

ISSN: 2358-1271



Universidade Federal de Goiás



3

Goiânia | Volume nº 3 | Edição nº 2 | julho-dezembro 2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

Reitor

Orlando Afonso Valle do Amaral



ESCOLA DE ENGENHARIA ELÉTRICA,
MECÂNICA E DE COMPUTAÇÃO

Diretor

Marcelo Stehling de Castro



GRUPO PET – ENGENHARIAS (CONEXÕES
DE SABERES)

Tutor

Adriano César Santana

EDITORES

Getúlio Antero de Deus Júnior, Marcelo Stehling de Castro e Rodrigo Pinto Lemos

CONSELHO CIENTÍFICO

Américo Augusto Nogueira Vieira, Universidade Federal do Paraná, Curitiba
Anna Cristina Barbosa Dias de Carvalho, Faculdade de Tecnologia, Itaquera
Archimedes Azevedo Raia Junior, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos
Cassio Dener Noronha Vinhal, Universidade Federal de Goiás, Goiânia
Denise Rauta Buiar, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba
Eliomar Araújo de Lima, Universidade de Brasília, Brasília
Emiliano Lôbo de Godoi, Universidade Federal de Goiás, Goiânia
Estéfano Vizconde Verasztó, Universidade Federal de São Carlos, Araras
Frederico Nicolau Cesarino, Universidade Luterana do Brasil, Manaus
Getúlio Antero de Deus Júnior, Universidade Federal de Goiás, Goiânia
Igor Kopcak, Universidade Federal de Goiás, Goiânia
Irlan von Linsingen, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis
Kléber Mendes Figueiredo, Universidade Federal de Goiás, Goiânia
Leonardo de Queiroz Moreira, Universidade Federal de Goiás, Goiânia
Leonardo Guerra de Rezende Guedes, Universidade Federal de Goiás, Goiânia
Luiz Carlos de Campos, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo
Luiz Carvalho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro
Luiz Eugenio Veneziani Pasin, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá
Mara Marly Gomes Barreto, Universidade Federal do ABC, Santo André
Marcelo Stehling de Castro, Universidade Federal de Goiás, Goiânia
Maria Assima Bittar Gonçalves, Universidade Federal de Goiás, Goiânia
Maria Cristina Kessler, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo
Marlize Garcia Fagundes Neto, Universidade Federal de Goiás, Goiânia
Miguel Angel Chincaro Bernuy, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procópio
Reinaldo Gonçalves Nogueira, Universidade Federal de Goiás, Goiânia
Rodrigo Cutri, Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul
Rodrigo Pinto Lemos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia

Sarajane Marques Peres, Universidade de São Paulo, São Paulo
Sergio Pires Pimentel, Universidade Federal de Goiás, Goiânia
Sigeo Kitatani Júnior, Universidade Federal de Goiás, Goiânia
Ubirajara Carnevale de Moraes, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo
Warley Teixeira Guimarães, Faculdades Integradas São Pedro, Vila Velha

SISTEMA ELETRÔNICO DE EDITORAÇÃO DE REVISTAS (SEER)

Cássia Oliveira Santos, Biblioteca Central (BC/UFG)
Cláudia Oliveira de Moura Bueno, Biblioteca Central (BC/UFG)

EXPEDIENTE

Huesdra Nogueira Campos, Laboratório de Engenharia Multimeios
Vitor Nascimento Resende, Grupo PET – Engenharias (Conexões de Saberes)

REVISÃO DE LINGUAGEM

Lina Paola Garces Negrete (Espanhol) (EMC/UFG)
Leonardo Guerra de Rezende Guedes (Inglês) (EMC/UFG)
Ricardo Henrique Fonseca Alves (Inglês) (EMC/UFG)

PROJETO GRÁFICO, CAPA E ARTE FINAL

Getúlio Antero de Deus Júnior (EMC/UFG)

PREPARAÇÃO DE ORIGINAIS, PADRONIZAÇÃO EDITORIAL E REVISÃO

Huesdra Nogueira Campos, Laboratório de Engenharia Multimeios
Vitor Nascimento Resende, Grupo PET – Engenharias (Conexões de Saberes)
Ana Gabriella Freitas Hoffmann, Laboratório de Engenharia Multimeios

APOIO ESPECIAL

Ministério da Educação (MEC)

A Revista Eletrônica Engenharia Viva é o periódico semestral da Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação (EMC) da Universidade Federal de Goiás (UFG) e do Grupo PET – Engenharias (Conexões de Saberes) – PETEECS/EMC. Sua missão possibilita ser um meio para divulgação do conhecimento na área de Engenharia, mediante avaliação no sistema de avaliação cega por pares de pareceristas *ad hoc*, e de membros do Conselho Científico. O periódico na área de Educação em Engenharia tem como objetivos oferecer aos profissionais um espaço eletrônico de caráter técnico-científico, para divulgação dos trabalhos de ensino, pesquisa e extensão realizados no Brasil e em outros países. Dessa forma, o periódico tem como público-alvo estudantes de graduação e pós-graduação, professores, pesquisadores e profissionais dos diversos cursos de Engenharias e áreas correlatas.

FICHA CATALOGRÁFICA

REVISTA ELETRÔNICA ENGENHARIA VIVA. Revista da Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação, UFG, v. 3, n. 2, 2016 – Goiânia: EMC/PETEEECs/UFG, 2016

v. 3, n. 2, ago./dez./2016.

Semestral.

ISSN: 2358-1271

1. Universidade Federal de Goiás – Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação – Periódicos.

INDEXADA EM:

IBICT/SEER (<http://seer.ibict.br/>)

CONTATO PARA PERMUTA

SIBI/UFG, Biblioteca Central, Seção de Seleção, Aquisição e Intercâmbio
Campus Samambaia, Caixa Postal 411, CEP 74001-970, Goiânia-GO

CONTATO PARA ASSINATURA

Não há assinaturas. O periódico pode ser acessado por meio do endereço eletrônico:
<http://www.emc.ufg.br/engenhariaviva>

CONTATO PARA CORRESPONDÊNCIA

Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação (EMC/UFG), Avenida Universitária, n.º 1488,
quadra 86, bloco A, 3º piso, Setor Leste Universitário, Goiânia-GO, CEP 74605-010.

Telefones: (62) 3209-6079, (62) 3209-6070. Fax: (62) 3209-6292.

URL: <http://www.emc.ufg.br/engenhariaviva>. E-mail: engenharia.viva.2013@emc.ufg.br.

Editorial

Neste quinto número da Revista Eletrônica Engenharia Viva, nós celebramos a publicação de 13 trabalhos de uma só vez. Esta marca representa definitivamente o reconhecimento deste periódico como meio difusor das ações e discussões acerca da Educação em Engenharia no Brasil. Na verdade, percebemos que o impacto dessas ações tem ultrapassado a fronteira nacional, à medida que muitos dos desafios da Academia brasileira são compartilhados com Instituições de Ensino Superior de diversos países. A troca de experiências entre essas instituições certamente confrontará diferentes culturas e visões dos problemas comuns, enriquecendo o olhar de cada parte envolvida.

Atualmente, as Instituições Federais de Ensino Superior são conclamadas pela CAPES a elaborarem seus Planos Estratégicos de Internacionalização no âmbito do recém-lançado Programa Mais Ciência Mais Desenvolvimento. Ações de governo foram tomadas nos últimos anos em favor da internacionalização do Ensino Superior, as quais priorizaram a Área de Engenharia como agente principal do desenvolvimento econômico do país. Destacamos o Programa Ciências Sem Fronteiras, responsável pelo envio de mais de 71.000 estudantes brasileiros para intercâmbio de um ano no exterior, que se fundamentou no Programa Brafitec, há mais de 15 anos em funcionamento entre Escolas de Engenharia da França e do Brasil e mantido como política de Estado.

Diante deste cenário, este número traz pela primeira vez a publicação neste periódico de um trabalho completo em língua inglesa, discutindo a visão dos docentes sobre a introdução de práticas de Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-led Education* – PLE) nos cursos de Engenharia. Neste espírito, em junho de 2017 será publicado o último número desta Revista com trabalhos em português, de tal forma que os números seguintes serão publicados integralmente em inglês. Esta mudança visa incrementar o alcance do impacto oferecido aos trabalhos aqui publicados e está sendo conjugada com medidas para nosso periódico figurar nos índices internacionais.

Os impactos e desafios da internacionalização também figuram em outro trabalho aqui publicado que traz a experiência e discute a formação dos engenheiros em mobilidade acadêmica entre Brasil e Portugal, apontando aspectos da crescente atratividade de estudantes estrangeiros para nossas Universidades. Esse olhar para um Mundo sem fronteiras passa pelas Redes Sociais, onde as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade são discutidas no sentido de desenvolver nos estudantes de Engenharia uma visão crítica sobre os impactos do Desenvolvimento Científico e Tecnológico na Sociedade. Nessa linha, a Extensão assume o papel do Ensino e atravessa os muros da Universidade em um artigo que relata a experiência de levar os conceitos de Mecânica, suas explicações e aplicações ao cotidiano das pessoas em geral, aproximando a Sociedade da Engenharia.

O processo de Aprendizagem e sua Avaliação são temas de outros cinco trabalhos que contribuem com análises desde a influência da aquisição de conceitos no Ensino Médio sobre o desempenho nos cursos de Engenharia, principalmente nos primeiros anos de estudo. Essa discussão encontra par noutro artigo que descreve a experiência de um projeto de cursos de nivelamento e avalia a influência do curso de Física Elementar sobre a aprovação dos estudantes de Engenharia na disciplina de Física 1. No sentido de aprimorar o processo de aprendizagem de Engenharia de Software, trazemos um artigo que discute a utilização de ferramentas ágeis de desenvolvimento de projetos reais de software em um contexto multidisciplinar. Outro trabalho analisa o uso de jogos interativos como ferramenta de Ensino nos cursos de Engenharia de Minas e Engenharia Metalúrgica, avaliando a percepção dos alunos sobre a sua Aprendizagem. A Avaliação é o tema de outro artigo que investiga a percepção dos docentes sobre seus processos avaliativos e o impacto que têm sobre a formação do pensamento crítico dos alunos de Engenharia Química. Concluindo a discussão desse tema, reproduzimos uma versão ampliada e com novos resultados de um trabalho originalmente publicado no COBENGE 2016, onde se desenvolve um modelo estocástico para captura o comportamento de aprendizagem dos estudantes ao longo de sua jornada acadêmica a partir de seus desempenhos em sucessivas avaliações.

Também relacionado ao desempenho dos ingressantes nos cursos de Engenharia, outro trabalho analisa o importante tema da evasão escolar frente à percepção dos alunos quanto à Universidade e sua adaptação ao ambiente acadêmico. Os outros dois pilares da Universidade, Ensino e Pesquisa, também não ficam de fora

deste número de nossa revista. Primeiramente, um artigo discute a importância e mensura a participação dos estudantes de Engenharia em Programas de Iniciação Científica, avaliando seu impacto sobre a formação dos alunos e sua motivação para a carreira docente. A Docência de Engenharia é um tema aprofundado e sistematizado em outro trabalho que discute a construção da docência como profissão do Engenheiro e como este se constrói como docente.

Por fim, nossos desafios quotidianos alimentam nossas dúvidas e nos instigam, como Engenheiros, a resolver os problemas que se apresentam. Este periódico acredita que o compartilhamento de experiências e opiniões é o que pavimenta o caminho do progresso, o qual trilhamos através de nossos esforços e que nos leva a vencer fronteiras e descobrir novos horizontes.

Rodrigo Pinto Lemos, Editor Associado

Sumário

1. As Percepções de Professores de Engenharia Sobre um Programa de Treinamento PLE do Tipo “Pratique o que Você Prega”
Léa Paz da Silva
Luiz Carlos de Campos
Samuel Ribeiro Tavares 17

2. Formação Superior sem Fronteiras na Engenharia através da Mobilidade Acadêmica entre Brasil e Portugal
Christa Korzenowski
Jacinto M. A. Almeida
Luiz Carlos P. S. Filho
Renata Batista Lucena 27

3. Formação Crítica Acerca das Relações CTS em Cursos de Engenharia com Apoio dos Espaços Sociais da Web 2.0 – Análise de uma Intervenção Pedagógica
Andrea Brandão Lapa
Simone Leal Schwertl
Walter Antonio Bazzo 41

4. Ensino dos Conceitos de Mecânica Além dos Muros da Universidade: Relacionando Engenharia, Educação e Sociedade
Alexandre Luiz Pereira
Suzy Maria da Silva 57

5. Análise da Influência da Formação de Ensino Médio no Desempenho Acadêmico de Estudantes de Engenharia
Alexandre Wagner Padilha
Carlos Alexandre Gouvea da Silva
Carlos Marcelo Pedroso
Edson Leonardo dos Santos
Horácio Tertuliano dos Santos Filho
Rafaela Ukrainski Tosta de Lima
Zayon Marcelo de S. Oliveira 65

6. Curso de Física Elementar do PCNA: Um estudo da sua Influência sobre o Percentual de Aprovação na Disciplina Física I para o curso de Engenharia Civil da UFPA
Alexandre Guimarães Rodrigues
Irailce dos Prazeres Gomes
José Benício da Cruz Costa
Marcos Lopes de Sousa Brito
Odivaldo Barbosa Dias
Wallyson Santos Martins 79

7. A Utilização do Scrum como Recurso Educacional no Processo de Aprendizagem em Engenharia de Software
Carlos Alexandre Gouvea da Silva
Edson Leonardo dos Santos

	<i>Lucilene Moreira Angelo</i>	
	<i>Mary Anne da Cruz Siqueira de Oliveira</i>	
	<i>Rafael Veiga de Moraes</i>	87
8.	Análise de Utilização de Jogos Como Ferramenta de Ensino em Turmas de Engenharia	
	<i>Ana Carolina Arantes Araújo</i>	
	<i>Gabriele Martins Gontijo</i>	
	<i>Otávia Martins Silva Rodrigues</i>	103
9.	Abordagens para Avaliação da Aprendizagem dos Alunos em um Curso de Bacharelado em Engenharia Química	
	<i>Adriano Cancelier</i>	
	<i>Adriano da Silva</i>	
	<i>Mara Regina Lemes de Sordi</i>	
	<i>Murilo Cesar Costelli</i>	
	<i>Toni Jefferson Lopes</i>	113
10.	Avaliação do Comportamento de Aprendizagem em Cursos de Engenharia	
	<i>Elisabete Galeazzo</i>	
	<i>Francisco Javier Ramirez-Fernandez</i>	
	<i>Nanci de Oliveira</i>	
	<i>Valdomiro dos Santos</i>	125
11.	Análise Sobre a Evasão de Alunos da Universidade Federal de Itajubá Campus de Itabira: Percepção dos Ingressantes em Relação à Universidade e Adaptação ao Ambiente Acadêmico	
	<i>Bruno Raffael Almeida de Ávila</i>	
	<i>Daniela Cotta Bicalho</i>	
	<i>Débora de Figueiredo Barbosa</i>	
	<i>Izabelle Jennifer Romualdo Caetano Barros</i>	
	<i>Letícia Lauriano</i>	
	<i>Márcio Tsuyoshi Yasuda</i>	137
12.	A Importância do Investimento em Projetos de Pesquisa no Ensino de Engenharia	
	<i>Filipe Mattos Gonçalves</i>	
	<i>Júnia Soares Alexandrino</i>	
	<i>Natália Pereira da Silva</i>	
	<i>Telma Ellen Drumond Ferreira</i>	147
13.	A Construção da Profissionalidade Docente do Engenheiro Professor	
	<i>Jhonnes Alberto Vaz</i>	155

Contents

1. The Perceptions of Engineering Teachers on a “Practice What You Preach” PLE Training Program <i>Léa Paz da Silva</i> <i>Luiz Carlos de Campos</i> <i>Samuel Ribeiro Tavares</i>	17
2. Superior Formation without Borders in Engineering by means of Academic Mobility between Brazil and Portugal <i>Christa Korzenowski</i> <i>Jacinto M. A. Almeida</i> <i>Luiz Carlos P. S. Filho</i> <i>Renata Batista Lucena</i>	27
3. Critical Formation about CTS Relationships in Engineering Courses with support of “Web 2.0” Social Spaces - Analysis of a pedagogical intervention <i>Andrea Brandão Lapa</i> <i>Simone Leal Schwertl</i> <i>Walter Antonio Bazzo</i>	41
4. Teaching of Mechanical Concepts beyond the University Walls: Relating Engineering, Education and Society <i>Alexandre Luiz Pereira</i> <i>Suzy Maria da Silva</i>	57
5. Analysis of the Influence of Medium Scholar Formation in Engineering Students Academic Performance <i>Alexandre Wagner Padilha</i> <i>Carlos Alexandre Gouvea da Silva</i> <i>Carlos Marcelo Pedroso</i> <i>Edson Leonardo dos Santos</i> <i>Horácio Tertuliano dos Santos Filho</i> <i>Rafaela Ukrainski Tosta de Lima</i> <i>Zayon Marcelo de S. Oliveira</i>	65
6. PCNA’s Course on Elementar Physics: A Study of Its Influence in the Aproval Percentage in Physics I Discipline for Civil Engineering Course at UFPA <i>Alexandre Guimarães Rodrigues</i> <i>Irailce dos Prazeres Gomes</i> <i>José Benicio da Cruz Costa</i> <i>Marcos Lopes de Sousa Brito</i> <i>Odivaldo Barbosa Dias</i> <i>Wallyson Santos Martins</i>	79
7. The Using of SCRUM as a Educational Resource at Software Engineering Learning Process <i>Carlos Alexandre Gouvea da Silva</i> <i>Edson Leonardo dos Santos</i> <i>Lucilene Moreira Angelo</i>	

	<i>Mary Anne da Cruz Siqueira de Oliveira</i> <i>Rafael Veiga de Moraes</i>	87
8.	Analysys of the Use of Games as Teaching Tool within Engineering Classes <i>Ana Carolina Arantes Araújo</i> <i>Gabriele Martins Gontijo</i> <i>Otávia Martins Silva Rodrigues</i>	103
9.	Approaches for Students Learning Evaluation of a Bachelors in Chemical Engineering <i>Adriano Cancelier</i> <i>Adriano da Silva</i> <i>Mara Regina Lemes de Sordi</i> <i>Murilo Cesar Costelli</i> <i>Toni Jefferson Lopes</i>	113
10.	Evaluation of the Learning Behaviour in Engineering Courses <i>Elisabete Galeazzo</i> <i>Francisco Javier Ramirez-Fernandez</i> <i>Nanci de Oliveira</i> <i>Valdomiro dos Santos</i>	125
11.	Analysis of Students Evasion Within the Federal University of Itajubá - Itabira Campus: Perception of Incoming Students in Relations to the University and Academic Enironment Adaptaion <i>Bruno Raffael Almeida de Ávila</i> <i>Daniela Cotta Bicalho</i> <i>Débora de Figueiredo Barbosa</i> <i>Izabelle Jennifer Romualdo Caetano Barros</i> <i>Letícia Lauriano</i> <i>Márcio Tsuyoshi Yasuda</i>	137
12.	The Importance of Investment in Research Projects for Engineering Teaching <i>Filipe Mattos Gonçalves</i> <i>Júnia Soares Alexandrino</i> <i>Natália Pereira da Silva</i> <i>Telma Ellen Drumond Ferreira</i>	147
13.	The Construction of the Teacher Professionality of the Professor Engineer <i>Jhannes Alberto Vaz</i>	155

Sumario

1. Las Percepciones de los Profesores de Ingeniería sobre un Programa de Entrenamiento PLE “Practica lo que Predicas” <i>Léa Paz da Silva</i> <i>Luiz Carlos de Campos</i> <i>Samuel Ribeiro Tavares</i>	17
2. Formación Superior sin Fronteras en la Ingeniería por Medio de la Movilidad Académica entre Brasil y Portugal <i>Christa Korzenowski</i> <i>Jacinto M. A. Almeida</i> <i>Luiz Carlos P. S. Filho</i> <i>Renata Batista Lucena</i>	27
3. Formación Crítica Acerca de las Relaciones CTS en Cursos de Ingeniería con el Apoyo de los Espacios Sociales de la Web 2.0 – Análisis de una intervención pedagógica <i>Andrea Brandão Lapa</i> <i>Simone Leal Schwertl</i> <i>Walter Antonio Bazzo</i>	41
4. Enseñanza de los Conceptos de Mecánica más Allá de los Muros de la Universidad: Relacionando Ingeniería, Educación y Sociedad <i>Alexandre Luiz Pereira</i> <i>Suzy Maria da Silva</i>	57
5. Análisis de la Influencia de la Formación en la Educación Secundaria en el Rendimiento Académico de los Estudiantes de Ingeniería <i>Alexandre Wagner Padilha</i> <i>Carlos Alexandre Gouvea da Silva</i> <i>Carlos Marcelo Pedroso</i> <i>Edson Leonardo dos Santos</i> <i>Horácio Tertuliano dos Santos Filho</i> <i>Rafaela Ukrainski Tosta de Lima</i> <i>Zayon Marcelo de S. Oliveira</i>	65
6. Curso de Física Elemental del PCNA: Un Estudio de su Influencia Sobre el Porcentual de Aprobación en la Disciplina de Física I para el Curso de Ingeniería Civil de la UFPA <i>Alexandre Guimarães Rodrigues</i> <i>Irailce dos Prazeres Gomes</i> <i>José Benicio da Cruz Costa</i> <i>Marcos Lopes de Sousa Brito</i> <i>Odivaldo Barbosa Dias</i> <i>Wallyson Santos Martins</i>	79
7. La Utilización del Scrum como Recurso Educacional en el Proceso de Aprendizaje en Ingeniería de Software <i>Carlos Alexandre Gouvea da Silva</i> <i>Edson Leonardo dos Santos</i>	

	<i>Lucilene Moreira Angelo</i>	
	<i>Mary Anne da Cruz Siqueira de Oliveira</i>	
	<i>Rafael Veiga de Moraes</i>	87
8.	Análisis de la Utilización de Juegos como Herramienta de Enseñanza en las Clases de Ingeniería	
	<i>Ana Carolina Arantes Araújo</i>	
	<i>Gabriele Martins Gontijo</i>	
	<i>Otávia Martins Silva Rodrigues</i>	103
9.	Enfoques para la Evaluación del Aprendizaje de los Alumnos en un Curso de Licenciatura en Ingeniería Química	
	<i>Adriano Cancelier</i>	
	<i>Adriano da Silva</i>	
	<i>Mara Regina Lemes de Sordi</i>	
	<i>Murilo Cesar Costelli</i>	
	<i>Toni Jefferson Lopes</i>	113
10.	Evaluación del Comportamiento del Aprendizaje en los Cursos de Ingeniería	
	<i>Elisabete Galeazzo</i>	
	<i>Francisco Javier Ramirez-Fernandez</i>	
	<i>Nanci de Oliveira</i>	
	<i>Valdomiro dos Santos</i>	125
11.	Análisis sobre la Evasión de Alumnos de la Universidad Federal de Itajubá Campus de Itabira: Percepción de los Ingresantes en Relación a la Universidad y la Adaptación al Ambiente Académico	
	<i>Bruno Raffael Almeida de Ávila</i>	
	<i>Daniela Cotta Bicalho</i>	
	<i>Débora de Figueiredo Barbosa</i>	
	<i>Izabelle Jennifer Romualdo Caetano Barros</i>	
	<i>Letícia Lauriano</i>	
	<i>Márcio Tsuyoshi Yasuda</i>	137
12.	La Importancia de Inversión en los Proyectos de Investigación en la Enseñanza de Ingeniería	
	<i>Filipe Mattos Gonçalves</i>	
	<i>Júnia Soares Alexandrino</i>	
	<i>Natália Pereira da Silva</i>	
	<i>Telma Ellen Drumond Ferreira</i>	147
13.	La Construcción de la Profesión Docente del Ingeniero Profesor	
	<i>Jhannes Alberto Vaz</i>	155