

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	
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	
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	
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	
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	
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	
Gustavo Dinis Viana Paulo Eduardo Santos Nedochetko Ana Paula Fonseca dos Santos Nedochetko	
DOI 10.22533/at.ed.54720230122	

CAPÍTULO 23	255
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 Guilarduci	
DOI 10.22533/at.ed.54720230123	
CAPÍTULO 24	264
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	276
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 Manguiera Correia	
DOI 10.22533/at.ed.54720230125	
CAPÍTULO 26	290
CULTURA NA ESCOLA. A QUADRILHA	
Luciene Guisoni	
DOI 10.22533/at.ed.54720230126	
SOBRE A ORGANIZADORA	293
ÍNDICE REMISSIVO	294

O DESIGN THINKING COMO METODOLOGIA DE PROJETO APLICADA AOS ALUNOS INGRESSANTES NO CURSO DE ENGENHARIA: O PROJETO “OPENFAB”

Data de aceite: 13/01/2020

Claudia Alquezar Facca

Instituto Mauá de Tecnologia, Escola de Engenharia, Curso de Design
São Caetano do Sul - SP

Patrícia Antônio de Menezes Freitas

Instituto Mauá de Tecnologia, Escola de Engenharia, Ciclo Básico
São Caetano do Sul - SP

Hector Alexandre Chaves Gil

Instituto Mauá de Tecnologia, Escola de Engenharia, Ciclo Básico
São Caetano do Sul - SP

Felipe Perez Guzzo

Instituto Mauá de Tecnologia, Escola de Engenharia, Curso de Design
São Caetano do Sul - SP

Ana Mae Tavares Bastos Barbosa

Universidade Anhembi Morumbi, Escola de Ciências Exatas, Arquitetura e Design
São Paulo – SP

RESUMO: Este trabalho apresenta uma análise da aplicação da metodologia do Design Thinking na disciplina de Introdução à Engenharia com o objetivo de integrar as áreas do conhecimento – Design e Engenharia – e alcançar a inovação no processo de desenvolvimento de novos projetos. O Design Thinking é uma metodologia

para solucionar problemas complexos que utiliza e aplica ferramentas do Design, centralizando o processo nas pessoas e em suas necessidades, por meio do raciocínio associativo e do pensamento analítico. Por meio da descentralização da prática do Design das mãos de profissionais especializados – no caso os Designers - é uma abordagem que permite que seus princípios sejam adotados por pessoas atuantes em diversas áreas profissionais – como a Engenharia, por exemplo. Como objeto de estudo da pesquisa foi abordado o Projeto “OpenFab”, pertencente à disciplina Introdução à Engenharia, ministrada durante o 1º semestre de 2018 aos alunos da 1ª série dos cursos de Engenharia do Instituto Mauá de Tecnologia. O objetivo deste estudo é observar o processo de desenvolvimento de um projeto de Engenharia utilizando uma metodologia de Design, analisando seus efeitos e impactos como estratégia de ensino na aprendizagem dos estudantes, logo no início do curso, considerando as dimensões relativas às competências técnico-científicas e os conhecimentos interdisciplinares possíveis e existentes.

PALAVRAS-CHAVE: Design Thinking. Metodologia de Projeto. Ensino de Engenharia.

DESIGN THINKING AS A PROJECT

METHODOLOGY APPLIED TO STUDENTS ENTERING THE ENGINEERING COURSE: THE "OPENFAB" PROJECT

ABSTRACT: This work presents an analysis of the application of the Design Thinking methodology in the discipline of Introduction to Engineering with the objective of integrating the areas of knowledge – Design and Engineering – and achieving innovation in the process of developing new projects. Design Thinking is a methodology for solving complex problems that utilizes and applies Design tools, centralizing the process in people and their needs, through associative reasoning and analytical thinking. Through the decentralization of the practice of Design from the hands of specialized professionals - in this case the Designers – Design Thinking is an approach that allows its principles to be adopted by people working in several professional areas – such as Engineering, for example. As an object of study, the “OpenFab” Project was approached, belonging to the discipline Introduction to Engineering, taught during the 1st semester of 2018 to the students of the 1st series of the Engineering courses of the Instituto Mauá de Tecnologia. The aim of this study is to observe the process of developing an engineering project using a Design methodology, analyzing its effects and impacts as a teaching strategy in student learning, at the beginning of the course, considering the dimensions related to the technical-scientific competences and the possible and existing interdisciplinary knowledge.

KEYWORDS: Design Thinking. Project Methodology. Engineering Education.

1 | INTRODUÇÃO

Com a potencial retomada do crescimento econômico do Brasil nas próximas décadas um bom suporte dos engenheiros que atuam no país será fundamental para o aumento do desempenho dos meios de produção (CAVALCANTE; EMBIRUÇU, 2013). Portanto, a formação desse engenheiro é um assunto de grande importância.

De acordo com dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2018), em 2017 cerca de 270 mil estudantes ingressaram nos cursos presenciais de Engenharia, Produção e Civil e quase 140 mil graduaram-se nesses cursos em todo o país. Observa-se, neste caso, que o número de concluintes no curso representa quase metade (51,48 %) do número de ingressantes no mesmo ano. De acordo com Lobo (2017) a área de Engenharia e profissões correlatas apresentou uma taxa de evasão de curso de 23% (no período de 2014/2015). Entende-se por evasão de curso aquela que ocorre quando o estudante se desliga do curso superior em situações diversas, deixando-se de se matricular, desistindo oficialmente do curso, mudando de curso ou sendo excluído por norma institucional (ROSSA et al, 2017). Os motivos pelos quais muitos alunos acabam desistindo do curso de Engenharia variam desde a falta de um conhecimento prévio sobre a profissão até o desestímulo causado pela abstração e falta de aplicação prática

das disciplinas das primeiras séries e as sucessivas reprovações nas disciplinas fundamentais (CARDOSO & SCHEER, 2003 apud FREITAS, 2018).

De acordo com o estabelecido pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, instituídas pelo Ministério da Educação (MEC) e Conselho Nacional de Educação (CNE) e recentemente revisadas e homologadas:

“A formação em Engenharia deve ser vista principalmente como um processo. Um processo que envolve as pessoas, suas necessidades, suas expectativas, seus comportamentos e que requer empatia, interesse pelo usuário, além da utilização de técnicas que permitam transformar a observação em formulação do problema a ser resolvido, com a aplicação da tecnologia” (BRASIL, 2019).

Associa-se a isso a capacidade adquirida para absorver e desenvolver tecnologias numa atuação criteriosa e criativa na identificação e resolução de problemas (CAVALCANTE; EMBIRUÇU, 2013). Assim exposto, fica visível a necessidade de se encontrar uma forma de aumentar a aderência dos estudantes de Engenharia desde o início do curso criando um eixo motivacional e formativo de habilidades específicas e que continue atendendo às demandas tanto educacionais como sociais, culturais, políticas e econômicas.

Nesse cenário de exigentes demandas e necessidade de inovadoras ofertas insere-se então o *Design*. Desde 2007, vislumbrando um cenário de um mundo globalizado, o Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia (CEUN-IMT) oferece o curso de *Design*, aproveitando sua vocação tecnológica e industrial tanto na área de gestão como Engenharia compondo, desde o início, o tripé da inovação, mote estratégico da instituição, integrando suas atividades com os cursos de Administração e Engenharia. O tripé da inovação representa da melhor forma possível o entendimento institucional de que essas três áreas do conhecimento, trabalhando juntas, conseguem alcançar um resultado melhor e mais completo frente às soluções dos problemas complexos da atualidade. A Administração, responsável pela viabilidade dos negócios, a Engenharia, responsável pela factibilidade técnica e o *Design* como responsável pela “desejabilidade” e foco nas necessidades das pessoas compõem essa trilogia baseada fundamentalmente nos preceitos da metodologia do *Design Thinking* (DT) - *Viability, Feasibility e Desirability* (BROWN, 2009).

Segundo Melo e Abelheira (2015) o *Design Thinking* pode ser considerado como uma metodologia que disponibiliza ferramentas do *Design* para solucionar problemas complexos equilibrando o raciocínio associativo, que alavanca a inovação, e o pensamento analítico, que reduz os riscos, posiciona as pessoas no centro do processo, do início ao fim, compreendendo a fundo suas necessidades. Ao possibilitar que seus princípios sejam adotados por profissionais que atuam em diversas áreas o DT acaba descentralizando a prática do *Design* das mãos de

profissionais especializados (CAVALCANTI; FILATRO, 2016) e possibilitando novas formas de olhar e agir, complementando a formação do engenheiro.

A integração entre as disciplinas e o trabalho em equipe multidisciplinares têm se tornado cada vez mais necessários frente à complexidade dos desafios a que estamos expostos atualmente. Assim, ao aproximar o *Design Thinking* da Engenharia, tanto a amplitude das competências interdisciplinares como a profundidade da especialização disciplinar podem ser consideradas. Compreender o problema das pessoas, projetar soluções, implementar a melhor opção e prototipar para testar e validar o melhor caminho são etapas adotadas no *Design Thinking* num processo iterativo e recursivo (GUZZO; FACCA, 2018). Pensamentos como divergência e convergência, análise e síntese, dedução, indução e abdução, materialização e experimentação, individualidade e colaboração podem representar caminhos alternativos para produzir novas ideias e projetar soluções inovadoras. A grande contribuição da utilização do *Design* como modo de pensar está no seu aspecto holístico, de pensar no todo, contrapondo conceitos que, trabalhados juntos, podem enriquecer o processo de desenvolvimento de projetos e soluções inovadoras.

O objetivo deste trabalho é analisar como a metodologia de projeto do *Design Thinking* (DT) pode ser aplicada na Engenharia como forma de melhorar a aprendizagem geral nas disciplinas do curso a fim de alcançar a inovação e a interdisciplinaridade entre as áreas. Como objeto de estudo da pesquisa foi abordado o Projeto “OpenFab”, que fez parte da programação da disciplina de Introdução à Engenharia (INTENG), ministrada durante o primeiro semestre de 2018 aos alunos da 1ª série dos cursos de Engenharia do CEUN/IMT.

2 | A DISCIPLINA DE INTRODUÇÃO À ENGENHARIA (INTENG)

Há algum tempo que as instituições têm buscado formas de compensar as dificuldades referentes ao início dos cursos de Engenharia com atividades e disciplinas de caráter formativo, vocacional e motivacional no âmbito do curso. Assim se compõe a disciplina de INTENG, uma disciplina obrigatória, como no caso do ciclo básico dos cursos de Engenharia do CEUN-IMT cujo papel principal, conforme definição da coordenação do ciclo básico dos cursos de Engenharia, é nortear um eixo profissional e formativo de habilidades específicas protagonizando e tornando-se a linha mestra condutora e estruturante das demais disciplinas regulares (Cálculo, Física, Desenho, Algoritmos e Programação, Geometria Analítica e Química) baseada em projetos em grupos, utilizando estratégias de aprendizagem ativa, com forte ligação entre teoria e prática e na contextualização do trabalho do engenheiro já na 1ª série (FREITAS et al, 2018).

A disciplina de INTENG, vem sendo avaliada como regular pelos alunos do ciclo básico de Engenharia há vários anos, de acordo com dados fornecidos pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) do CEUN-IMT: os alunos não enxergavam a necessidade e importância da disciplina, não viam a integração entre os temas abordados e os próprios professores consideravam a forma como o conteúdo era abordado muito teórico, extenso e desmotivante (FREITAS et al, 2018). Esse cenário, aliado à demanda do mercado por novas competências, à reforma curricular da própria instituição a fim de tornar os cursos mais flexíveis e à necessidade de redução da evasão clamaram por um redesenho da disciplina.

Assim, algumas mudanças foram implantadas, como: alteração do corpo docente, uso de metodologia ativa de aprendizagem, definição de conteúdo com temas atrelados entre si, evitando fragmentação, busca de suporte nos conteúdos nas disciplinas regulares, definição de um plano de trabalho fundamentado em projetos, adequação do volume de trabalho e transparência nos objetivos e processos avaliativos. Dessa forma, segundo ainda Freitas et al (2018):

“A INTENG assume um papel de linha mestra da 1ª série dos cursos de Engenharia, tendo a importante função de ser o eixo profissional e formativo de habilidades específicas. Todas as disciplinas regulares da 1ª série não deverão mais atuar isoladamente, mas sim, ligarem-se ao eixo condutor da INTENG, dando a esta os subsídios necessários ao início da formação profissional do estudante”.

A disciplina INTENG passa a ser dividida em quatro módulos bimestrais, sendo cada um referente a um tema de relevância na Engenharia, fundamentando-se em 4 pilares: otimização de um processo; desenvolvimento de um produto; desenvolvimento de um projeto ambiental e estudo de caso na área de segurança, conforme a Figura 1.

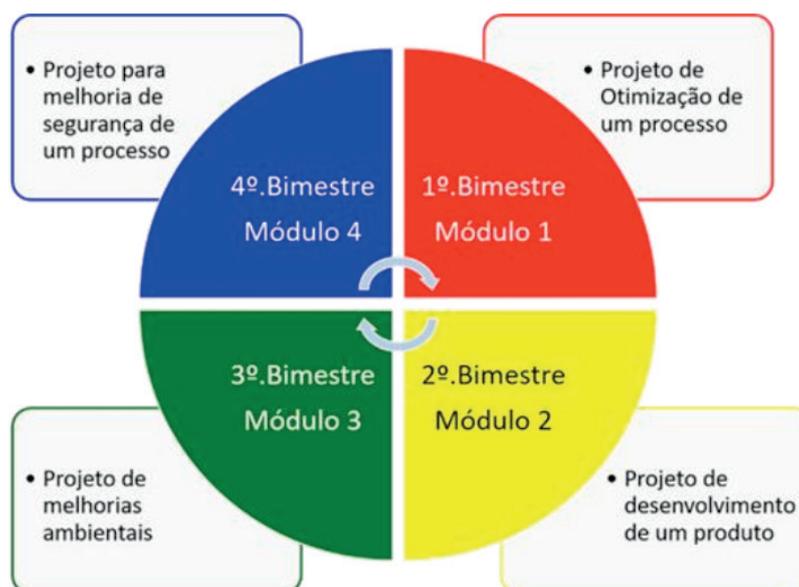


Figura 1: Nova estrutura da disciplina INTENG baseada em projetos

Fonte: FREITAS et al (2018)

O Projeto “OpenFab”, objeto de estudo deste trabalho, encaixa-se no módulo 2 da disciplina INTENG onde os alunos da 1ª série do ciclo básico de Engenharia do CEUN-IMT deveriam desenvolver um novo produto, inovador e sustentável, aplicando a metodologia do *Design Thinking*, utilizando algumas ferramentas de *Design* e passando por todas as etapas de projeto, sob a orientação de uma equipe de 5 professores.

3 | METODOLOGIA - O PROJETO “OPENFAB”

No Projeto “OpenFab” os alunos foram desafiados a desenvolver produtos inovadores e a cultivar aptidões para a solução de problemas desenvolvendo o raciocínio lógico onde a premissa básica do projeto foi a utilização de materiais recicláveis como matéria-prima principal, construindo protótipos funcionais em escala real. Protótipos estes que foram desenvolvidos nas instalações do FabLab Mauá, espaço recém instalado, que oferece recursos (equipamentos e apoio técnico) para que os próprios alunos possam construir seus modelos, transformando suas ideias em produtos reais por meio da fabricação digital (GUZZO; FACCA, 2018).

O projeto foi desenvolvido seguindo as seguintes instruções:

1. Cada equipe (formada por no máximo 4 alunos) deverá desenvolver um produto a partir de algum material reciclável: MDF, PVC, acrílico, papelão, entre outros;
2. As atividades ocorrerão fora do horário regular de aula e terão o apoio dos professores da disciplina, professores do ciclo básico, monitores de *Design* e Engenharia e facilitadores da Enactus (rede de estudantes, líderes executivos e acadêmicos, que fornece uma plataforma para os universitários criarem projetos de desenvolvimento comunitário, colocando capacidade e talento das pessoas em foco);
3. A construção do protótipo será realizada no laboratório FabLab Mauá em horários previamente agendados;
4. Cada equipe executará as atividades dentro dos horários que julgar conveniente, de acordo com o cronograma estipulado;
5. Cada equipe deverá trazer o seu material para a confecção do produto no laboratório.

Para o desenvolvimento do Projeto “OpenFab” foi aplicada a metodologia do *Design Thinking*, composta pelas fases de Imersão, Ideação, Análise e Síntese e Prototipação (VIANNA, 2013), de acordo com o seguinte cronograma de atividades definido no plano de ensino da disciplina (Tabela 1):

APRESENTAÇÃO DO PROJETO	DO	Definição dos objetivos do projeto / introdução ao Design Thinking
IMERSÃO		Identificação de um problema / estudo detalhado do material escolhido / estudo das necessidades dos usuários
IDEAÇÃO		Apresentação de uma solução para a resolução do problema
APRESENTAÇÃO DIGITAL		Modelagem digital
PLANEJAMENTO DO MODELO	DO	Desenho técnico das vistas com dimensões e cotas
PROTOTIPAÇÃO		Confecção do mock up / protótipo
APRESENTAÇÃO FINAL		Vídeo / protótipo / apresentação digital / pitch

Tabela 1: Etapas e atividades do projeto “OpenFab”

Fonte: Adaptado pelos autores

Como o número de alunos matriculados na disciplina era alto, cerca de 510, divididos em 12 turmas, e não havia tempo hábil nem número de professores de *Design* suficientes para apresentar a metodologia do *Design Thinking* individualmente a cada turma, foi desenvolvida a seguinte estratégia: a coordenadora do curso de *Design*, especialista em *Design Thinking*, preparou as aulas com todo o conteúdo relacionado à nova metodologia e treinou os professores da disciplina de Engenharia para que replicassem o conteúdo e orientassem os alunos sobre como utilizar as ferramentas do *Design* no desenvolvimento do projeto. Dessa forma, a cada etapa os professores recebiam uma nova aula com as devidas explicações e orientações e multiplicavam o conteúdo a todos os alunos.

As aulas e conteúdos foram disponibilizados online na plataforma digital *Moodlerooms* aos alunos, contemplando as definições dos conceitos, explicações sobre cada etapa, orientações sobre as ferramentas, apresentação de exemplos e indicação de referências bibliográficas e eletrônicas, incluindo uma explicação oral de cada aula. As aulas estavam disponíveis todo o tempo para que os alunos pudessem acessar quantas vezes fossem necessárias. Além disso, também foi disponibilizado aos alunos o atendimento dos monitores tanto de *Design* como da própria disciplina para que pudessem tirar dúvidas e obter apoio técnico fora do horário das aulas.

A etapa final do projeto referente à construção de um protótipo poderia ser desenvolvida nos laboratórios de prototipagem (FabLab) da instituição. Nesse espaço os alunos teriam disponíveis equipamentos (cortadeira a laser, usinagem em CNC, cabine de pintura etc.), máquinas de corte e acabamento (serras, lixadeiras, furadeiras etc.) e materiais como madeira, MDF, isopor, acrílico etc. Todo o suporte técnico seria dado pelos técnicos e colaboradores dos laboratórios durante e fora o horário das aulas. Cada grupo deveria agendar previamente um horário de

atendimento e utilização do espaço.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao término do semestre, após a finalização dos projetos, foi realizada uma pesquisa online com os alunos da disciplina INTENG com o objetivo de obter um feedback e avaliar o impacto da utilização da nova metodologia de projeto baseada no *Design Thinking* nos resultados do projeto, na percepção dos próprios alunos, na relação ensino-aprendizagem e na interdisciplinaridade entre as áreas de *Design* e Engenharia. A pesquisa foi disponibilizada no Moodlerooms, ambiente digital já bem familiarizado pelos alunos. O questionário era composto por 15 perguntas (13 objetivas e 2 subjetivas) e foi respondido por uma amostra de 189 alunos da 1ª série do ciclo básico, ao final do 1º semestre de 2018.

De maneira geral pode-se observar que a receptividade da nova metodologia nas aulas foi muito boa. Apesar de 72% dos respondentes não saber o que era DT antes da participação do projeto, 84% classificou como excelentes, ótimas e boas as aulas de projeto baseadas na metodologia do DT. Em praticamente todas as questões as respostas foram, em sua maioria, positivas demonstrando que 93% dos alunos acharam interessante aprender essa nova metodologia, 88% concordam que essa metodologia mudou sua visão de projeto, 83% gostariam de ter mais aulas, 93% gostariam de continuar aplicando o DT e 94% recomendariam seu uso para algum amigo.

Sobre a formação do engenheiro, 90% dos alunos acham que esta melhorou depois da utilização do DT e 99% concordam que ter uma visão diferenciada e integrada com o *Design* é importante também. Desenvolver o projeto fora do horário de aula não agradou 34% dos respondentes, mas esse fato foi recompensado positivamente pelo atendimento dos monitores de *Design* (para 75% dos alunos) que puderam auxiliar de alguma forma durante todo o processo.

Após a inserção da metodologia de DT na disciplina INTENG em 2018 ficou visível a percepção dos alunos sobre a elevada relação entre os conhecimentos abordados com outras disciplinas passando de 11% em 2015 para 58% em 2018. E os alunos passaram a considerar que seu aprendizado geral na disciplina também aumentou passando de 46% em 2015 para 68% em 2018, nos conceitos muito bom e bom, de acordo com o Gráfico 1.

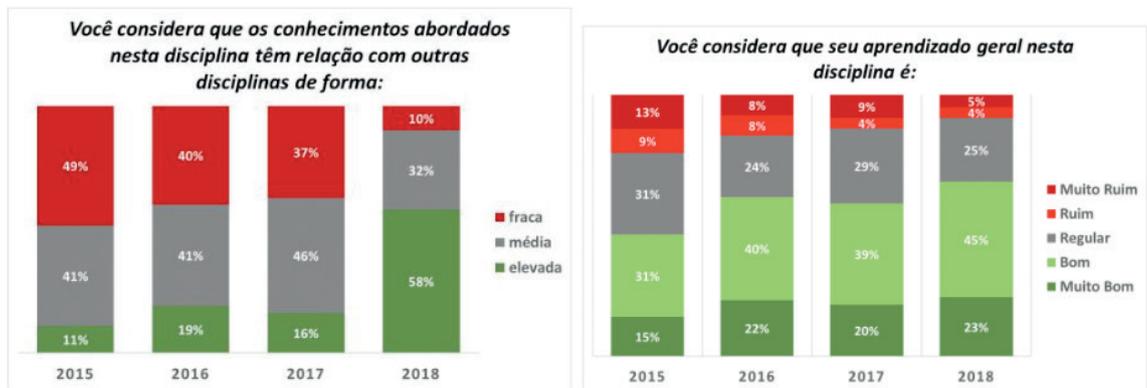


Gráfico 1: Percepções dos alunos sobre a disciplina INTENG

Fonte: Os autores

Quanto ao uso dos laboratórios de prototipagem (FabLab), os alunos foram orientados pelos professores da disciplina a agendar previamente com os técnicos responsáveis os horários para que pudessem utilizar o espaço, os equipamentos e materiais disponíveis durante o desenvolvimento do projeto. Apesar de todos terem acesso, cerca de 17% dos alunos não utilizou o espaço porque não precisou ou não quis e a maioria dos respondentes (71%) achou que o FabLab contribuiu muito ou um pouco para o desenvolvimento do projeto. A principal dificuldade para a utilização dos laboratórios foi em relação aos horários; 37,8% dos respondentes tiveram problemas de agendamento ou falta de disponibilidade de tempo, de acordo com o Gráfico 2.

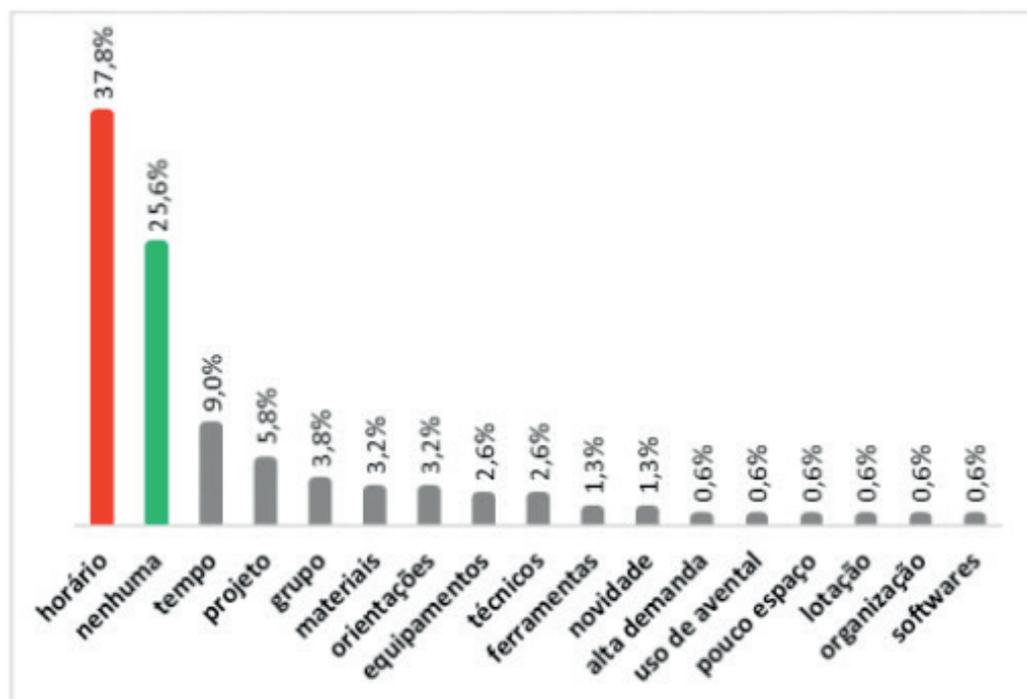


Gráfico 2: Qual a principal dificuldade para a utilização do laboratório FabLab no projeto?

Fonte: os autores

E, finalmente, na pesquisa pode-se observar também que a maior contribuição da utilização do FabLab no desenvolvimento do projeto foi em relação aos equipamentos, ferramentas, materiais, espaço e técnicos disponibilizados para a prototipagem do produto durante todo o processo, de acordo com o Gráfico 3.

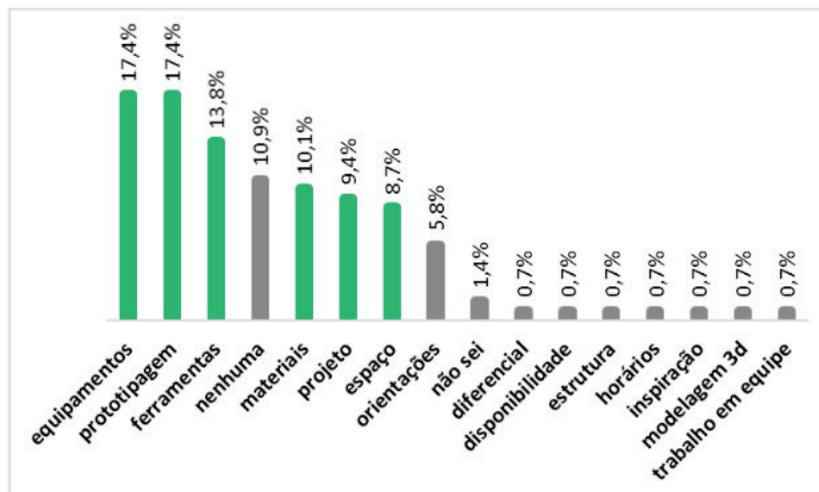


Gráfico 3: Qual a principal contribuição do laboratório FabLab no projeto?

Fonte: os autores

Na pesquisa final da disciplina INTENG realizada pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) em dezembro de 2018, e publicada ao término de cada semestre, pôde-se observar a evolução do resultado da avaliação dos quatro últimos anos, de 2015 a 2018, de acordo com os gráficos a seguir. O conceito geral da disciplina tem melhorado significativamente passando de 40% em 2015 para 68% em 2018 (nos conceitos muito bom e bom), conforme apresentado no Gráfico 4.

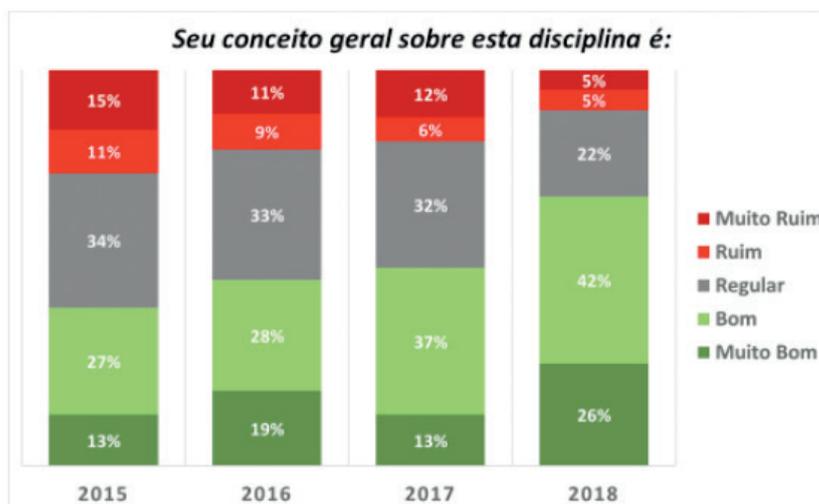


Gráfico 4: Avaliação final da disciplina INTENG

Fonte: Adaptado pelos autores (CPA, 2018)

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados, pode-se dizer que a experiência de integrar a metodologia do *Design* à disciplina de INTENG foi fundamental para o entendimento do processo de desenvolvimento de um produto, onde o consumidor é o principal foco. Houve uma positiva receptividade dos professores e alunos e ficou um pouco mais visível que o *Design* com certeza pode contribuir para o desenvolvimento de projetos na Engenharia. Esta pesquisa mostra que os fundamentos do *Design Thinking* podem ser utilizados amplamente, desde o início da formação do engenheiro, tornando o processo de criação mais integrado.

Em 2018 buscou-se tornar a disciplina Introdução à Engenharia mais abrangente, consolidando o seu papel de eixo estruturante das demais disciplinas do ciclo básico dos nove cursos de Engenharia do CEUN-IMT, como “Fundamentos em Engenharia”. Esta, atualmente, engloba inclusive ações práticas e conteúdos de outras disciplinas, como Física, Química, Desenho e Algoritmos e Programação. “É aí que entra o *Design*... o engenheiro pensa somente no produto e, às vezes, esse produto não irá se aplicar em lugar nenhum. Precisamos pensar nos desejos e necessidades do consumidor. Os *Designers* têm esse conhecimento e o aplicam em tudo desde o primeiro dia de aula. Com esse conhecimento será possível criar mais produtos que vão atender mais pessoas. O *Design* é essencial nesse processo” (FREITAS et al, 2018).

É importante reforçar que o processo estruturante aqui descrito, é dinâmico e, portanto, ainda um processo em construção. Envolve um árduo trabalho de estabelecimento do maior número possível de interfaces entre a atual disciplina de Fundamentos de Engenharia e as disciplinas regulares, a colocação dos temas em contexto, a proposição de projetos relevantes e plausíveis, a identificação das habilidades e sua pertinência, e o agrupamento em competências. Certamente, com a evolução da disciplina, e com o trabalho de formação das competências, serão identificadas habilidades ausentes que merecerão sua inserção. Levando-se em conta a rápida evolução da sociedade e da Engenharia, esse caráter sinérgico da disciplina, como um processo de construção e estudo nos parece bastante desafiador e motivador.

6 | AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia pelo apoio às ações desenvolvidas, materiais e infraestrutura disponibilizada e aos professores e alunos que participaram das atividades de INTENG e colaboraram nesse relato de experiência. O presente trabalho foi realizado com apoio da

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. 2019. Parecer homologado. Despacho do Ministro, publicado no D.O.U. de 23/4/2019, Seção 1, Pág. 109. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=109871-pces001-19-1&category_slug=marco-2019-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 29 abr. 2019.

BROWN, Tim. **Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation**. Harper Business, 2009. 272 p.

CAVALCANTE, Fernando P. L.; EMBIRUÇU, Marcelo S. Aprendizado com Base em Problemas: Como entusiasmar os alunos e reduzir a evasão nos cursos de graduação em Engenharia. In: XLI COBENGE - Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Gramado, 2013. **Anais**. Disponível em <http://www.fadep.br/Engenharia-eletrica/congresso/pdf/116536_1.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2018.

CAVALCANTI, C. C; FILATRO, A. **Design Thinking na educação presencial, a distância e corporativa**. São Paulo: Saraiva/Somos, 2017. 272 p.

CPA – Comissão Própria de Avaliação. **Pesquisas Disciplinas 2018 – 1º Semestre**. CEUN-IMT. Disponível em <<https://maua.br/files/122018/pesquisas-disciplinas-2018-100841.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2018.

FREITAS, Patrícia A. de M. et al. Introdução à Engenharia como disciplina estruturante do primeiro ano de um curso de Engenharia. **Brazilian Applied Science Review**. V. 2, N. 3, p. 1015-1027. Curitiba, jul/set 2018. ISSN 2595-3621. Disponível em <<http://www.brjd.com.br/index.php/BASR/article/view/473/409>>. Acesso em: 18 dez. 2018.

GUZZO, Felipe; FACCA, Claudia A. O *Design Thinking* como Metodologia de Projeto Aplicada na Disciplina de Introdução à Engenharia. In: CONIC-SEMESP - 18º Congresso Nacional de Iniciação Científica. UNIP - Universidade Paulista. Volume 6, 2018. **Anais**. Disponível em <<http://conic-semesp.org.br/anais/files/2018/trabalho-1000002444.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2018.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Sinopse Estatística da Educação Superior 2017**. Brasília: INEP, 2018. Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>>. Acesso em: 17 dez. 2018.

LOBO e SILVA Fº, Roberto L. A Evasão No Ensino Superior Brasileiro – Novos Dados. **Estadão Blogs**. 7 de outubro de 2017. Disponível em <<https://educacao.estadao.com.br/blogs/roberto-lobo/497-2/>>. Acesso em: 18 dez. 2018.

LOBO e SILVA Fº, Roberto L.; LOBO, Maria Beatriz de C. M. Esclarecimentos Metodológicos sobre os Cálculos de Evasão. **Instituto Lobo**, 2012. Disponível em <http://www.institutolobo.org.br/imagens/pdf/artigos/art_078.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2018.

MELO, Adriana; ABELHEIRA, Ricardo. **Design Thinking & Thinking...Design**. São Paulo: Novatec, 2015. 208 p.

ROSSA, Ana Paula W. et al. Identificação de fatores inovadores que contribuíram para o controle da evasão nos cursos de Engenharia. In: XLV COBENGE - Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Joinville/SC, 2017. **Anais**. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/320093416_IDENTIFICACAO_DE_FATORES_INOVADORES_QUE_CONTRIBUIRAM_PARA_O_CONTROLE_DA_EVASAO_NOS_CURSOS_DE_ENGENHARIA/stats>. Acesso em: 18

dez. 2018.

VIANNA, Maurício et al. ***Design Thinking: inovação em negócios***. 2ª ed. Rio de Janeiro, RJ: MJV Press, 2013. 161 p.

SOBRE A ORGANIZADORA

Adriana Demite Stephani - Possui Licenciatura em Letras e Pedagogia. Especialista em Língua Portuguesa: Métodos e Técnicas de Produção de Textos. Mestrado e Doutorado em Literatura pela Universidade de Brasília (UnB). Atualmente é docente (Adjunto III) do Curso de Pedagogia da Universidade Federal do Tocantins, em Arraias, e do Programa de Pós-graduação em Letras da UFT/Porto Nacional. Tem experiência na área de Letras e Pedagogia com ênfase em Ensino de Língua e Literatura e outras Artes, atuando principalmente nos seguintes temas: Formação de professores, Letramentos, Arte e ensino, Arte Literária, Literatura e ensino, Literatura e recepção, Literatura e outras Artes, Leitura e formação, Leitura e Escrita Acadêmica e Literatura infanto-juvenil. Coordenadora do Grupo de Pesquisa Literatura, Ensino e Recepção (LER), em parceria com docentes da UEG e UnB. Avaliadora do Inep/MEC de cursos de Letras e Pedagogia.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aedes aegypti 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 294

Ambiental 10, 14, 110, 177, 188, 228, 239, 241, 244, 255, 256, 257, 258, 259, 266, 294

Ambientes inteligentes 215, 220, 294

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, 279, 288, 294

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, 277, 288, 292, 294

Aproximação de funções 58, 61, 294

B

Bioestatística 95, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 294

C

Canvas 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 294

Ciclo básico das engenharias 164, 165, 174, 294

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, 294

Competências transversais 83, 84, 85, 90, 93, 294

Complexidade 11, 12, 46, 50, 52, 53, 109, 176, 185, 187, 188, 189, 294

Construção civil 10, 13, 16, 17, 141, 195, 197, 203, 266, 294

Controle digital 276, 277, 278, 280, 286, 287, 288, 289, 294

Conversor 276, 277, 278, 280, 281, 282, 285, 287, 288, 294

Cooperação 227, 294

D

Dashboard 215, 216, 218, 222, 294

Design thinking 106, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 116, 117, 118, 294

Disciplina integradora 83, 84, 93, 294

E

Educação matemática 9, 104, 140, 141, 150, 152, 155, 163, 294

Energia solar fotovoltaica 24, 26, 28, 264, 294

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, 264, 275, 288, 289, 294

Engenharia de software 42, 138
Engenharia elétrica 19, 21, 22, 23, 27, 31, 75, 264
Engenharias 10, 51, 58, 130, 132, 164, 165, 174, 178, 214, 294
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, 255, 258, 259, 277, 290, 291, 292, 293
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, 292
Espaço não formal 236, 237, 239
Estação rádio base 264, 265, 267, 273
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, 294
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 276
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, 278, 289
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, 255, 257, 258, 259

R

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

S

Sabão ecológico 255, 256, 257, 258, 259, 261, 262

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