

Possibilidades e Enfoques para o Ensino das Engenharias

Henrique Ajuz Holzmann
Micheli Kuckla
(Organizadores)



Atena
Editora

Ano 2019

Henrique Ajuz Holzmann
Micheli Kuckla
(Organizadores)

Possibilidades e Enfoques para o Ensino das Engenharias

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Natália Sandrini e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P856 Possibilidades e enfoques para o ensino das engenharias [recurso eletrônico] / Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, Micheli Kuckla. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Possibilidades e Enfoques para o Ensino das Engenharias; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-272-2

DOI 10.22533/at.ed.722192204

1. Engenharia – Estudo e ensino. 2. Engenharia – Pesquisa – Brasil. 3. Prática de ensino. I. Holzmann, Henrique Ajuz. II. Kuckla, Micheli.

CDD 658.5

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

As obras Possibilidades e Enfoques para o Ensino das Engenharias Volume 1 e Volume 2 abordam os mais diversos assuntos sobre a aplicação de métodos e ferramentas nas diversas áreas das engenharias a fim de melhorar a relação ensino-aprendizado, sendo por meio de levantamentos teórico-práticos de dados referentes aos cursos ou através de propostas de melhoria nestas relações.

O Volume 1 está disposto em 26 capítulos, com assuntos voltados a relações ensino-aprendizado, envolvendo temas atuais com ampla discussão nas áreas de Ensino de Ciência e Tecnologia, buscando apresentar os assuntos de maneira simples e de fácil compreensão.

Já o Volume 2 apresenta uma vertente mais prática, sendo organizado em 24 capítulos, nos quais são apresentadas propostas, projetos e bancadas, que visam melhorar o aprendizado dos alunos através de métodos práticos e aplicados as áreas de tecnologias e engenharias.

Desta forma um compendio de temas e abordagens que facilitam as relações entre ensino-aprendizado são apresentados, a fim de se levantar dados e propostas para novas discussões em relação ao ensino nas engenharias, de maneira atual e com a aplicação das tecnologias hoje disponíveis.

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann

Micheli Kuchla

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
O ENSINO E A APRENDIZAGEM NA ENGENHARIA: REALIDADE E PERSPECTIVAS	
Flávio Kieckow Denizard Batista de Freitas Janaina Liesenfeld	
DOI 10.22533/at.ed.7221922041	
CAPÍTULO 2	11
APRENDIZAGEM CENTRADA NO ESTUDANTE COMO POSSIBILIDADE PARA O APRIMORAMENTO DO ENSINO DE ENGENHARIA	
Fabio Telles	
DOI 10.22533/at.ed.7221922042	
CAPÍTULO 3	22
REPRESENTAÇÃO DAS RELAÇÕES ENTRE DISCIPLINAS, COMPETÊNCIAS E PERFIL DE FORMAÇÃO POR MEIO DE INFOGRÁFICO	
Paulo Afonso Franzon Manoel Rogério Máximo Rapanello Bethânia Graick Carízio	
DOI 10.22533/at.ed.7221922043	
CAPÍTULO 4	35
ANÁLISE DO DESEMPENHO DISCENTE EM RELAÇÃO À SUA ROTINA DE ESTUDO, ÀS SUAS RELAÇÕES SOCIAIS E AO SEU HÁBITO DE LEITURA	
Celso Aparecido de França Edilson Reis Rodrigues Kato Luis Antônio Oliveira Araujo Carlos Alberto De Francisco Osmar Ogashawara Robson Barcellos	
DOI 10.22533/at.ed.7221922044	
CAPÍTULO 5	47
PROGRAMA DE FORMAÇÃO PERMANENTE DE PROFESSORES DE ENGENHARIA: UM OLHAR SOBRE OS RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES DOCENTES INSTITUCIONAIS	
Ana Lúcia de Souza Lopes Marili Moreira da Silva Vieira Leila Figueiredo de Miranda	
DOI 10.22533/at.ed.7221922045	
CAPÍTULO 6	55
MAPAS CONCEITUAIS EM DISCIPLINAS TEÓRICO-PRÁTICAS: UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO E DE AVALIAÇÃO	
Ângelo Capri Neto Maria da Rosa Capri	
DOI 10.22533/at.ed.7221922046	

CAPÍTULO 7	65
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS HUMANISTAS NO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL: UMA POSSIBILIDADE	
Mariana Cristina Buratto Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.7221922047	
CAPÍTULO 8	74
ANÁLISE DA RETENÇÃO DE ALUNOS DE CURSOS DE ENGENHARIA ELÉTRICA E MECÂNICA DA UFSCAR	
Edilson Reis Rodrigues Kato Celso Aparecido de França Luis Antônio Oliveira Araujo	
DOI 10.22533/at.ed.7221922048	
CAPÍTULO 9	85
ESTUDO DE CASO: ENSINO-APRENDIZAGEM A DISTÂNCIA PARA CURSO DE GRADUAÇÃO PRESENCIAL	
Maria do Rosário Fabeni Hurtado Armando de Azevedo Caldeira-Pires	
DOI 10.22533/at.ed.7221922049	
CAPÍTULO 10	95
ANÁLISE DO DESEMPENHO ACADÊMICO E DA EVASÃO NO CURSO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO NA MODALIDADE DE ENSINO À DISTÂNCIA	
Edson Pedro Ferlin Luis Gonzaga de Paulo Frank Coelho de Alcântara	
DOI 10.22533/at.ed.72219220410	
CAPÍTULO 11	108
ANÁLISE DA FREQUENCIA ACADEMICA EM UM CURSO DE BACHARELADO INTERDISCIPLINAR EM MOBILIDADE POR MEIO DA REGRESSÃO LOGÍSTICA	
Claudio Decker Junior Elisa Henning Andréa Holz Pfutzenreuter Andréia de Fátima Artin Andrea Cristina Konrath	
DOI 10.22533/at.ed.72219220411	
CAPÍTULO 12	119
PRÁTICA DOCENTE NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: USO DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL COM BASE EM METODOLOGIA	
Enrique Sérgio Blanco Claiton Oliveira Costa Fernando Ricardo Gambetta Schirmbeck José Antônio Oliveira dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.72219220412	

CAPÍTULO 13	130
MÉTODO INOVADOR DE INTEGRAÇÃO ENTRE OS CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL E ARQUITETURA NO ENSINO DE GRADUAÇÃO PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	
Luciani Somensi Lorenzi Luciana Miron	
DOI 10.22533/at.ed.72219220413	
CAPÍTULO 14	141
UM NOVO ENFOQUE PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NOS CURSOS DE ENGENHARIA	
Paulo Afonso Lopes da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.72219220414	
CAPÍTULO 15	152
SALA DE AULA INVERTIDA: O USO DO ENSINO HÍBRIDO EM AULAS DE PRÉ-CÁLCULO DOS CURSOS DE ENGENHARIA	
Ubirajara Carnevale de Moraes Celina A. A. P. Abar Vera Lucia Antonio Azevedo Marili Moreira da Silva Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.72219220415	
CAPÍTULO 16	161
CIÊNCIA E SENSO COMUM: PESQUISA COM ALUNOS DE METODOLOGIA CIENTÍFICA DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DO IMT	
Denise Luciana Rieg Octavio Mattasoglio Neto Fernando C. L. Scramim	
DOI 10.22533/at.ed.72219220416	
CAPÍTULO 17	171
O JOGO DIGITAL COMO PROVEDOR DE EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA FORMAÇÃO DE ENGENHEIROS	
Marcos Baroncini Proença Fernanda Fonseca Dayse Mendes Viviana Raquel Zurro	
DOI 10.22533/at.ed.72219220417	
CAPÍTULO 18	178
JOGOS PARA ENSINO EM ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES	
Mônica Nogueira de Moraes Patrícia Alcântara Cardoso	
DOI 10.22533/at.ed.72219220418	
CAPÍTULO 19	190
ENSINO-APRENDIZAGEM DE MECÂNICA DOS FLUIDOS POR PRÁTICAS ATIVAS	
Diego L. L. Souza João M. Neto Pâmela C. Milak	
DOI 10.22533/at.ed.72219220419	

CAPÍTULO 20	200
TÉCNICAS DE VIDEOANÁLISE PARA O ENSINO DE ENGENHARIA E SUAS APLICAÇÕES PARA A BIOMECÂNICA	
Karollyne Marques de Lima	
Ricardo Barbosa Lima do Nascimento	
Welber Leal de Araújo Miranda	
DOI 10.22533/at.ed.72219220420	
CAPÍTULO 21	211
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO APLICADA NO DESENVOLVIMENTO DE UM VEÍCULO PARA COMPETIÇÃO ESTUDANTIL	
Filipe Molinar Machado	
Franco da Silveira	
Leonardo Nabaes Romano	
Fernando Gonçalves Amaral	
Paulo Cesar Chagas Rodrigues	
Luis Cláudio Villani Ortiz	
DOI 10.22533/at.ed.72219220421	
CAPÍTULO 22	219
SOFTWARES GRATUITOS E DE CÓDIGO ABERTO: ENSINO E APRENDIZAGEM DAS ENGENHARIAS	
Vinícius Marinho Silva	
Waldri dos Santos Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.72219220422	
CAPÍTULO 23	238
A PRÁTICA DE EXTENSÃO NA DISCIPLINA DE LABORATÓRIO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS	
Davidson Geraldo Ferreira	
Flávio Macedo Cunha	
Viviane Reis de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.72219220423	
CAPÍTULO 24	249
JOGO DA GOVERNANÇA COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA	
Maria Vitória Duarte Ferrari	
Josiane do Socorro Aguiar de Souza Oliveira Campos	
Fernando Paiva Scardua	
Ugor Marcílio Brandão Costa	
Eduarda Servidio Claudino	
DOI 10.22533/at.ed.72219220424	
CAPÍTULO 25	260
FORMAÇÃO HUMANISTA DO ENGENHEIRO CIVIL NA PÓS-MODERNIDADE: O <i>MAGIS</i> INACIANO COMO REFLEXO DA CONSTRUÇÃO IDENTITÁRIA	
Rachel de Castro Almeida	
Maria Aparecida Leite Mendes Cota	
Rafael Furtado Carlos	
Aline Almeida da Silva Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.72219220425	

CAPÍTULO 26 272

AS INCONSISTÊNCIAS MAIS COMUNS NA ESTRUTURAÇÃO DOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DO CURSO

José Emidio Alexandrino Bezerra
Tiago Alves Morais
Mônica Tassigny

DOI 10.22533/at.ed.72219220426

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 282

ANÁLISE DO DESEMPENHO ACADÊMICO E DA EVASÃO NO CURSO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO NA MODALIDADE DE ENSINO À DISTÂNCIA

Edson Pedro Ferlin

Centro Universitário Uninter, Engenharia da
Computação
Curitiba - Paraná

Luis Gonzaga de Paulo

Centro Universitário Uninter, Engenharia da
Computação
Curitiba - Paraná

Frank Coelho de Alcântara

Centro Universitário Uninter, Engenharia da
Computação
Curitiba - Paraná

RESUMO: Este capítulo apresenta uma análise do desempenho acadêmico e do fenômeno da evasão ao longo do processo de oferta de disciplinas em um Curso de Engenharia da Computação na modalidade de Ensino à Distância (EaD) do Centro Universitário Uninter. A metodologia da pesquisa utilizada é o estudo de caso dos dados dos estudantes do curso de Engenharia da Computação da modalidade EaD e foi utilizada a abordagem quantitativa. Esta análise foi realizada considerando os estudantes que estiveram matriculados por pelo menos um módulo nos anos de 2016 e/ou 2017, de forma aleatoriamente distribuídos por todo o território nacional, sem considerar a localização geográfica do estudante, ou sua situação social e econômica. Os resultados auferidos indicam

que o desempenho acadêmico do estudante está em constante mutação, parte em decorrência do perfil dos estudantes e, também, em função da adaptação constante dos materiais das aulas disponibilizadas para os estudantes. A conclusão reitera a importância de se conhecer o desempenho acadêmico dos estudantes em perspectiva como forma de buscar identificar as disciplinas nas quais eles apresentam maior dificuldade de aprendizado, e desta forma poder enfatizar nestas a adequação das metodologias, do conteúdo e das técnicas com o intuito de melhorar o processo de ensino-aprendizagem e reduzir a evasão a níveis aceitáveis.

PALAVRAS-CHAVE: Engenharia; Computação; Modalidade EaD; Evasão; Desempenho.

ABSTRACT: This paper presents an analysis of the academic performance and the phenomenon of evasion during the process of offer of courses of the Computer Engineering Program in Distance Learning modality of the Uninter University Center. The research methodology used is the case study data from students of Computer Engineering Program in distance learning modality and quantitative approach was used. This analysis was performed considering the students who have been enrolled for at least one module in 2016 and 2017 or so randomly distributed throughout the national territory, regardless of the geographic location of the

student, or your social and economic situation. The results earned the academic performance of the student is constantly changing, in part due to the students' profile and, also, in the light of the constant adaptation of materials of classes available to students. The conclusion reiterates the importance of knowing the academic performance of students in perspective as a way of seeking to identify the courses in which they present greater difficulty in learning, and thus be able to emphasize in these the adequacy of methodologies, the content and techniques to improve the teaching-learning process and reduce the circumvention to acceptable levels.

KEYWORDS: Engineering; Computing; Distance Learning; Evasion; Performance.

1 | INTRODUÇÃO

Há uma necessidade real de se aumentar a quantidade de engenheiros no Brasil, principalmente frente às necessidades de infraestrutura e de expansão do mercado com novos produtos e inovação dos processos. Nesse sentido, uma das formas desse cenário ocorrer é proporcionar o aumento da oferta de cursos de engenharia, visando localidades atualmente não atendidas, geralmente fora dos grandes centros e das capitais (SILVEIRA & SILVEIRA, 2011).

A oferta de cursos de graduação na modalidade Educação à Distância (EaD) é uma realidade e tem ocorrido de maneira expressiva no Brasil, possibilitando um aumento na quantidade de profissionais com nível superior (SEMEPE, 2017). Esta situação também ocorre nos cursos de engenharia, o que favorecerá o aumento da quantidade de engenheiros no Brasil, fazendo frente às necessidades de infraestrutura, de expansão do mercado com novos produtos e inovação dos processos e produtos atuais. Nesse sentido o EaD complementa a demanda não suprida pelas ofertas de cursos presenciais (SEMEPE, 2017), possibilitando que pessoas distantes dos grandes centros e das capitais possam fazer um curso de engenharia, utilizando-se dos mais recentes recursos tecnológicos para realizar os estudos e as atividades didáticas.

A necessidade da formação de mais e melhores engenheiros surge com a rápida expansão dos conhecimentos científicos e com sua aplicação aos problemas práticos encontrados no desenvolvimento econômico. Em Ferlin & Tozzi (2008) é possível observar uma análise do mercado de trabalho para o engenheiro no Brasil em comparação com alguns outros países, e assim perceber as deficiências deste mercado no Brasil. A modalidade EaD parece representar uma forma otimizada de suprir estas deficiências, atendendo as demandas do mercado. Entre as instituições de ensino superior privado brasileiras que oferecem cursos de engenharia na modalidade EaD destaca-se, neste estudo, o Centro Universitário Uninter.

Neste cenário, onde as instituições de ensino superior estão inseridas em um mercado altamente competitivo (SILVEIRA & SILVEIRA, 2011) a evasão nos primeiros períodos de estudo constitui um dos mais sérios problemas nacionais relacionados com o ensino, gerando custos para os estudantes e para a instituição de ensino, estimados

para o setor público em mais de 9 bilhões de reais no ano de 2009 (HIPÓLITO, 2011). Ainda que não existam dados voltados para a educação superior privada pode-se inferir um montante igualmente expressivo, justificando por si só a busca de um entendimento detalhado do problema.

Reiterando os problemas da pesquisa destaca-se que a necessidade de se conhecer o desempenho acadêmico dos estudantes do curso com o intuito de buscar identificar fatores e caracterizar possíveis diferenças que possam estar relacionadas com o fenômeno da evasão. Neste sentido, o objetivo dessa pesquisa é analisar o desempenho dos estudantes do Curso de Engenharia da Computação na modalidade EaD do Centro Universitário Uninter.

A justificativa da pesquisa está na necessidade de se conhecer o desempenho acadêmico dos estudantes do curso, possibilitando identificar as dificuldades a serem superadas em busca de uma melhoria na qualidade e na redução da evasão. Nesse contexto, essa pesquisa tem grande relevância para o estabelecimento do perfil de desempenho dos estudantes do curso, fator fundamental para a identificação dos elementos para melhor adaptação das metodologias no Processo de Ensino-Aprendizagem.

2 | OS CURSOS DE ENGENHARIA DO UNINTER

Em 2015 o Centro Universitário Uninter lançou três cursos de engenharia (Computação, Produção e Elétrica) na modalidade EaD, em concomitância com os mesmos cursos lançados na modalidade Presencial em seu campus Garcez, situado em Curitiba-Paraná.

Os cursos de engenharia do Centro Universitário Uninter, independente da modalidade, atendem à legislação do MEC referente às Diretrizes Curriculares Nacionais, e também à legislação profissional, como no caso do sistema CONFEA/CREA, que define, no Brasil, a maneira como os engenheiros devem ser formados. Eles também atendem à carga horária mínima de 3600 horas, além da obrigatoriedade das Atividades Complementares, Estágio Supervisionado e Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

A estrutura curricular dos cursos é formada por módulos sequenciais compostos de quatro disciplinas, denominados de UTA (Unidade Temática de Aprendizagem), possibilitando que as atividades interdisciplinares sejam realizadas de forma harmônica e sistematizada, uma vez que são planejadas para acontecerem no contexto da oferta de disciplinas em cada módulo.

3 | O CURSO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO DO UNINTER

O Curso de Engenharia da Computação tem duração de 5 (cinco) anos e possui 15 (quinze) UTAs (módulos quadrimestrais), totalizando na oferta de 60 (sessenta)

disciplinas em um volume total de 4.720 (quatro mil, setecentas e vinte) horas, incluídas as 120h (cento e vinte horas) de Atividades Complementares, 160h (cento e sessenta horas) de Estágio Supervisionado e 80h (oitenta horas) de TCC (Resolução CNE/CES 11 de 11/03/2002) (MEC, 2002).

A Tabela 1 apresenta a distribuição desta carga horária no Curso de Engenharia da Computação do Centro Universitário Uninter, conforme áreas das Diretrizes Curriculares Nacionais (Resolução CNE/CES 11 de 11/03/2002) (MEC, 2002).

Carga Horária Núcleo de Conteúdo	Carga Horária (h)	%
Básicos	1640	45,6%
Profissionalizantes	1680	46,7%
Específicos	1040	28,9%
Sub-Total	4360	
Estágio Supervisionado	160	
Atividades Complementares	120	
TCC	80	
Total	4720	

Tabela 1 - Carga horária do curso de Engenharia da Computação

Obs: A porcentagem mínima é em relação a carga horária mínima de 3600h para um curso de engenharia.

As disciplinas na modalidade EaD são compostas por vídeo-aulas (teóricas e práticas) com material textual, material de apoio, caderno de exercício comentado, além de um conjunto de aulas interativas. Estas aulas são disponibilizadas no AVA - Ambiente Virtual de Aprendizagem (MATTAR, 2014) juntamente com as respectivas rotas de aprendizagem. Estas rotas de aprendizagem contém a estrutura de aprendizagem que deverá ser seguida pelos estudantes, de acordo com o cronograma de atividades semanais, de tal forma que o estudante tenha tempo e informações suficientes para organizar sua rotina de aprendizado da melhor forma possível.

Além do material ofertado existe ainda a disponibilidade de um canal de consulta e solução de dúvidas, permanente e independente, referente a cada uma das disciplinas ofertadas, onde o estudante é orientado por um tutor especialista na disciplina ofertada, com titulação mínima de mestre e que, em muitas disciplinas, foi o próprio responsável pela criação do material da rota de aprendizagem e que também produz os vídeos utilizados para o esclarecimento de dúvidas – as vídeo-tutorias.

4 | AS DISCIPLINAS ANALISADAS NO CURSO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

As disciplinas analisadas durante o período letivo referente aos anos de 2016 e

2017, na modalidade EaD estão elencadas na Tabela 2.

UTA 1 - Fundamentos da Engenharia
Introdução à Engenharia da Computação
Pré-Cálculo
Desenho Técnico
Geometria Analítica
UTA 2 - Princípios da Engenharia
Física - Mecânica
Química Geral
Cálculo Diferencial e Integral a uma Variável
Ferramentas Matemáticas Aplicadas
UTA 3 - Instrumentação para Engenharia
Lógica de Programação e Algoritmos
Princípios de Mecânica e Resistência dos Materiais
Física - Eletricidade
Ciências do Ambiente e Sustentabilidade

Tabela 2 - Disciplinas analisadas no curso de Engenharia da Computação em 2016 e 2017

As disciplinas possuem uma carga horária de 72h (setenta e duas horas), e foram ofertadas no regime quadrimestral, formado por dois módulos de duas disciplinas por UTA. O conteúdo destas disciplinas foi composto de aulas teóricas em texto e vídeo, aulas teóricas interativas ao vivo, listas de exercício, atividades de avaliação quinzenais, atividades práticas, além de uma avaliação presencial objetiva e outra discursiva.

5 | METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste estudo adotou-se o Estudo de Caso como método de pesquisa para poder analisar o desempenho acadêmico dos estudantes, e na pesquisa foi adotada a técnica de Pesquisa Quantitativa para mensurar os dados coletados (FONSECA, 2002; GERHARDT & SILVEIRA, 2009; GIL, 2007; PADUA, 2006; YIN, 2015).

A pesquisa foi composta por duas fases: a coleta de dados, que envolve o levantamento dos dados sobre o tema, utilizando para isso o método de pesquisa Estudo de Caso, considerando as notas dos estudantes do Centro Universitário Uninter do Curso de Engenharia da Computação na modalidade EaD; e a Análise Estatística dos dados obtidos segundo as práticas recentes apresentadas por Fávero & Belfiore (2017). Para a delimitação deste caso, e universo de pesquisa, foi considerada como população 848 estudantes da modalidade EaD no ano de 2016, e 805 estudantes no ano de 2017, cujos dados foram obtidos do sistema acadêmico do Centro Universitário

Uninter, compreendendo as notas de 2016 e 2017, e que foram sintetizados em 2018.

O corte deste universo foi realizado em torno das notas das disciplinas do Curso de Engenharia da Computação. Antes que os dados fossem enviados para os pesquisadores eles foram submetidos a um processo de anonimização, de modo a garantir os direitos de privacidade dos estudantes sem, porém, alterar a significância dos dados. Estes dados foram coletados da base de dados do AVA - Sistema Acadêmico da instituição - pela equipe de informática e fornecidos em formato de planilhas simples, com colunas delimitadas por vírgula (CSV), à equipe de pesquisa. A manipulação destes dados foi realizada em planilha eletrônica construída e configuradas de maneira a permitir a análise estatística descritiva (SILVESTRE, 2007). Esta análise foi realizada com as funções e recursos disponíveis no software Excel da Microsoft.

6 | CENÁRIO DOS CURSOS DE ENGENHARIA NO BRASIL NAS MODALIDADES EAD E PRESENCIAL

Com base nas informações do Sistema e-MEC obtidas em 26/04/2018, há no Brasil 5528 cursos de engenharia, sendo que destes 191 na modalidade EaD, o que representa aproximadamente 3,5%, como mostrado no Gráfico 1. Nesse levantamento foram desconsiderados os cursos extintos e em extinção, já que são cursos que não são mais ofertados e não possuem mais ingresso de estudantes.

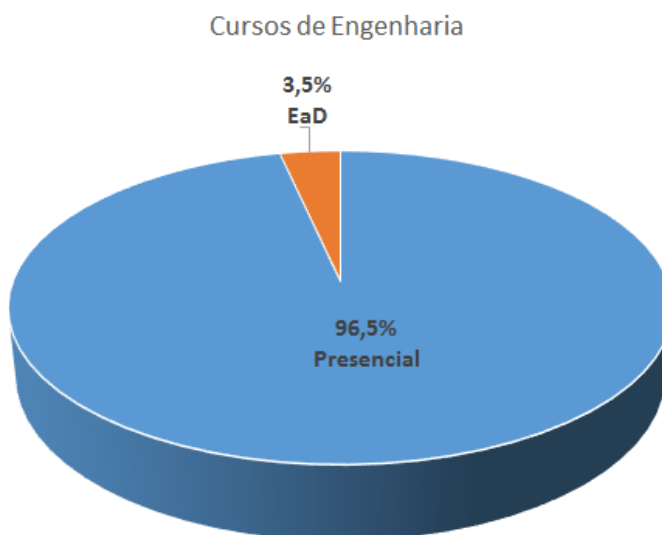


Gráfico 1 - Distribuição dos cursos de Engenharia entre as modalidades

Em outra consulta realizada no Sistema e-MEC em 08/04/2015, havia no Brasil 4792 cursos de engenharia, sendo que destes 55 na modalidade EaD e 4737 na modalidade Presencial, representando respectivamente 1,1% e 98,9%, como destacado em Ferlin & Carvalho (2015). Comparando com os dados desse

levantamento com os dados desse ano, percebe-se que houve um aumento de 12,7% de cursos na modalidade Presencial e 247,3% de cursos na modalidade EaD. Nessa mesma consulta no Sistema e-MEC em 26/04/2018, constatou-se que há no Brasil 290 cursos de Engenharia da Computação, sendo que destes 11 na modalidade EaD, o que representa aproximadamente 3,8%, como mostrado no Gráfico 2.

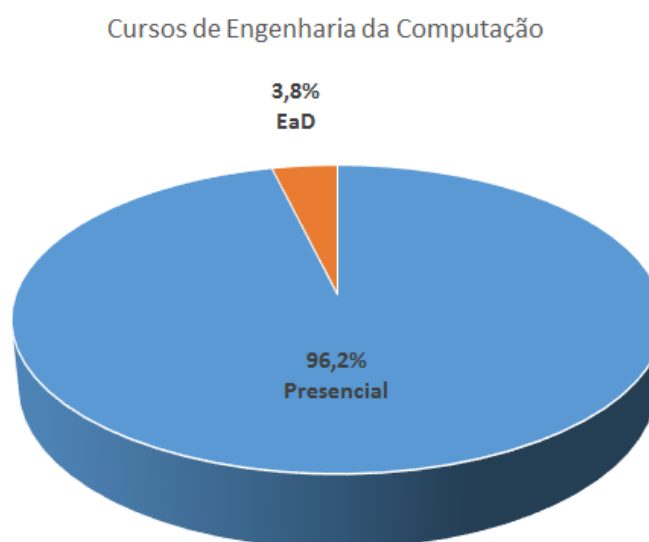


Gráfico 2 - Distribuição dos cursos de Engenharia da Computação entre as modalidades

Comparando com os dados desse levantamento com os dados da consulta de 2017, descrita em Ferlin *et al* (2017), percebe-se que houve um aumento de 22,2% de cursos na modalidade EaD, e uma redução de 13,4% de cursos na modalidade Presencial.

7 | ANÁLISES E RESULTADOS

Nessa seção são apresentados alguns estudos realizados sobre o desempenho acadêmico dos estudantes do Curso de Engenharia da Computação, com base em dados disponíveis no sistema acadêmico do Centro Universitário Uninter. Os estudos analisam os dados sob dois aspectos: comparativo entre o desempenho dos estudantes da modalidade EAD e a evasão dos estudantes por UTA.

7.1 Análise do Desempenho e situação dos estudantes nas disciplinas ofertadas em 2016 e 2017

No período analisado - 2016 e 2017 - foram ofertadas 12 disciplinas no modelo quadrimestral para o Curso de Engenharia da Computação do Centro Universitário Uninter, as quais são listadas na Tabela 2. Em uma consulta ao sistema acadêmico foram coletadas as informações referentes a essas disciplinas, sendo apurado um

total de 4271 notas finais dos estudantes na modalidade EaD, o que resulta em uma média de 356 notas por disciplina, respectivamente. Os dados referentes às notas finais e o percentual de aprovação das disciplinas estão apresentados na Tabela 3. É necessário destacar que neste levantamento não foram consideradas as notas dos estudantes que desistiram de cursar as disciplinas e tampouco foram avaliados os motivos que provocaram tal desistência.

UTA / Disciplinas	2016		2017	
	Média	Aprovação	Média	Aprovação
UTA 1 - Fundamentos da Engenharia				
Introdução à Engenharia da Computação	6,7	42,7%	6,6	66,6%
Pré-Cálculo	6,6	53,3%	5,9	43,3%
Desenho Técnico	6,7	50,7%	6,0	57,8%
Geometria Analítica	6,9	52,1%	5,9	56,7%
UTA 2 - Princípios da Engenharia				
Física – Mecânica	7,6	66,3%	5,8	55,2%
Química Geral	7,1	60,5%	5,7	51,5%
Cálculo Diferencial e Integral a uma Variável	6,7	51,0%	6,4	67,3%
Ferramentas Matemáticas Aplicadas	6,1	30,3%	7,0	39,3%
UTA 3 - Instrumentação para Engenharia				
Lógica de Programação e Algoritmos	6,4	31,3%	6,1	39,4%
Princípios de Mecânica e Resistência dos Materiais	4,9	21,7%	4,5	42,4%
Física - Eletricidade	4,7	11,9%	6,3	38,5%
Ciências do Ambiente e Sustentabilidade	5,8	8,1%	7,3	72,3%

Tabela 3 - Média das notas e percentual de aprovação das disciplinas do curso de Engenharia da Computação na modalidade EaD ofertadas em 2016 e 2017

Com base nos dados apresentados na Tabela 2, no que se refere ao ano de 2017, observa-se que o percentual de aprovação está acima de 50% na maior parte das disciplinas da UTA 1, com exceção da disciplina de *Pré-Cálculo*. Apenas uma disciplina, *Ferramentas Matemáticas Aplicadas*, com percentual de aprovação inferior a 50% na UTA 2. Destacam-se as disciplinas componentes da UTA 3, nas quais os estudantes apresentam maior dificuldade.

Constata-se que em 2016 nove disciplinas que apresentaram uma nota média maior que 2017, enquanto que 2017 apresentou nove disciplinas tiveram um maior índice de aprovação. Indicando um aumento de 12,5% no índice de aprovação entre 2016 e 2017. Contudo estas discrepâncias não ocorrem em relação a nota média (6,4 em 2016 e 6,1 em 2017).

7.2 Análise da Evasão

Neste sistema adotado na instituição (AVA), a evasão está dividida em classes relacionadas ao motivo (abandono, cancelado, trancado e falecido). Ainda que o percentual seja desprezível, foi surpreendente descobrir que, no ano de 2016, no

Curso de Engenharia da Computação, 9 estudantes foram incluídos no registro de evasão por motivo de falecimento. Com estes dados foi possível estabelecer uma relação sobre o total de evasão por UTA, apresentado no Gráfico 3.

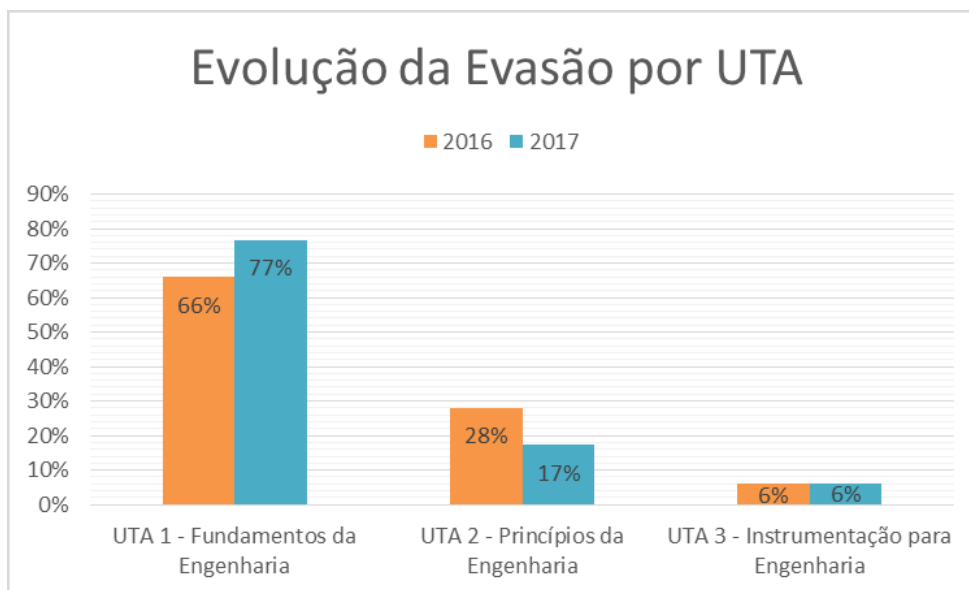


Gráfico 3 - Evolução de Evasão por Unidade Temática de Aprendizagem (UTA)

Observa-se facilmente que o maior percentual de evasão ocorre na primeira UTA, e que ao longo do tempo a evasão diminui de forma expressiva. Também pode-se visualizar que houve uma elevação na evasão da primeira UTA, enquanto regrediu na segunda UTA e manteve-se estável na terceira. A expressiva evasão na primeira UTA provocou uma análise específica, apresentada no Gráfico 4.

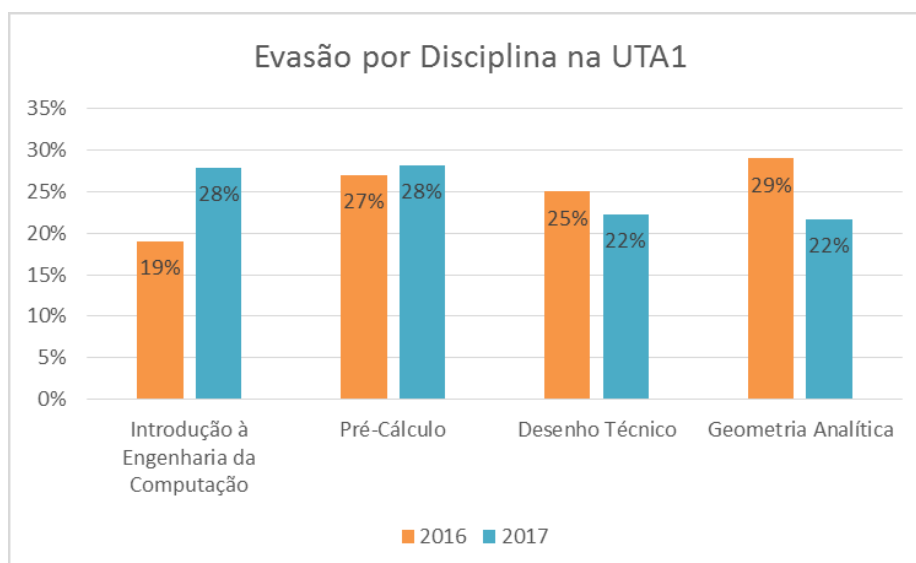


Gráfico 4 – Percentual de evasão nas disciplinas que compõem a primeira UTA

Uma hipótese habitual no meio acadêmico relaciona a dificuldade de aprendizado da disciplina com a evasão. Contudo, os dados obtidos até o momento permitem

confirmar esta hipótese, uma vez que disciplinas com menor aprovação, *Introdução à Engenharia da Computação* e *Geometria Analítica*, apresentaram menor percentual de evasão da série analisada, com um crescimento expressivo na aprovação entre 2016 e 2017 e a manutenção do baixo percentual de evasão. Por outro lado, a disciplina com maior percentual de aprovação em 2016, *Pré-Cálculo*, apresentou o maior percentual de evasão, situação que se inverteu em 2017, e esta comparação pode ser vista na Tabela 4.

UTA / Disciplinas	2016		2017	
	Aprovação	Evasão	Aprovação	Evasão
UTA 1 - Fundamentos da Engenharia				
Introdução à Engenharia da Computação	43%	19%	67%	19%
Pré-Cálculo	53%	27%	43%	20%
Desenho Técnico	51%	25%	59%	17%
Geometria Analítica	43%	19%	57%	17%

Tabela 4 - Comparação entre os percentuais de aprovação e evasão nas disciplinas da primeira UTA

A comparação entre a evasão de todas as disciplinas das três UTAs do primeiro ano mostra uma tendência da redução da evasão ao longo do curso. O Gráfico 5 apresenta os dados relativos ao percentual de evasão ao longo do primeiro ano do Curso de Engenharia da Computação (EaD).

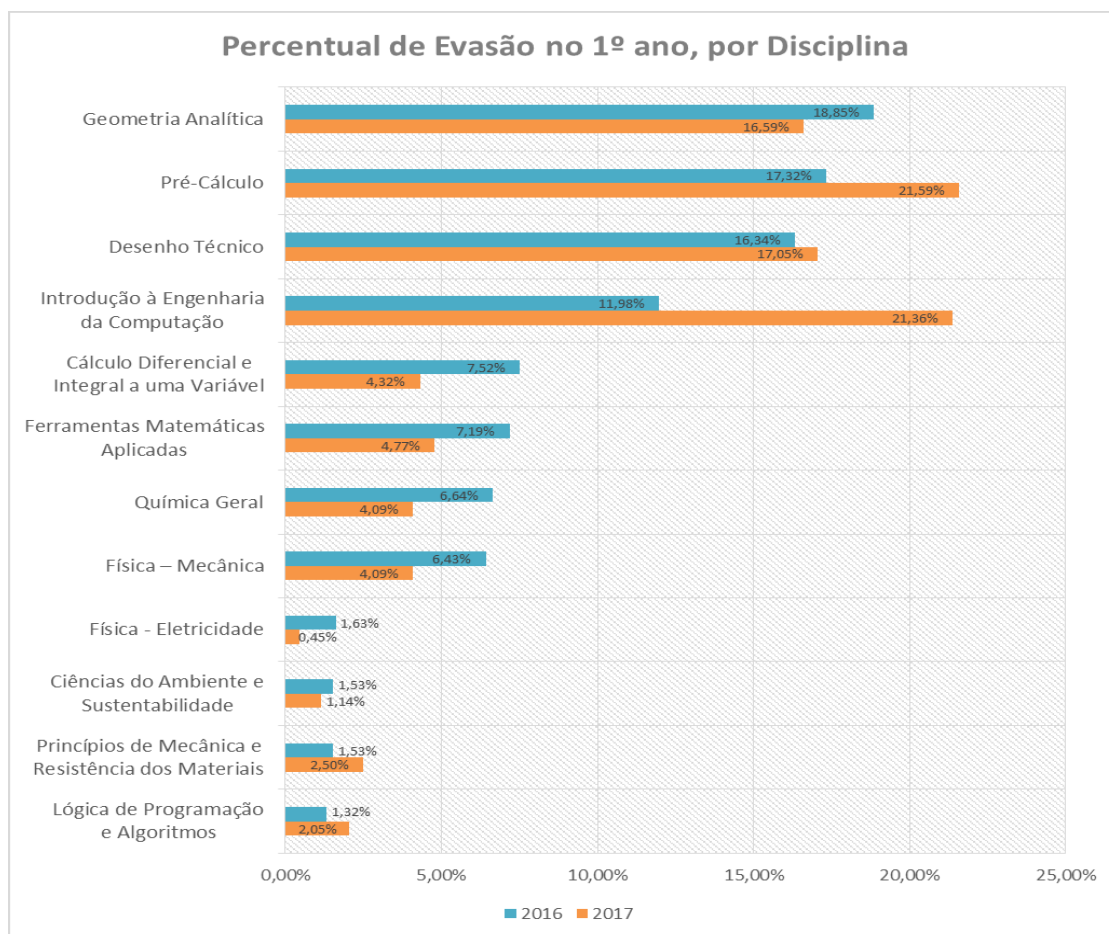


Gráfico 5 - Percentual de evasão relativo às disciplinas do primeiro ano

8 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse estudo foi analisado o desempenho dos estudantes do Curso de Engenharia da Computação do Centro Universitário Uninter na modalidade EaD.

O objetivo do trabalho foi alcançado, uma vez que foram realizados estudos do desempenho do estudante do Curso de Engenharia da Computação, considerando os estudantes espalhados por todas as regiões do Brasil que estão matriculados na modalidade EaD.

Os resultados indicam que o desempenho acadêmico do estudante do Curso de Engenharia da Computação da modalidade EaD está em constante mutação indicando disciplinas, como a *Introdução à Engenharia da Computação* que precisam passar por uma análise cuidadosa de métodos e conteúdo. Por outro lado, foi possível constatar que a expectativa inicial de observar maior dificuldade por parte dos estudantes de EaD, em especial nas disciplinas de conteúdo específico, que demandam atividades práticas e o uso de laboratório, não pode ser confirmada. Deste ponto de vista pode-se depreender que a modalidade EaD supre as necessidades de formação dos estudantes de engenharia de forma equalizada.

Uma das maiores dificuldades na oferta de cursos de engenharia na modalidade EaD é a resistência dos professores que, oriundos do modelo presencial, não se

sentem confortáveis no modelo EaD. Este estudo indica que com a prática institucional, a exposição a modalidade e a sistemática adotada esta resistência é vencida provocando a redução da evasão e a elevação das médias dos estudantes em função da maturidade do modelo em relação ao tempo.

A contribuição deste trabalho pode ser encontrada na apresentação de uma ferramenta de análise que pode contribuir com identificação e categorização do desempenho dos estudantes, visando a evolução de métodos de ensino, e adaptação do estudante ao contexto da modalidade EaD.

O conhecimento descoberto implica na necessidade de superar a limitação do universo de pesquisa restrito ao Curso de Engenharia da Computação do Centro Universitário Uninter. A expansão deste universo para outros cursos e instituições tem o potencial de permitir uma caracterização mais aguda dos motivos da evasão.

Reitera-se a importância de buscar a análise do desempenho acadêmico dos estudantes em perspectiva, como forma de buscar identificar as disciplinas nas quais eles apresentam maior dificuldade de aprendizado, e desta forma poder enfatizar nestas a adequação das metodologias, do conteúdo e das técnicas com o intuito de melhorar o processo de ensino-aprendizagem e reduzir a evasão a níveis aceitáveis.

REFERÊNCIAS

FÁVERO, L. P. & BELFIORE, P. **Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com Excel, SPSS e Stata**. Editora Elsevier, 2017.

FERLIN, E. P. & CARVALHO, N. F. **Os cursos de engenharia na modalidade EaD e presencial: proposta de cursos na Área de computação, produção e elétrica**. 43º COBENGE- Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. **Anais**. São Bernardo do Campo-SP, 2015.

FERLIN, E. P. *et al.* **Análise comparativa do desempenho dos alunos na modalidade presencial e à distância (EaD) de um curso de engenharia da computação**. 23º CIAED - Congresso Internacional ABED de Educação a Distância. **Anais**. Foz do Iguaçu-PR, 2017.

FERLIN, E.P. & TOZZI, M.J. **Análise sobre o mercado de trabalho para o engenheiro no Brasil: uma visão geral**. Mais e Melhores Engenheiros. Brasília-DF: Abenge, 2008.

FONSECA, J.J.S. **Metodologia da pesquisa científica**. Apostila. Fortaleza-CE: UEC, 2002.

GERHARDT, T.E., SILVEIRA, D.T. (Org.). **Métodos de pesquisa**. Série Educação a Distância 1. ed. Porto Alegre-RS: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo-SP: Atlas, 2007.

HIPÓLITO, O. **País perde 9 bilhões com evasão no ensino superior**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/educacao/noticia/2011/02/pais-perde-r-9-bilhoes-com-evasio-no-ensinosuperior-diz-pesquisador.html>>. Acesso em: 01/06/2017.

MATTAR, J. **Design educacional: educação à distância na prática**. São Paulo-SP: Artesanato Educacional, 2014.

MEC. **Diretriz para cursos de engenharia** - RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE

2002. MEC. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em: 28/04/2015, 2002.

PÁDUA, E.M.M. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática**. 12. ed. Fortaleza-CE: Papyrus Editora, 2006.

SILVEIRA, L. & SILVEIRA, M. **A universidade e a realidade do mercado competitivo**. II Coloquio de Gestión Universitária en America del Sur. Mar del Plata: 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/26082/SILVEIRA%20TAVARES.pdf?sequence=3>>. Acesso em: 1 jun. 2017.

SILVESTRE, A.L. **Análise de dados e estatística descritiva**. São Paulo-SP: Escolar editora, 2007.

SINDICATO DAS MANTENEDORAS DE ENSINO SUPERIOR (São Paulo). **Mapa do ensino superior no Brasil - 2016**. 2016. Disponível em: <<http://www.semesp.org.br/site/pesquisas/mapa-do-ensino-superior/mapa-do-ensino-superior-2016/>>. Acesso em: 26 maio 2017.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre-RS: Bookman, 2015.

SOBE 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.

MICHELI KUCKLA Professora de Química na Rede Estadual do Paraná - Secretaria de Estado de Segurança do Paraná. Graduada em Licenciatura Química pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO). Especialista em Educação do Campo pela Faculdades Integradas do Vale do Ivaí. Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Estadual do Centro-Oeste. Doutoranda em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Trabalha com os temas relacionados ao Ensino de Ciência e Tecnologia e Sociedade.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-272-2

