF) - Brasil	

XV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software
XV Brazilian Symposium on Software Quality

Palestras Convidadas
Invited Talks

From Requirements to Code: Using a Conceptual Modeling Based Software Process for Software Quality Assessment

Oscar Pastor

Universidad Politécnica de Valencia

A crucial success factor in information systems development is the alignment of the system with business goals, business semantics and business processes. Developers should be freed from programming concerns and be able to concentrate on these alignment problems. Model-driven system development (MDD) not only provides a structured and systematic approach to systems development, but also offers developers the possibility of using model transformation technologies to derive models of a lower abstraction level that can be further refined, and even generate software code automatically.

This talk will show how to successfully integrate business process modelling (BPM), requirements engineering (RE) and object-oriented conceptual modelling with the objective of leveraging MDD capabilities. The current state of the art on modelling methods and code generation tools will be discussed to explore different ways to match an information system with business requirements. Concrete principles, concepts and common practices of MDD will be presented with a special focus on model-driven requirements engineering, meaning by it how business process models and requirements models can be embedded in a complete MDD process. As a practical application, a specific method and notations are explained, but the ultimate goal is that assistants are able to apply this knowledge to their own contexts, to either industrial practice or academic research.

Dr. Oscar Pastor is a Full Professor and Director of the Research Center on Métodos de Producción de Software (PROS) at the Universidad Politécnica de Valencia (Spain). He received his Ph.D. in 1992. He was a researcher at HP Labs, Bristol, UK. He has published more than two hundred research papers in conference proceedings, journals and books, received numerous research grants from public institutions and private industry, and been keynote speaker at several conferences and workshops. Chair of the ER Steering Committee, and member of the SC of conferences as CAiSE, ICWE, CibSE or RCIS, his research activities focus on conceptual modeling, web engineering, requirements engineering, information systems, and model-based software production. He created the object-oriented, formal specification language OASIS and the corresponding software production method OO-METHOD. He led the research and development underlying CARE Technologies that was formed in 1996. CARE Technologies has created an advanced MDA-based Conceptual Model Compiler called OlivaNova, a tool that produces a final software product starting from a conceptual schema that represents system requirements. He is currently leading a multidisciplinary project linking Information Systems and Bioinformatics notions, oriented to designing and implementing tools for Conceptual Modeling-based interpretation of the Human Genome information

Revisitando Qualidade Estrutural de Software: Mitos e Verdades

Alessandro Garcia

PUC-Rio – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Melhoria na qualidade estrutural de software é uma atividade frequente dos desenvolvedores, seja no contexto de revisão ou inspeção, seja ela feita em conjunção com mudanças aditivas ou corretivas. Portanto, as últimas décadas de pesquisa em qualidade de software foram, em grande parte, dedicadas ao estudo de métricas para caracterização da qualidade estrutural de programas. Métricas estruturais - tais como métricas de tamanho, complexidade, acoplamento e coesão - foram amplamente difundidas na indústria e academia. Esta difusão também foi propiciada pela aplicabilidade de tais métricas em uma série de análises específicas de qualidade de programas, que variam de estimativa de esforço de manutenção à predição de defeitos ou vulnerabilidades de segurança. Porém, sabe-se que o uso de métricas não é eficiente para auxiliar desenvolvedores na prevenção, identificação e combate de problemas estruturais de maior relevância em um sistema, isto é, problemas de desenho (design), os quais podem levar a descontinuidade de projetos de software. Nos últimos anos, novas técnicas têm surgido para suprir tais necessidades dos engenheiros de software, tais como catálogos de indicadores ("smells") de problemas de desenho e catálogos de refatorações.

Nesta palestra, iremos discutir lições aprendidas sobre o papel de tais técnicas contemporâneas para melhoria da qualidade estrutural de programas. Revelaremos mitos e verdades com base em observações feitas no uso destas em dezenas de projetos na prática: são úteis? são eficazes? que efeitos positivos ou negativos elas têm proporcionado? Por fim, iremos discutir uma agenda de pesquisa para qualidade estrutural de programas.

Alessandro Garcia possui doutorado em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2004), mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Campinas (2000) e graduação em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Maringá (1998). Atuou como Professor Assistente da Universidade de Lancaster (Inglaterra) de Fevereiro 2005 a Janeiro 2009. Atualmente é Professor Associado do Departamento de Informática da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Engenharia de Software, atuando principalmente nos seguintes temas: gestão informatizada da saúde, modularidade, tratamento de exceções, linhas de produtos, medição de software, arquitetura de software e desenvolvimento de software dirigido por modelos. Ele tem sido convidado frequentemente nos últimos 10 anos para os Comitês de Programa e/ou Comitês de Organização das principais conferências internacionais de Engenharia de Software e áreas afins, tais como ICSE, FSE, AOSD/Modularity, MODELS, ICPC, ESEM, SPLC, SANER, AAMAS e várias outras. Ele também publica com frequência nestas conferências. É Bolsista Produtividade do CNPq (nível 1D). Ele recebeu vários prêmios, distinções e reconhecimentos, tais como Melhor Dissertação de Mestrado de 2000 (Sociedade Brasileira de Computação), Melhor Pesquisador do Ano

(Lancaster University, 2006), Jovem Cientista do Nosso Estado (FAPERJ, 2009 e 2013), Distinção em Produtividade (PUC-Rio, 2009 and 2012) e Membro Afiliado da Academia Brasileira de Ciências (ABC, 2009 a 2014). Vários de seus artigos receberam distinções nas principais conferências internacionais da sua área, tais como o "ACM Distinguished Paper Award" do ICSE 2014 (conferência Qualis A1). Ele é membro do Corpo Editorial de dois dos principais periódicos da sua área: IEEE Transactions on Software Engineering (Qualis A1) e Journal of Systems and Software (Qualis A2). Ele lidera o grupo de pesquisa Opus, do Laboratório de Engenharia de Software da PUC-Rio, possuindo várias parcerias com outros grupos de pesquisa internacionais nos EUA, Inglaterra, Alemanha, França, Espanha, Portugal e Argentina. Seus projetos de pesquisa são financiados por agências de fomento -- CNPq, CAPES, FAPERJ e Newton Fund -- e por parceiros da Indústria de Software, tais como Petrobras e Minds@Work.

XV Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software
XV Brazilian Symposium on Software Quality

Palestras Especiais
Special Talks

Evoluindo Sistemas Configuráveis Baseados em Pré-Processadores

Márcio Ribeiro

UFAL - Universidade Federal de Alagoas

Há diversas estratégias para permitir que um produto de software possa ser adaptado para uso em diferentes clientes, plataformas e diversos cenários de aplicação. O uso de pré-processadores para adaptar softwares em tempo de compilação é uma das estratégias bastante difundida na indústria. Desde os anos 70 o pré-processador C (`#ifdef`) é amplamente utilizado para permitir esta adaptação em tempo de compilação. Pré-processadores são parte do código de vários sistemas conhecidos, tais como Apache, Bash, Firefox, Gnuplot, Linux, Lua, SQLite, Vim e Xfig. No entanto, o pré-processador tem recebido fortes críticas desde o início dos anos 90, tanto de pesquisadores como de pessoas envolvidas na indústria. As críticas envolvem principalmente a falta de modularidade, a propensão para introdução de erros sutis e a dificuldade de ler e entender o código fonte. Em particular, esses problemas aparentam ser mais complexos quando os desenvolvedores utilizam os pré-processadores de forma não disciplinada, isto é, quando anotam pedaços de um mesmo comando (um `if`, por exemplo) em diferentes diretivas de pré-processamento. Nesse contexto, um exemplo de erro sutil que pode acontecer seria um comando `if` e sua chave abrindo dentro de um `#ifdef` mas sua chave fechando não.

Nesta palestra iremos discutir e detalhar esse criticismo que o pré-processador recebe. Vários exemplos de códigos open source serão mostrados. Além disso, iremos apresentar técnicas para identificação de bugs relacionados a configurações, i.e., bugs que aparecem somente quando algumas combinações específicas de `#ifdefs` estão ativas. Baseando-se em dados de estudos realizados em mais de 10 milhões de linhas de código, mostraremos os tipos de bugs encontrados bem como a forma (através de templates) como os desenvolvedores os introduzem no código fonte. Também, mostraremos um catálogo de refatoramentos capaz de disciplinar anotações de `#ifdefs` não disciplinadas. Para avaliar o catálogo, dados de surveys e entrevistas realizados com várias dezenas de desenvolvedores da indústria e de sistemas open source serão apresentados. Os resultados sugerem que o catálogo é capaz de reduzir problemas de legibilidade e entendimento, melhorando, assim, a qualidade do código com `#ifdefs`.

Márcio Ribeiro é Professor Adjunto do Instituto de Computação da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). É Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco (2012), Mestre em Ciência da Computação pela mesma universidade (2008) e Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Alagoas (2005). Durante o Mestrado participou do projeto de pesquisa Brazil Test Center em parceria com a Motorola do Brasil, onde ganhou o prêmio de membro destaque de 2007. Durante o Doutorado teve sua proposta premiada como a melhor do Simpósio de Doutorado de uma das conferências mais importantes do mundo na área de sistemas e linguagens de programação (ACM SIGPLAN Object-Oriented Programming, Systems, Languages and Applications - OOPSLA), o que lhe rendeu o prêmio John Vlissides Award, sendo o Primeiro Brasileiro contemplado com tal prêmio. Sua Tese de Doutorado foi também considerada a melhor do Brasil em Computação de 2012, prêmio concedido durante o

XXVI Concurso de Teses de Dissertações (CTD) no XXXIII Congresso Brasileiro da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC 2013). Integra o corpo docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI) da UFAL e do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGCC) da UFCG. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Engenharia de Software, atuando principalmente nos seguintes temas: Famílias e Linhas de Produtos de Software, Programação Orientada a Objetos e Aspectos, Engenharia de Software Empírica, Refatoramento, Modularidade de Software e Análise Estática de programas. Publicou artigos em revistas e congressos nacionais e internacionais de destaque, tais como ICSE, PLDI, ECOOP, AOSD/Modularity, ICSME, GPCE, SPLC e ISSRE. Foi Coordenador Geral do Congresso Brasileiro de Software (CBSOft 2014) e já integrou o Comitê de Programa de importantes conferências como ECOOP e ASE.

Medição de Software: o Essencial para a Prática

Monalessa Perini Barcellos

UFES – Universidade Federal do Espírito Santo

Apesar de medição de software ser considerada uma atividade básica de Engenharia de Software, relatos de sua implementação revelam aos pesquisadores e profissionais de empresas um cenário caracterizado por problemas que, muitas vezes, impedem que os benefícios da medição sejam percebidos e, portanto, que a prática de medir seja institucionalizada para monitorar projetos, caracterizar o desempenho organizacional, avaliar melhorias e até prever comportamentos futuros. Nesta palestra serão abordados aspectos centrais da medição de software e questões relacionadas à sua aplicação prática. O objetivo da palestra é mostrar de forma simples como medição de software pode ser utilizada nas organizações para prover informações úteis à tomada de decisão e, dessa forma, contribuir para a melhoria dos processos e do desempenho organizacional.

Monalessa possui Graduação em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Espírito Santo (1999), mestrado (2003) e doutorado (2009) em Engenharia de Sistemas e Computação, linha de pesquisa Engenharia de Software, pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia na Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ). Atua como professora do ensino superior desde 2001, sendo, desde 2005, professora do Departamento de Informática da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Desenvolve pesquisas, realiza consultorias e ministra treinamentos na área de Engenharia de Software, principalmente em Medição de Software, Controle Estatístico de Processos, Gerência de Projetos, Processos de Software, Qualidade de Software e Ontologias aplicadas em Engenharia de Software. É membro sênior do Núcleo de Estudos em Modelagem Conceitual e Ontologias (NEMO), membro do comitê de programa de diversos eventos científicos e do corpo de revisores de periódicos nacionais e internacionais. Em 2012, publicou, juntamente com dois outros autores, o livro *Medição de Software e Controle Estatístico de Processos* (ISSN 1679-1878 N.8 2012), que foi o vencedor do Ciclo 2012 da Série de Livros PBQP Software (MCTI/SEPIN/PBQP Software).

Problemas Críticos da Engenharia de Requisitos e sua Manifestação na Prática

Marcos Kalinowski

UFF – Universidade Federal Fluminense

Problemas da Engenharia de Requisitos podem levar projetos de software a sérias consequências durante o ciclo de vida de desenvolvimento, incluindo o fracasso do projeto como um todo.

Nesta palestra, a partir de dados provenientes de 228 organizações de 10 países (www.re-survey.org), serão apresentados os problemas que são percebidos como os mais críticos pela indústria de software e os contextos em que se manifestam. Este quadro é complementado com uma análise de causa e efeito, mostrando as causas e os efeitos que circundam os principais problemas.

Professor e membro permanente do programa de Pós-graduação em Computação do Instituto de Computação da Universidade Federal Fluminense (UFF). Doutor e mestre em Engenharia de Software pela COPPE/UFRJ e graduado em Ciência da Computação pela UFRJ. Atua na linha de pesquisa Engenharia de Software, principalmente com pesquisas relacionadas a Engenharia de Software Experimental e Qualidade de Software. Tem publicado regularmente em conferências e periódicos renomados. Ao longo dos anos apresentou artigos e ministrou palestras em diferentes países, incluindo Alemanha, Áustria, Brasil, Canadá, Chile, China, Equador, Espanha, Estados Unidos, Inglaterra, Irlanda, Itália, México, Peru e Portugal. Possui ampla experiência em transferência de tecnologia para a indústria, tendo fornecido serviços especializados, consultorias e treinamentos para empresas públicas e privadas de diferentes portes, tanto dentro do país quanto fora. É membro da ISERN (International Software Engineering Research Network), principal comunidade de pesquisa internacional de Engenharia de Software Experimental, da ACM, IEEE e SBC.