

O Ensino Aprendizagem face às Alternativas Epistemológicas 2



Adriana Demite Stephani
(Organizadora)

O Ensino Aprendizagem face às Alternativas Epistemológicas 2



Adriana Demite Stephani
(Organizadora)

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

E59 O ensino aprendizagem face às alternativas epistemológicas 2
 [recurso eletrônico] / Organizadora Adriana Demite Stephani. –
 Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-85-7247-954-7
 DOI 10.22533/at.ed.547202301

1. Aprendizagem. 2. Educação – Pesquisa – Brasil. 3. Ensino –
 Metodologia. I. Stephani, Adriana Demite.

CDD 371.3

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A coleção “Universidade, Sociedade e Educação Básica: intersecções entre o ensino, pesquisa e extensão” – contendo 52 artigos divididos em 2 volumes – traz discussões pontuais, relatos e reflexões sobre ações de ensino, pesquisa e extensão de diversas instituições e estados do país. Essa diversidade demonstra o importante papel da Universidade para a sociedade e o quanto a formação e os projetos por ela desenvolvidos refletem em ações e proposituras efetivas para o desenvolvimento social.

Diálogos sobre a formação de docentes de química e o ensino de química na Educação Básica iniciam o volume I, composto por 26 textos. São artigos que discutem sobre esse ensino desde a educação infantil, perpassando por reflexões e questões pertinentes à formação de docentes da área – o que pensam os licenciados e o olhar sobre polos de formação, bem como, o uso de diferentes recursos e perspectivas para o ensino. A esses primeiros textos, na mesma perspectiva de discussão sobre formas de ensinar, seguem-se outros sobre o ensino de matemática, geografia e ciências, tendo como motes para dessas discussões a ludicidade, interatividade, interdisciplinaridade e ensino a partir do cotidiano e da localidade. Dando sequência, o volume I também traz artigos que apresentam trabalhos com abordagens inovadoras para o ensino para pessoas com deficiências, com tabelas interativas, recursos experimentais e a transformação de imagens em palavras, favorecendo a inclusão. Fechando o volume, completam esse coletivo de textos, artigos sobre o comprometimento discente, a superação do trote acadêmico, o ensino de sociologia na atualidade, a relação da velhice com a arte, discussões sobre humanidade, corpo e emancipação, e, entre corpo e grafismo.

Composto por 26 artigos, o volume II inicia com a apresentação de possibilidades para a constituição de parceria entre instituições de ensino, aplicabilidade de metodologias ativas de aprendizagem em pesquisas de iniciação científica, a produção acadêmica na sociedade, a sugestão de atividades e estruturas de ambientes virtuais de aprendizagem e o olhar discente sobre sua formação. Seguem-se a estes, textos que discutem aspectos históricos e de etnoconhecimentos para o trabalho com a matemática, como também, um rol de artigos que, de diferentes perceptivas, abordam ações de ensino, pesquisa e extensão nos cursos de engenharia e de ciências na perspectiva da interdisciplinaridade. Contribuição para a sociedade é linha condutora dos demais textos do volume II que apresentam projetos que versam sobre estratégias para o combate ao mosquito da dengue, inertização de resíduo de barragem em material cerâmico, protótipo de automação de estacionamento, produção de sabão ecológico partir da reciclagem do óleo de cozinha, sistema fotovoltaico suprindo uma estação rádio base de telefonia celular, e, o controle digital

de conversores.

Convidamos o leitor para navegar por esses mares de leituras com tons e olhares diversos que apresentam o que as universidades estão discutindo, fazendo e apresentando a sociedade!

Adriana Demite Stephani

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
OS CAMINHOS PERCORRIDOS PARA A CONSTITUIÇÃO DE UMA PARCERIA ENTRE INSTITUIÇÕES DE ENSINO	
Susimeire Vivien Rosotti de Andrade Adriana Stefanello Somavilla	
DOI 10.22533/at.ed.5472023011	
CAPÍTULO 2	10
ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE – APLICABILIDADE DE METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM EM PESQUISAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA	
Ricardo Luiz Perez Teixeira Cynthia Helena Soares Bouças Teixeira Priscilla Chantal Duarte Silva Leonardo Lúcio de Araújo Gouveia	
DOI 10.22533/at.ed.5472023012	
CAPÍTULO 3	19
PETEE CEFET-MG CAMPUS NEPOMUCENO EVIDENCIANDO A PRODUÇÃO ACADÊMICA NA SOCIEDADE	
Ludmila Aparecida de Oliveira Samuel de Souza Ferreira Terra Iago Monteiro Vilela Sara Luiza da Silva Reginaldo Barbosa Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.5472023013	
CAPÍTULO 4	33
CANVAS FOR DEVELOPMENT OF ACADEMIC PROJECTS IN ENGINEERING: AN APPLICATION IN SOFTWARE ENGINEERING	
José Augusto Fabri Rodrigo Henrique Cunha Palácios Francisco de Assis Scannavino Junior Wagner Fontes Godoy Márcio Mendonça Lucas Botoni de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.5472023014	
CAPÍTULO 5	46
ESAE – ENSINO SISTEMÁTICO, ADAPTATIVO E EXPERIMENTAL: UMA NOVA ABORDAGEM INTERATIVA PARA GERENCIAR AMBIENTES DE APRENDIZAGEM NA ERA DIGITAL	
Juliana de Santana Silva Herman Augusto Lepikson Armando Sá Ribeiro Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.5472023015	

CAPÍTULO 6	58
INTERDISCIPLINARIDADE NO PROBLEMA DE AJUSTE DE CURVA À DADOS EXPERIMENTAIS	
<ul style="list-style-type: none"> Marcos Henrique Fernandes Marcone Caio Victor Macedo Pereira Fabiana Tristão de Santana Fágner Lemos de Santana 	
DOI 10.22533/at.ed.5472023016	
CAPÍTULO 7	70
LIDERANÇA E ENGENHARIA: MAPEAMENTO DE PERFIL EM EMPRESAS DO VALE DO PARAÍBA	
<ul style="list-style-type: none"> Michelle Morais Garcia Maria Auxiliadora Motta Barreto 	
DOI 10.22533/at.ed.5472023017	
CAPÍTULO 8	83
AValiação de Competências Transversais em Disciplina Integradora Empresa-Universidade	
<ul style="list-style-type: none"> Maria Angélica Silva Cunha Maria Auxiliadora Motta Barreto 	
DOI 10.22533/at.ed.5472023018	
CAPÍTULO 9	95
A PERCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE A DISCIPLINA DE BIOESTATÍSTICA EM UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA NO SUDESTE DO PARÁ, BRASIL	
<ul style="list-style-type: none"> Eric Renato Lima Figueiredo Leiliane dos Santos da Conceição Kivia Letícia dos Santos Reis Ana Cristina Viana Campos 	
DOI 10.22533/at.ed.5472023019	
CAPÍTULO 10	106
O <i>DESIGN THINKING</i> COMO METODOLOGIA DE PROJETO APLICADA AOS ALUNOS INGRESSANTES NO CURSO DE ENGENHARIA: O PROJETO “OPENFAB”	
<ul style="list-style-type: none"> Claudia Alquezar Facca Patrícia Antônio de Menezes Freitas Hector Alexandre Chaves Gil Felipe Perez Guzzo Ana Mae Tavares Bastos Barbosa 	
DOI 10.22533/at.ed.54720230110	
CAPÍTULO 11	119
O ENSINO DE GENÉTICA EM INTERFACE COM A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA E A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS	
<ul style="list-style-type: none"> Juliana Macedo Lacerda Nascimento Rosane Moreira Silva de Meirelles 	
DOI 10.22533/at.ed.54720230111	

CAPÍTULO 12 129

A COMPETIÇÃO DE PONTES DE MACARRÃO PARA ALUNOS INGRESSANTES NO CURSO DE ENGENHARIA: UM INÍCIO AO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS

Cristiano Roberto Martins Foli
Daniela Albuquerque Moreira Madani
Eduardo Mikio Konigame
Fernando Silveira Madani
Frederico Silveira Madani
Joares Lidovino dos Reis Junior

DOI 10.22533/at.ed.54720230112

CAPÍTULO 13 139

OS USOS/SIGNIFICADOS DAS MATEMÁTICAS NO COTIDIANO DE UM PRODUTOR DE FARINHA À LUZ DA TERAPIA WITTGENSTEINIANA

Isnaele Santos da Silva
Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra
Denison Roberto Braña Bezerra
Mário Sérgio Silva de Carvalho
Elizabeth Silva Ribeiro
Ivanilce Bessa Santos Correia
Thayane Benesforte Silva
Raimundo Nascimento Lima
Maria Almeida de Souza
Ismael Santos da Silva

DOI 10.22533/at.ed.54720230113

CAPÍTULO 14 152

GRANDEZAS E MEDIDAS: DA HISTÓRIA DA BALANÇA À CONTEXTUALIZAÇÃO CURRICULAR

João Pedro Mardegan Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.54720230114

CAPÍTULO 15 164

A IMPORTÂNCIA DO CICLO BÁSICO DAS ENGENHARIAS NA COMPREENSÃO DOS PROCESSOS DE UM SISTEMA MARÍTIMO DE PRODUÇÃO DE PETRÓLEO: UM EXEMPLO DE INTERDISCIPLINARIDADE

Hildson Rodrigues de Queiroz
Geraldo Motta Azevedo Junior
Flávio Maldonado Bentes
Marcelo de Jesus Rodrigues da Nóbrega
Franco Fattorillo

DOI 10.22533/at.ed.54720230115

CAPÍTULO 16 176

ATIVIDADES DE CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E PROCESSOS PELO ENGENHEIRO: A ETNOGRAFIA COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA

Brenda Teresa Porto de Matos
Marilise Luiza Martins dos Reis Sayão

DOI 10.22533/at.ed.54720230116

CAPÍTULO 17	191
PROJETO INTEGRADOR DO CURSO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE - INERTIZAÇÃO DE RESÍDUO DE BARRAGEM EM MATERIAL CERÂMICO	
<ul style="list-style-type: none"> Leila Figueiredo de Miranda Terezinha Jocelen Masson Antonio Hortêncio Munhoz Junior Alfonso Pappalardo Júnior 	
DOI 10.22533/at.ed.54720230117	
CAPÍTULO 18	205
PROTOTIPAGEM DE UM SISTEMA DE AUTOMATIZAÇÃO DE TESTES HIDROSTÁTICOS COMO FERRAMENTA PARA ENSINO MULTIDISCIPLINAR E MULTI NÍVEL DE ENGENHARIA	
<ul style="list-style-type: none"> Filipe Andrade La-Gatta Álison Alves Almeida Letícia de Almeida Pedro Ivo Ferreira de Oliveira 	
DOI 10.22533/at.ed.54720230118	
CAPÍTULO 19	215
PARKAPP – UM PROTÓTIPO DE AUTOMAÇÃO DE ESTACIONAMENTO UTILIZANDO INTERNET OF THINGS: RELATO DE EXPERIÊNCIA	
<ul style="list-style-type: none"> Paulo Vitor Barbosa Ramos Anrafel Fernandes Pereira Fernanda Silva Gomes Diego Silva Menozzi José Thomaz de Carvalho 	
DOI 10.22533/at.ed.54720230119	
CAPÍTULO 20	227
ESTRATÉGIAS PARA O COMBATE AO MOSQUITO DA DENGUE: UMA MOBILIZAÇÃO COOPERATIVA EM UMA ESCOLA PÚBLICA	
<ul style="list-style-type: none"> Bernardo Porphirio Balado Thauane Cristine Cardoso de Souza William da Silva Hilário 	
DOI 10.22533/at.ed.54720230120	
CAPÍTULO 21	236
PARQUE ZOOBOTÂNICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE: UMA PROPOSTA DE ESPAÇO NÃO FORMAL DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS	
<ul style="list-style-type: none"> Lívia Fernandes dos Santos Adriana Ramos dos Santos Danielly de Sousa Nóbrega 	
DOI 10.22533/at.ed.54720230121	
CAPÍTULO 22	243
INFLUÊNCIA DA PROTOTIPAGEM 3D NO ENSINO DE CIÊNCIAS DOS MATERIAIS	
<ul style="list-style-type: none"> Gustavo Dinis Viana Paulo Eduardo Santos Nedochetko Ana Paula Fonseca dos Santos Nedochetko 	
DOI 10.22533/at.ed.54720230122	

CAPÍTULO 23	257
PROJETO “SABÃO ECOLÓGICO” - UM MÉTODO EDUCACIONAL PARA RECICLAGEM DO ÓLEO DE COZINHA NO IF SUDESTE MG, CAMPUS SÃO JOÃO DEL-REI	
Ana Cláudia dos Santos	
Raíra da Cunha	
Viviane Vasques da Silva Guillarduci	
DOI 10.22533/at.ed.54720230123	
CAPÍTULO 24	266
ANÁLISE DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DE UM SISTEMA FOTOVOLTAICO SUPRINDO UMA ESTAÇÃO RÁDIO BASE DE TELEFONIA CELULAR	
Geraldo Motta Azevedo Junior	
Antonio José Dias da Silva	
Monique Amaro de Freitas Rocha Nascimento	
Daniel dos Santos Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.54720230124	
CAPÍTULO 25	278
CONTROLE DIGITAL DE UM CONVERSOR CC-CC EM MODO STEP-DOWN	
Alynne Ferreira Sousa	
Paulo Régis Carneiro de Araújo	
Clauson Sales do Nascimento Rios	
Victor Alisson Mangueira Correia	
DOI 10.22533/at.ed.54720230125	
CAPÍTULO 26	292
CULTURA NA ESCOLA. A QUADRILHA	
Luciene Guisoni	
DOI 10.22533/at.ed.54720230126	
SOBRE A ORGANIZADORA	295
ÍNDICE REMISSIVO	296

PROTOTIPAGEM DE UM SISTEMA DE AUTOMATIZAÇÃO DE TESTES HIDROSTÁTICOS COMO FERRAMENTA PARA ENSINO MULTIDISCIPLINAR E MULTI NÍVEL DE ENGENHARIA

Data de aceite: 13/01/2020

Filipe Andrade La-Gatta

IF Sudeste MG – *Campus* Juiz de Fora,
Departamento de Educação e Tecnologia (DET)
/ Núcleo de Eletrônica e Automação / Laboratório
de Processamento de Sinais, Telemetria,
Telecomunicações e Instrumentação (LAPTTI)
Juiz de Fora – MG

Álison Alves Almeida

IF Sudeste MG – *Campus* Juiz de Fora,
Departamento de Educação e Tecnologia (DET)
/ Núcleo de Eletrônica e Automação / Laboratório
de Processamento de Sinais, Telemetria,
Telecomunicações e Instrumentação (LAPTTI)
Juiz de Fora – MG

Letícia de Almeida

IF Sudeste MG – *Campus* Juiz de Fora,
Engenharia Mecatrônica/Técnico em Eletrônica
Juiz de Fora – MG

Pedro Ivo Ferreira de Oliveira

IF Sudeste MG – *Campus* Juiz de Fora,
Engenharia Mecatrônica
Juiz de Fora – MG

RESUMO: A avaliação de testes de integridade de equipamentos pressurizados, possuem alta aplicação na indústria, por se tratar da avaliação do estado de uso do equipamento e, portanto, torna-se mais importante sua aplicação de maneira segura e precisa.

Apresenta-se as etapas do levantamento de um protótipo para testes em vasos pressurizados de maneira automatizada e controlada. A pesquisa é baseada na aplicação dos estudos teóricos relacionados a eletrônica, microeletrônica e mecânica, onde alunos dos níveis de graduação e curso técnico formam o grupo de troca de conhecimentos e ensino, através da interdisciplinaridade. Verificou-se que a concepção do protótipo é exequível e complementou a aquisição de conhecimentos técnicos e profissionais dos discentes envolvidos. A partir desse resultado, é possível concluir que as teorias assimiladas foram aplicadas de maneira correta e eficaz, onde o grupo de estudantes participantes puderam ser motivados em atividades de complemento da grade curricular. Ficou também claro a evolução dos alunos que completaram a verticalização, criando maior sentimento de pertencimento e situação no curso de engenharia.

PALAVRAS-CHAVE: Multidisciplinaridade. Teste hidrostático. Protótipo. Ensino técnico. Verticalização.

PROTOTYPING A HYDROSTATIC TEST
AUTOMATION SYSTEM AS
A TOOL FOR MULTIDISCIPLINARY AND
MULTI LEVEL

ABSTRACT: The evaluation of pressurized equipment integrity tests are highly applied in the industry, since it is the evaluation of the state of use of the equipment and, therefore, it becomes more important its application in a safe and precise way. It presents the steps of the survey of a prototype for tests in pressurized vessels in an automated and controlled way. The research is based on the application of theoretical studies related to electronics, microelectronics and mechanics, where undergraduate students and technical course form the group of knowledge exchange and teaching through interdisciplinary. It was verified that the conception of the prototype is feasible and complemented the acquisition of technical and professional knowledge of the students involved. From this result, it is possible to conclude that the assimilated theories were applied in a correct and effective way, where the group of participating students could be motivated in complementary activities of the curriculum. It was also clear the evolution of students who completed verticalization, creating a greater sense of belonging and situation in the engineering course.

KEYWORDS: Between three and five keywords.

1 | INTRODUÇÃO

A utilização das tecnologias em atividades que formam o complemento da grade curricular, geram um alto nível de aprendizagem e por consequência maior interesse dos participantes em atividades tradicionais vinculadas aos temas das disciplinas envolvidas. Sendo assim, torna-se uma das ferramentas de ensino, gerando motivação do estudo da teoria, tendo em vista sua prática.

A multidisciplinaridade está fundada em um saber-fazer, em que se pressupõe uma abordagem prática consolidada por uma forte conceituação teórica, que é um dos quatro pilares da educação (aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser) (Ferlin e Pilla Jr, 2010).

Para cada uma das atividades da pesquisa foram empregados diferentes métodos de exploração. Isso se justifica, por ser um projeto de iniciação científica, que realiza a integração de estudantes de diferentes níveis de ensino, do Instituto Federal Sudeste de Minas Gerais, Campus Juiz de Fora, estando vinculados membros da graduação em Engenharia Mecatrônica e curso Técnico em Eletrônica. Com essa postura, os alunos beneficiam-se em termos de ensino, interdisciplinaridade e troca de conhecimentos. Tendo como objetivo a correlação necessária entre o embasamento teórico e a prática tecnológica.

Com o uso da instrumentação eletrônica, sistema este que visa o registro de controle de variáveis nos processos industriais, tomou-se como foco os ensaios em vasos pressurizados. Os vasos de pressão representam a categoria de equipamentos de maior importância nas indústrias de petróleo, petroquímica e química. Para evitar

paralisações não programadas, falhas ou acidentes, diversas técnicas e métodos são utilizados para a inspeção e monitoração do estado de integridade destes equipamentos (Furini, 2012).

O Teste Hidrostático (TH) resume-se à técnica de pressurizar determinado segmento de tubulação com um líquido, até o nível de pressão estabelecido em projeto. Permite a detecção de falhas, vazamentos ou defeitos em soldas e roscas. Ele baseia-se em fechar uma ponta da tubulação e acoplar à outra ponta um equipamento capaz de forçar o líquido em quantidade de pressão suficiente aos níveis especificados em cada aplicação. Após pressurizado o vaso de pressão, é aguardado um tempo de estabilização, e então variada a pressão até o ponto de teste, em que a alta pressão é mantida por determinado período de tempo. Atendido esse período de tempo, e não havendo perda de pressão a mesma é reduzida e passa-se ao teste de estanqueidade, onde é feita a inspeção em busca de vazamento e comportamento atípico.

Com a justificativa dos vasos de pressão serem equipamentos de alta periculosidade e suas falhas acarretam acidentes catastróficos e muitas vezes fatais, por envolver diretamente o operador em sua execução, é proposto um método alternativo.

Os objetivos gerais estão voltados para a criação de um sistema de instrumentação capaz de medir, atuar e registrar a execução do teste, com aparato eletrônico e variados sensores para determinar, com graus de confiabilidade e precisão maiores ou iguais aos objetivos quando o teste é executado por operador humano e redução do tempo gasto da execução das manutenções e retirando o operador ao ambiente de teste, sendo ele capaz de avaliar os resultados no final da aplicação.

Os objetivos específicos estão relacionados com a criação do protótipo em que serão realizados os testes hidrostáticos. Através da aplicação das disciplinas estudadas em salas de aula, envolve-se a aplicação de componentes eletrônicos, uso de *softwares* de roteamento, aplicação de linguagem de programação e mecânica.

Sendo assim, as atividades integram as estratégias educacionais teóricas em aplicação prática, envolvendo a resolução de problemas com o uso da tecnologia e automatização do processo. São apresentados, portanto, os métodos de pesquisa e implementação para a formação do protótipo final, onde poderão ser realizados testes. Haja visto que não há no mercado solução de baixo custo e simplicidade que atenda à demanda pela execução do teste.

2 | METODOLOGIA UTILIZADA

Para a realização do projeto, foram levantadas duas frentes de desenvolvimento.

Uma delas com foco na parte mecânica, com a capacidade de produzir um protótipo de vaso de pressão com seu manômetro objetivando testes. A outra frente de pesquisa tem por base o projeto de um circuito eletrônico e controle do sistema.

Do ponto de vista estritamente técnico, a evolução do trabalho, em ambas as frentes, seguiu modelo de estudos teóricos e aplicação. A partir deste modelo, foi inicialmente destinado aos alunos material de estudos para nivelar os conhecimentos em um nível mínimo adequado ao próximo passo do projeto. Este passo constituiu-se de um treinamento visando o aprimoramento em tecnologias que já houvessem sido vistas, mas com ênfase no objetivo do projeto. Após a fase de treinamento, os alunos foram incitados por reuniões semanais a, utilizando os conceitos abordados, proporem as soluções para as características apresentadas pelo problema foco do trabalho. Estas características, juntamente com parâmetros que as comprovassem, foram levantadas pelos orientadores, que foram auxiliados por profissionais da área. A partir das propostas dos alunos, as mesmas eram então implementadas pelos seus autores, de modo que os próprios observassem se solução havia determinado o parâmetro passado como referencial. Dessa análise de atingimento, as soluções foram sendo refinadas até o protótipo que se apresenta neste trabalho.

Do ponto de vista da coleta de dados e análise pedagógica, na seleção dos alunos para o projeto de pesquisa foram solicitados os históricos de disciplinas cursadas com notas, que foram analisados e feitos os cálculos de médias semestral das notas dos alunos aprovados para o projeto. No decorrer do projeto, as médias semestrais foram calculadas a cada encerramento de ciclo, e gerado o gráfico de evolução dos bolsistas. Neste ponto foi considerado, em uma análise qualitativa, mas não majorada, que devido à abrangência das disciplinas em um curso de Engenharia Mecatrônica alguns dos bolsistas poderiam obter melhores resultados em determinado conteúdo. Ao longo do trabalho foram também coletadas entrevistas que eram feitas nas reuniões semanais de orientação sobre o andamento do curso, seja técnico ou superior dos bolsistas, para coleta de informações sobre o sentimento de pertencimento e identificação com o curso em andamento.

2.1 Prototipagem eletrônica e controle

A contribuição eletrônica, para projeto, partiu da concepção de uma placa de circuito impresso. O conceito base seria um sistema microprocessado, contando com componentes fundamentais na eletrônica, onde à tomada de decisões do sistema partiria desse circuito integrado, um chip inteligente, composto por pinos de entrada e saída, processador e memória. Através da programação de um microcontrolador, faz-se possível, controlar os parâmetros de saída, de acordo com as entradas ou programas internos.

O desenvolvimento da placa foi a partir de seu projeto com implementação de componentes eletrônicos estudados durante as disciplinas do curso em teoria. Foram gerados o esquemático e roteamento da placa através do uso de um software que apresenta características de suporte a todas as etapas da produção da placa de circuito impresso e possui uma interface amigável e intuitiva para que o projetista desenvolva o roteamento da placa a partir de seu esquemático.

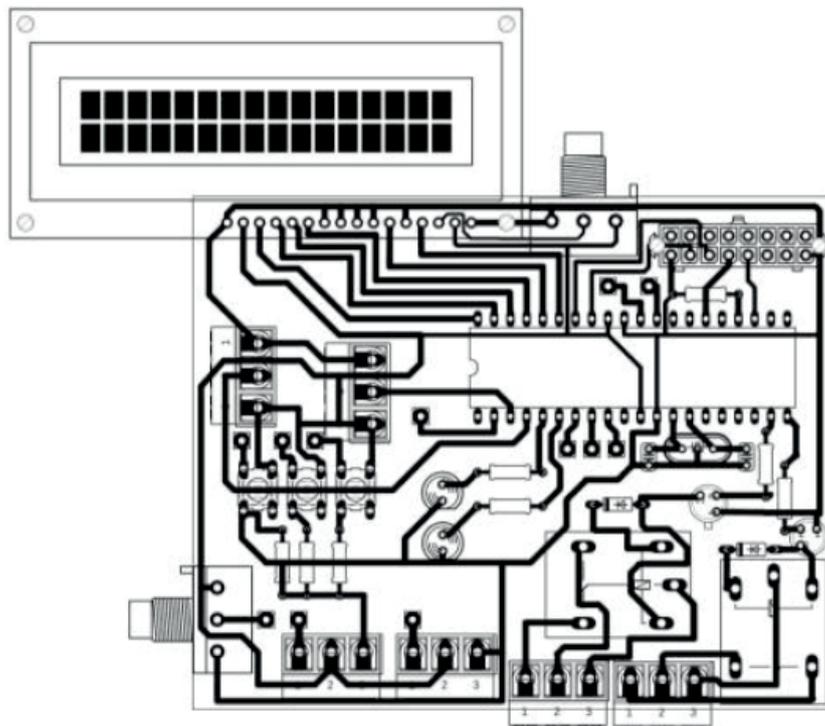


Figura 1 – Placa em fase final de programação.

As trilhas também foram extraídas separadamente visto que para a corrosão da placa é fundamental. Para tal montagem da placa de circuito impresso, foram aplicadas técnicas de transferência, corrosão de cobre e soldagem de componentes.

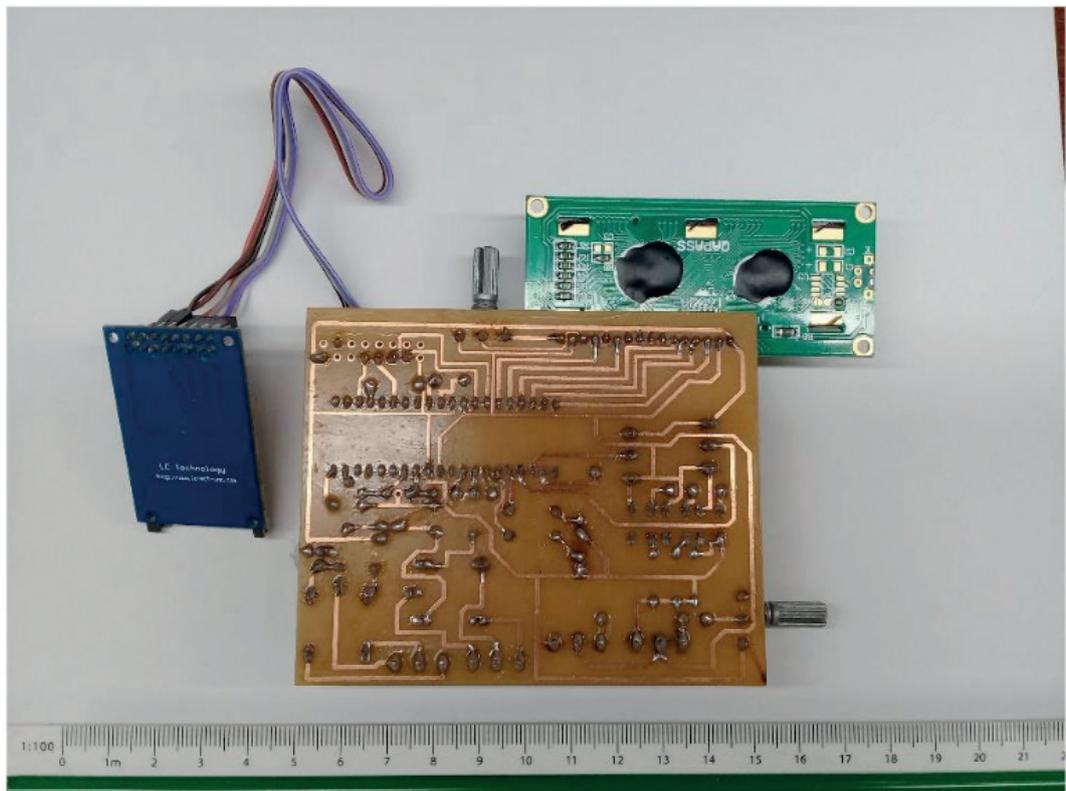


Figura 2 – Placa em fase final (verso)

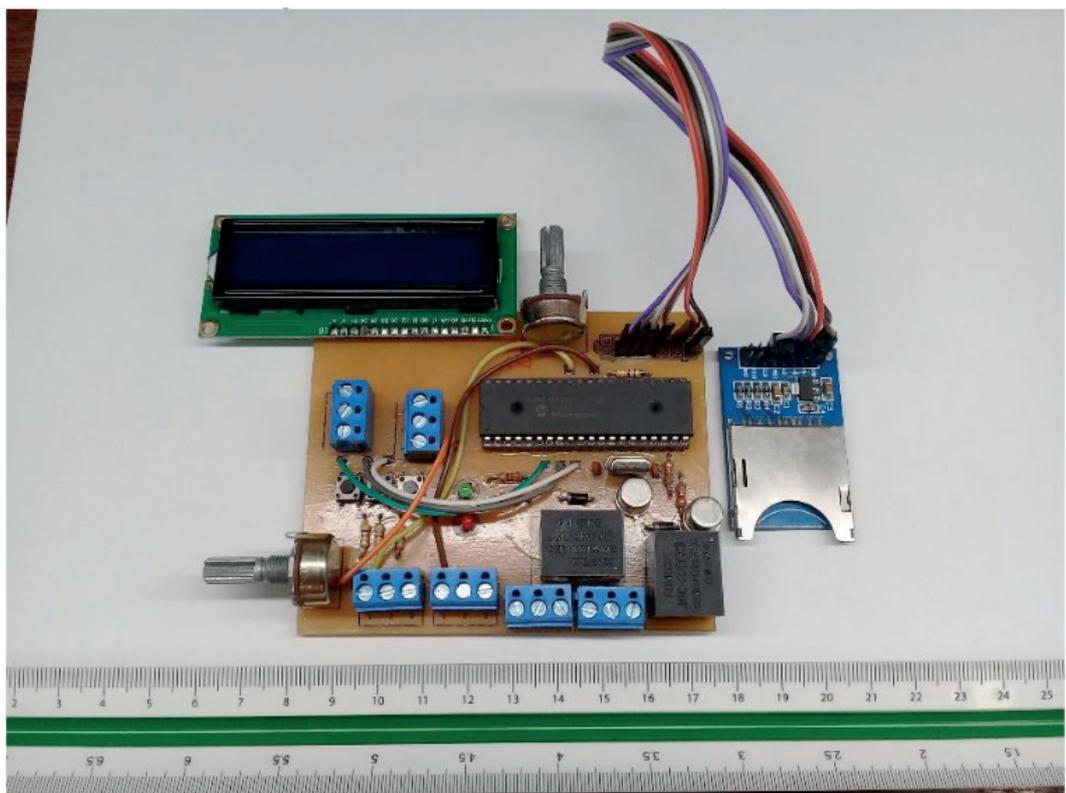


Figura 3 – Placa em fase final (frente)

O PIC, pertencente a categoria dos microcontroladores, é um componente que contém em apenas um dispositivo todos os circuitos que serão necessários para a realização de um sistema digital programável. O microcontrolador utilizado foi o PIC18F4550. O mesmo é chamado de Ambiente de Desenvolvimento, ou IDE

(*Integrated Development Environment*), indicando que o mesmo fornece um único ambiente responsável pelo desenvolvimento, compilação e programação de um código para microcontroladores.

Para a realização da programação, tornou-se necessário baixar os programas software de simulação responsável pela interface de desenvolvimento e um compilador responsável por transformar o código fonte em código máquina.

A programação realizada baseou-se no controle dos parâmetros de saída, através dos comandos de sensores e atuadores com o uso de gravadores ou programadores comerciais de amplo uso, capazes de transferir o algoritmo produzido para o dispositivo.

Essas atividades práticas levaram ao encontro de erros de desenvolvimento, aumentando o aprimoramento das placas produzidas e melhor percepção dos alunos em relação a realidade da aplicação dos conhecimentos. Tendo assim, o melhoramento desejado para a placa final, a ser realmente utilizada na prototipagem, já que, foram desenvolvidas no processo de aprendizagem duas placas anteriores à escolhida, dado que, elas não atendiam o desejado em sua funcionalidade.

2.2 Confeção do Vaso de Pressão

A fase mecânica do projeto, partiu do princípio da confecção do vaso de pressão, para os futuros testes hidrostáticos. A confecção iniciou-se através do aproveitamento de um extintor, onde foi acoplado um manômetro analógico, para aferição de possíveis medidas de pressão.



Figura 3 – Vaso de pressão destinado para testes

Por unir as ideias em mecânica e eletrônica, a prototipagem segue em fase de teste em um protótipo integrado dentro dos padrões estabelecidos na proposição do projeto do vaso de pressão. Sendo possível, realizar a união das etapas realizadas até o momento.

2.3 Orientações e Análise

Os projetos utilizados para acompanhamento dos alunos são projetos de iniciação científica, aprovados em editais internos da instituição que visam o desenvolvimento e aprimoramento do tripé ensino, pesquisa e extensão como característica indissociável prevista como primordial para a inclusão dos novos profissionais e estudantes no contexto da globalização 4.0.

Após a aprovação dos projetos em editais, um projeto destinado ao nível superior e um destinado ao nível médio, foram feitas as seleções dos discentes, com uso de entrevistas e análise de históricos escolares. Primordialmente na entrevista avaliou-se motivação para participação no projeto em função do tema e disponibilidade de horários para dedicação ao projeto.

Para a orientação e acompanhamento dos alunos foram combinadas então reuniões semanais, que envolviam os bolsistas de ambos os níveis, permitindo a troca

de saberes, de forma adequada a cada nível de ensino. Eram também combinados os objetivos semanais, além de cobrados os reportes das atividades da semana que havia passado, e dúvidas ou dificuldades encontradas que demandavam orientações dos docentes.

Ao longo de todo o projeto, além do acompanhamento da bolsa, por fichas de frequência e assiduidade, e de relatórios finais e parciais exigidos pelo setor de pesquisa da instituição, também forma os alunos incitados a apresentar os resultados técnicos dos projetos nas feiras e ventos de iniciação científica internos da instituição, além da busca por possíveis fóruns de publicações, visando incremento das competências de redação científica.

De modo complementar ao acompanhamento dado ao projeto técnico pelo setor de pesquisa, os orientadores do projeto acompanharam a evolução no curso dos bolsistas envolvidos, evitando influenciar decisões, mas buscando por entrevistas individuais mapear a evolução dos mesmos.

3 | RESULTADOS OBTIDOS

Entre os resultados obtidos destaca-se o atingimento dos desdobramentos esperados do projeto de automação e construção do sistema de teste. Os testes realizados comprovam o bom funcionamento do sistema, dentro das especificações determinadas.

Quanto ao ensino da engenharia, obteve-se como resultado a melhoria das notas dos alunos nas disciplinas correlatas ao projeto. Houve por parte dos bolsistas maior compreensão da inter e multidisciplinaridade dos conteúdos abordados no curso. Dos bolsistas relacionados no projeto como alunos de nível médio, no ensino técnico, ambos optaram por cursar engenharia após a participação no projeto. Uma das bolsistas autoras deste artigo inclusive prosseguiu estudos na mesma instituição, tendo participado no projeto com ambos os vínculos alcançados.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O vigente projeto busca levar aos alunos os procedimentos de trabalho para atender a demanda observada no setor de testes e verificação da integridade de vasos pressurizados, aplicado em setores industriais. Através da construção do protótipo proposto, o teste hidrostático pode ser realizado de maneira automatizada.

Para a implementação dessa automatização e controle o protótipo foi concretizado através da aplicação das teorias estudadas em sala de aula das disciplinas relacionadas a eletrônica, microeletrônica e mecânica, evidenciando a

interdisciplinaridade, capacidade de aplicação da teoria, necessidade de trabalho cooperativo em grupo e entre diferentes níveis de ensino.

Ressalta-se, então, aos alunos o maior interesse pelo curso teórico e trabalho em equipe, onde os alunos com mais experiência puderam aplicar seus conhecimentos no ensino aos outros que estavam descobrindo novos métodos e aplicações práticas.

Para o projeto, o protótipo proposto está concretizado, sendo capaz de mudar de fase de pesquisa, avançando para a realização do teste hidrostático completamente automatizado.

Percebeu-se grande aderência e motivação dos alunos que participaram do projeto, tanto no vínculo de bolsista quanto voluntário, e também tanto no nível médio quanto na graduação em engenharia. Ficou claro dessa forma o quanto projeto de iniciação científica podem contribuir para escolhas por cursos de engenharias, bem como contribuem para a formação ampla, contextualizada e adaptada ao novo cenário de automação e correlação de conhecimentos necessários no contexto da globalização 4.0.

REFERÊNCIAS

FERLIN, Edson P.; PILLA, Valfredo Jr. **A adoção de linhas de pesquisa como direcionadores dos temas de projetos de iniciação científica, de trabalhos de conclusão de curso e de pesquisa no curso de engenharia da computação.** In: XXXVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2010, Fortaleza.

FURINE, Adriano. **Avaliação da aplicabilidade do teste hidrostático em vasos de pressão visando a garantia da integridade.** 2012. Trabalho de conclusão de curso - Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2012.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aedes aegypti 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 296

Ambiental 10, 14, 110, 177, 188, 228, 239, 241, 244, 257, 258, 259, 260, 261, 268, 296

Ambientes inteligentes 215, 220, 296

Aprendizado 11, 12, 13, 30, 49, 59, 62, 84, 89, 113, 117, 152, 153, 154, 157, 162, 180, 189, 191, 193, 203, 216, 222, 224, 227, 230, 232, 233, 245, 249, 281, 290, 296

Aprendizagem 9, 10, 12, 13, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 69, 83, 84, 85, 87, 93, 94, 97, 98, 104, 105, 106, 109, 110, 113, 119, 120, 121, 125, 126, 127, 129, 131, 137, 138, 154, 165, 167, 174, 180, 181, 186, 189, 191, 192, 193, 194, 206, 211, 229, 230, 235, 236, 237, 238, 239, 241, 242, 243, 244, 245, 253, 254, 279, 290, 294, 296

Aproximação de funções 58, 61, 296

B

Bioestatística 95, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 296

C

Canvas 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 296

Ciclo básico das engenharias 164, 165, 174, 296

Competências 13, 21, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 71, 76, 77, 83, 84, 85, 86, 90, 92, 93, 94, 106, 109, 110, 116, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 137, 155, 174, 176, 188, 191, 192, 193, 194, 204, 213, 232, 235, 239, 296

Competências transversais 83, 84, 85, 90, 93, 296

Complexidade 11, 12, 46, 50, 52, 53, 109, 176, 185, 187, 188, 189, 296

Construção civil 10, 13, 16, 17, 141, 195, 197, 203, 266, 296

Controle digital 278, 279, 280, 282, 288, 289, 290, 291, 296

Conversor 278, 279, 280, 282, 283, 284, 287, 289, 290, 296

Cooperação 227, 296

D

Dashboard 215, 216, 218, 222, 296

Design thinking 106, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 116, 117, 118, 296

Disciplina integradora 83, 84, 93, 296

E

Educação matemática 9, 104, 140, 141, 150, 152, 155, 163, 296

Energia solar fotovoltaica 24, 26, 28, 266, 296

Engenharia 4, 10, 11, 12, 13, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 31, 33, 42, 44, 46, 47, 50, 56, 57, 58, 59, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 80, 81, 82, 83, 84, 87, 93, 94, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 116, 117, 129, 130, 131, 134, 135, 136, 137, 138, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 183, 187, 189, 190, 191, 192, 194, 195, 204, 205, 206, 208, 213, 214, 217, 218, 224, 225, 226, 244, 245, 247, 266, 277, 290, 291, 296

Engenharia de software 42, 138
Engenharia elétrica 19, 21, 22, 23, 27, 31, 75, 266
Engenharias 10, 51, 58, 130, 132, 164, 165, 174, 178, 214, 296
Engenheir(o)s líderes 70, 75, 78
Ensino 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 30, 31, 32, 34, 38, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 56, 59, 62, 69, 73, 74, 75, 79, 81, 84, 93, 94, 95, 97, 98, 101, 103, 104, 105, 106, 111, 113, 117, 119, 120, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 132, 138, 139, 141, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 157, 158, 162, 163, 174, 176, 178, 179, 180, 181, 189, 190, 192, 193, 204, 205, 206, 212, 213, 214, 225, 229, 230, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 249, 253, 254, 257, 260, 261, 279, 292, 293, 294, 295
Ensino de ciências 94, 119, 139, 151, 236, 237, 239, 242, 243, 254
Ensino de engenharia 47, 56, 59, 69, 73, 106, 174, 176, 178, 190, 204
Ensino em engenharia 129
Ensino técnico 22, 205, 213
Era digital 46, 47, 48, 49, 50, 51, 56
Escola pública 8, 119, 227, 294
Espaço não formal 236, 237, 239
Estação rádio base 266, 267, 269, 275
Estratégias de formação 177
Estruturas cristalinas 243, 245, 249
Etnografia 176, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 184, 189, 190
Extensão universitária 1, 2, 31

G

Genética 119, 120, 121, 122, 123, 124, 127, 128
Grupo pet

H

História da balança 152, 153, 158, 163

I

Impressão 3d 243
Inclusão feminina 70, 78, 80
Interdisciplinaridade 58, 59, 60, 63, 109, 113, 164, 165, 193, 205, 206, 214, 215, 224, 226
Internet das coisas 47, 215, 225

L

Liderança 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 85, 87, 91, 92, 93, 129, 137, 176, 193, 194
Liderança feminina 70

M

Matemática 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 22, 27, 58, 60, 61, 62, 63, 66, 68, 69, 95, 96, 104, 127, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 162,

163, 172, 180, 186, 296
Matemática intervalar 58, 60, 61, 62, 63, 66, 68, 69
Matemáticas 26, 139, 140, 141, 150, 151, 153, 167
Materiais lúdicos 227
Material cerâmico 191, 195, 197, 200, 201, 202, 203
Metodologia de avaliação 83, 87
Metodologia de projeto 106, 109, 113, 117
Metodologias ativas 10, 49, 50, 52, 53, 56, 84, 93, 119, 129, 137, 165, 174
Mínimos 58, 60, 61, 63, 65, 66, 67, 68, 234
Mobilização 140, 151, 227
Modo step-down 278
Multidisciplinaridade 53, 205, 206, 213

O

Off-grid 266, 267
Óleo 166, 167, 169, 170, 173, 175, 257, 258, 259, 260, 265

P

Parceria institucional 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8
Pbl 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 38, 45, 94, 120, 121, 122, 126, 138
Percepção 56, 82, 85, 95, 97, 99, 103, 104, 113, 126, 137, 211, 215, 216, 220, 221, 224, 225, 251
Perfil sociodemográfico 95, 99, 100, 101, 104
Pesquisa universitária
Petróleo 70, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 206
Pontes de macarrão 129, 131, 132, 133, 134, 135, 137
Processo de ensino-aprendizagem 97
Produtor de farinha 139, 140, 141, 142, 143, 150
Projetos integradores 53, 191, 193, 194, 195, 204
Protótipo 30, 56, 111, 112, 205, 207, 208, 212, 213, 214, 215, 217, 218, 220, 221, 223, 224, 225, 248, 280, 291
Python 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 219, 222, 223
Pyxsc 58, 59

Q

Quadrados 6, 58, 60, 61, 63, 65, 66, 67, 68, 145
Química 18, 75, 109, 116, 154, 161, 186, 191, 199, 200, 206, 241, 254, 257, 259, 260, 261

R

Resíduo de barragem 191
Reutilização de resíduos 10, 18
Revisão bibliográfica 71, 152, 161

S

Sabão ecológico 257, 258, 259, 260, 261, 263, 264

Significativa crítica 119, 121, 126, 127

Sistema marítimo de produção de petróleo 164, 165, 167, 174

Sociotécnica 177, 178, 180, 182, 184, 185, 189, 190

T

Teste hidrostático 205, 207, 213, 214

Trabalhos acadêmicos 33, 35, 38, 39, 40, 42, 130

U

Usos/significados 139, 140, 142, 150, 151

V

Verticalização 205

 **Atena**
Editora

2 0 2 0