



**Franciele Braga Machado Túllio
Lucio Mauro Braga Machado
(Organizadores)**

A Aplicação do Conhecimento Científico nas Engenharias 4

Atena
Editora
Ano 2020





**Franciele Braga Machado Túllio
Lucio Mauro Braga Machado
(Organizadores)**

A Aplicação do Conhecimento Científico nas Engenharias 4

Atena
Editora
Ano 2020



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)**

A642 A aplicação do conhecimento científico nas engenharias 4 [recurso eletrônico] / Organizadores Franciele Braga Machado Túllio, Lucio Mauro Braga Machado. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020. – (A Aplicação do Conhecimento Científico nas Engenharias; v. 4)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-911-0

DOI 10.22533/at.ed.110201301

1. Engenharia – Pesquisa – Brasil. 2. Inovação. I. Túllio, Franciele Braga Machado. II. Machado, Lucio Mauro Braga. III. Série.

CDD 620.0072

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

APRESENTAÇÃO

A obra “Pesquisa Científica e Inovação Tecnológica nas Engenharias 4” apresenta dezesseis capítulos em que os autores abordam pesquisas científicas e inovações tecnológicas aplicadas em diversas áreas de engenharia.

A pesquisa científica é a principal ferramenta para produzir conhecimento e inovação para uso da sociedade.

Esta obra apresenta diversos textos científicos que abordam temas ligados a engenharia aeroespacial, que buscam melhorar materiais, equipamentos e métodos aplicáveis a evolução nessa área do conhecimento.

Diversas aplicações da matemática, estatística e computação também são exploradas pelos pesquisadores nesta obra.

Esperamos que o leitor se deleite nas pesquisas selecionadas e que estas possam contribuir para a produção de ainda mais pesquisas. Boa Leitura!

Franciele Braga Machado Túllio

Lucio Mauro Braga Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A RELEVÂNCIA DA PRODUÇÃO ACADÊMICA E PESQUISA CIENTÍFICA NO ENSINO SUPERIOR DOS CURSOS DE ENGENHARIA	
Fabiano Battemarco da Silva Martins Patrícia Guedes Pimentel Marcelo de Jesus Rodrigues da Nóbrega	
DOI 10.22533/at.ed.1102013011	
CAPÍTULO 2	17
APLICATIVO DEDICADO AO DIMENSIONAMENTO DE PARAQUEDAS	
Rafael Andrade E Silva Maurício Guimarães da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.1102013012	
CAPÍTULO 3	26
APLICAÇÃO DE MODELOS MATEMÁTICOS NA SIMULAÇÃO NUMÉRICA DA PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DE SOJA NO ESTADO DO TOCANTINS ATÉ 2025	
Laina Pires Rosa Leandra Cristina Crema Cruz Pedro Alexandre da Cruz	
DOI 10.22533/at.ed.1102013013	
CAPÍTULO 4	39
APPROACH PROPOSAL FOR CRITICAL SOFTWARE PROCESSES SELECTION FOR SPACE PROJECTS IN VERY SMALL ENTITIES (VSE)	
Gledson Hernandes Diniz Ana Maria Ambrosio Carlos Henrique Netto Lahoz Benedito Massayuki Sakugawa	
DOI 10.22533/at.ed.1102013014	
CAPÍTULO 5	48
APRIMORAMENTO DE UM MÉTODO DE PREDIÇÃO DA CONFIABILIDADE DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS MILITARES E ESPACIAIS	
Carlos Eduardo da Silva Santos Ana Paula de Sá Santos Rabello Marcelo Lopes de Oliveira e Souza	
DOI 10.22533/at.ed.1102013015	
CAPÍTULO 6	57
CADEIA DO QUEROSENE DE AVIAÇÃO NO BRASIL EM UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA	
Pedro Henrique Beghelli Josiane do Socorro Aguiar de Souza Oliveira Campos Maria Vitória Duarte Ferrari	
DOI 10.22533/at.ed.1102013016	

CAPÍTULO 7 77

CORTADOR DE GRAMA AUTOMATIZADO

João Vitor Silveira Cercená
Ana Carolina Marcelo da Silva
Luiz Gustavo de Souza Soares
Vaime Trescher de Morais Junior

DOI 10.22533/at.ed.1102013017

CAPÍTULO 8 86

EFEITO DA ADIÇÃO DE 0,15%ZR E DO TRATAMENTO TÉRMICO DE ENVELHECIMENTO ARTIFICIAL NA LIGA AL-6%MG NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS

Beatriz Seabra Melo
Natália Luiza Abucater Brum
Vinicius Silva dos Reis
Victor Lima Melo
Mateus José Araújo de Souza
Carlos Vinicius de Paes Santos
Marielle Maria Medeiros Vital
Adriano Aleixo Rodrigues
Denyson Teixeira Almeida
Altino dos Santos Fonseca
Emerson Rodrigues Prazeres
José Maria do Vale Quaresma

DOI 10.22533/at.ed.1102013018

CAPÍTULO 9 99

ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DO AMBIENTE ORGANIZACIONAL DE UMA EMPRESA DE EQUIPAMENTOS DA ÁREA DE SAÚDE

Larissa de Carvalho
Daniele Martins de Almeida
Rubya Vieira de Mello Campos
Rony Peterson da Rocha

DOI 10.22533/at.ed.1102013019

CAPÍTULO 10 110

ESTUDO DA VIABILIDADE TÉCNICA PARA O EMPREGO DE MADEIRAS “ALTERNATIVAS” EM ESTRUTURA TRELIÇADA (BANZOS PARALELOS) PARA COBERTURA (TELHADO DE AÇO – INCLINAÇÃO 10°), COM VÃOS ENTRE 16 A 26 METROS

Allan Christian Alves da Luz
Roberto Vasconcelos Pinheiro
André Luís Christoforo
Francisco Antônio Rocco Lahr

DOI 10.22533/at.ed.11020130110

CAPÍTULO 11 125

METODOLOGIA DE PESQUISA PARA ENGENHARIAS

Ricardo Junior de Oliveira Silva
Dayse Mendes
Jéssika Alvares Coppi Arruda Gayer

DOI 10.22533/at.ed.11020130111

CAPÍTULO 12	132
PROBLEMAS DE PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO: UMA VISÃO GERAL DOS MÉTODOS DE SOLUÇÃO	
Márcia de Fátima Moraes Rony Peterson da Rocha Larissa de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.11020130112	
CAPÍTULO 13	147
SATELLITE TELEMETRY AND IMAGE RECEPTION WITH SOFTWARE DEFINED RADIO APPLIED TO SPACE OUTREACH PROJECTS IN BRAZIL	
David Julian Molano Peralta Douglas Soares dos Santos Auro Tikami Walter Abrahão dos Santos Edson Wander do Rego Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.11020130113	
CAPÍTULO 14	165
SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACESSO EM AMBIENTE ESCOLAR PARA CONTROLE DE SEGURANÇA	
Gleison Stopassola Alexandre Dalla'Rosa	
DOI 10.22533/at.ed.11020130114	
CAPÍTULO 15	174
TESTE EM COMPONENTE CRÍTICO DE USO ESPACIAL: ENSAIO DE DOSE IONIZANTE TOTAL, (TID - TOTAL IONIZING DOSE) EM TRANSISTORES 2N2222A	
Bruno Carneiro Junqueira Silvio Manea Rafael Galhardo Vaz Odair Lelis Gonzalez	
DOI 10.22533/at.ed.11020130115	
CAPÍTULO 16	185
UM BREVE ESTUDO SOBRE AS CÔNICAS E SUAS APLICAÇÕES	
Wendell de Queiróz Lamas Giorgio Eugenio Oscare Giacaglia	
DOI 10.22533/at.ed.11020130116	
SOBRE OS ORGANIZADORES	199
ÍNDICE REMISSIVO	200

A RELEVÂNCIA DA PRODUÇÃO ACADÊMICA E PESQUISA CIENTÍFICA NO ENSINO SUPERIOR DOS CURSOS DE ENGENHARIA

Data de aceite: 03/12/2019

Fabiano Battemarco da Silva Martins

Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária pelo Centro Universitário Celso Lisboa - RJ
Especialista em Administração e Supervisão Escolar pela Universidade Candido Mendes - RJ
Mestrando em Engenharia Agrícola e Ambiental pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ
Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Santa Úrsula – RJ
Instituição: Centro Universitário Gama e Souza - RJ
E-mail: fabianobattemarco@gmail.com

Patrícia Guedes Pimentel

Bacharel em Engenharia Ambiental pela Universidade Veiga de Almeida - RJ
Especialista em Docência do Ensino Superior pela FAVENI - ES
Mestranda em Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
Graduanda em Engenharia Civil pela Universidade Santa Úrsula – RJ
Instituição: Universidade Santa Úrsula - RJ
E-mail: engpatriciapimentel@gmail.com

Marcelo de Jesus Rodrigues da Nóbrega

Bacharel em Engenharia Mecânica pelo Centro Federal de Educação Tecnológica - CEFET - RJ
Bacharel em Engenharia Civil pelo Centro

Universitário Augusto Motta - UNISUAM

Licenciado em Matemática pelo Centro Universitário Augusto Motta - UNISUAM

Licenciado em Física pelo Centro Universitário Augusto Motta - UNISUAM

Especialista em Docência do Ensino Superior pela Faculdade São Judas Tadeu -RJ

Especialista em Engenharia de Meio Ambiente pela Universidade Iguazu - UNIG - RJ

Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Integrada Silva e Souza - FISS - RJ

Mestre em Tecnologia pelo Centro Federal de Educação Tecnológica - CEFET - RJ

Doutor em Engenharia Mecânica pela Pontifícia Universidade Católica - PUC - RJ

Pós-Doutor em Engenharia Civil pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

Instituição: Universidade Santa Úrsula
E-mail: engmarcelocefet@terra.com.br

1 | INTRODUÇÃO

Entende-se que a prática da pesquisa na graduação pode agregar conhecimento ao processo de ensino e aprendizagem, auxiliando paralelamente no desempenho do docente e, conseqüentemente, trazendo visibilidade para a instituição de ensino superior, é preciso tratar as produções acadêmicas durante o percurso da graduação de forma a valorizar a

pesquisa, estimular os alunos a produzir trabalhos que levem ao desenvolvimento de competências e, buscar evidenciar uma maior percepção entre a realidade prática e a teoria adquirida em sala de aula.

Para atingir os objetivos propostos, é feita uma revisão bibliográfica trabalhando com a ideia central de que fomentar a pesquisa no meio acadêmico, provoca mudanças reais no processo de formação do aluno no ensino superior. Assim, na sequência do artigo, buscaremos discutir o processo de formação do profissional e do professor do ensino superior, demonstrando a importância da busca contínua pelo conhecimento.

Em seguida, o artigo relaciona a relevância do autoconhecimento com a pesquisa acadêmica. Tal trecho do estudo, qualifica o indivíduo que desenvolve o autoconhecimento, como aquele que tem consciência das suas metas e objetivos, capazes de enfrentar as eventuais problemáticas que possam surgir. O estudo define ainda, alguns conceitos de pesquisa e atrela que a sua prática deve ser feita de forma complementar à teoria abordada nas salas de aula. Por fim, a pesquisa pontua a importância da experiência de pesquisa para o profissional de engenharia.

2 | DESENVOLVIMENTO

Considerando que os jovens pesquisadores despertam seus interesses e constroem seu saber durante o curso na Universidade, espaço rodeado por dados científicos, ao investigarmos a forma com que a pesquisa se torna relevante no ensino superior, podemos correlacionar a informação adquirida e sua contribuição para a formação profissional e pessoal de jovens e seu desenvolvimento acadêmico.

Desta forma, é válido iniciar o estudo com algumas definições, a fim de permitir um melhor esclarecimento do tema e facilitar a compreensão da relação direta da pesquisa com o curso em questão. Engenharia segundo Michaelis (2015), “[...] é a *arte de aplicar os conhecimentos ou utilização da técnica industrial em todas suas determinações*”. Já o conceito de engenheiro pode ser definido por Agostinho (2015), como:

“[...] aquele que usa o seu conhecimento para transformar uma determinada ciência, como física e química, em um produto ou serviço que proporcione uma melhora no bem-estar do ser humano. Ele atua na solução de problemas práticos, projetos de ferramentas e equipamentos, e na administração de sistemas e processos de modo racional e eficiente” (AGOSTINHO, 2015, p. 74).

Sendo assim, se o engenheiro deve possuir a capacidade de colocar em prática a ciência e a tecnologia, adaptando seus conhecimentos teóricos às necessidades humanas, entende-se que no seu período de ensino lhe seja proporcionada a possibilidade de manusear equipamentos, aprender programas computacionais

relacionados à sua área, bem como ter a acessibilidade no desenvolvimento de projetos e estudos em condições próximas às que o aluno possivelmente encontrará no mundo profissional.

É importante mencionar ainda que, conforme a Lei das Diretrizes e Bases da Educação nº 9.394/1996, fica estabelecido em seu Art. 52:

“Art. 52. As universidades são instituições pluridisciplinares de formação dos quadros profissionais de nível superior, de pesquisa, de extensão e de domínio e cultivo do saber humano, que se caracterizam por: I - produção intelectual institucionalizada mediante o estudo sistemático dos temas e problemas mais relevantes, tanto do ponto de vista científico e cultural, quanto regional e nacional; II - um terço do corpo docente, pelo menos, com titulação acadêmica de mestrado ou doutorado; III - um terço do corpo docente em regime de tempo integral. Parágrafo único. É facultada a criação de universidades especializadas por campo do saber” (BRASIL, 1996).

Portanto, é durante a graduação que os alunos de cursos superiores devem começar as suas produções acadêmicas, sendo inseridos em projetos de pesquisa e extensão orientados por seus respectivos docentes, que são capazes de construir a ponte entre a teoria da sala de aula e a prática.

2.1 Influência das metodologias de ensino utilizadas pelo professor

A postura do professor em sala de aula e suas maneiras de transmitir determinado conteúdo teórico, juntamente com atividades mais dinâmicas e uma abordagem mais moderna e atualizada são, sem dúvida, questões fundamentais a serem discutidas a fim de equacionar os problemas evidenciados pelos alunos, tanto no sentido disciplinar quanto no rendimento acadêmico durante o curso.

É possível ainda, observar uma certa necessidade na ampliação de linhas de pesquisa, a fim de buscar conectar a educação do ensino superior com o ensino médio e o ensino fundamental. A formação inicial do professor pesquisador deve ser planejada e realizada na totalidade da formação do ser humano, focando o profissional que trabalha com a educação, em todos esses níveis (PIRES, 2009).

Considerada crucial para o desenvolvimento do pensamento crítico do aluno, a metodologia complementar é dada por meio da utilização de laboratórios e aulas experimentais nos cursos de engenharia. Porém, muitas disciplinas buscando não aumentar consideravelmente a carga horária proposta, acabam integrando aulas experimentais de laboratórios como aulas de extensão da teoria/exercício da própria disciplina. Os laboratórios devem estar voltados para a aplicação didática nas disciplinas as quais estão ligadas e ainda servir de apoio para pesquisas de trabalhos.

Portanto, proporcionar aulas práticas pode ajudar no desenvolvimento dos conceitos científicos, e retornar um assunto já abordado em sala de aula com outros enfoques, deixando o aluno ter uma nova visão sobre o mesmo tema. Desta

forma, a capacidade de ampliar a reflexão sobre determinado assunto, pode gerar consequentemente, discussões durante as aulas e com isso, trazer à tona o pensamento crítico (OLISKOVICZ & PIVA, 2012).

Morin (2000), deixa clara a importância de se desenvolver uma inteligência geral que saiba discernir a complexa interação dos elementos. Assim, o autor descreve:

“(...) o desenvolvimento de aptidões gerais da mente permite melhor desenvolvimento das competências particulares ou especializadas. Quanto mais poderosa é a inteligência geral, maior é sua faculdade de tratar problemas especiais. A compreensão dos dados particulares também necessita da ativação da inteligência geral, que opera e organiza a mobilização dos conhecimentos de conjunto em cada caso particular” (MORIN, 2000, p. 39).

Paulo Freire, ao escrever *Pedagogia da Autonomia* enfatiza que, no seu entendimento, o que existe de pesquisador no professor não é um jeito de ser ou de atuar que se soma ao de ensinar, “faz parte da natureza da prática docente a indagação, a busca, a pesquisa” (FREIRE, 1997, p. 29). Portanto, a pesquisa deve ser parte integrante do processo de formação acadêmica dos professores, que consequentemente terá reflexos notáveis em seu processo de ensino. Tal processo, é considerado a base que impulsiona um ensino de qualidade. Demo (2011) define que:

“Primeiro, é preciso distinguir a pesquisa como princípio científico e a pesquisa como princípio educativo. Nós estamos trabalhando a pesquisa principalmente como pedagogia, como modo de educar, e não apenas como construção técnica do conhecimento. Bem, se nós aceitamos isso, então a pesquisa indica a necessidade de a educação ser questionadora, do indivíduo saber pensar. É a noção do sujeito autônomo que se emancipa através de sua consciência crítica e da capacidade de fazer propostas próprias” (DEMO, 2011, p. 22).

De acordo com Franco (2000), sob o ponto de vista situacional, o professor:

“(...) é aquele que trabalha em uma grande e complexa universidade brasileira, seja ela pública ou privada, com um sólido sistema de pós-graduação e com a presença de grupos consolidados de pesquisa. É, também, o que trabalha em uma instituição de ensino superior isolada e na qual o ensino é a própria razão de ser. É tanto o que trabalha na universidade orientada para o mercado como o que atua na instituição comunitária ancorada no seu meio” (FRANCO, 2000, p. 63).

Já com relação ao ponto de vista institucional, Franco (2000) destaca que o professor “é aquele cujo plano de trabalho dispõe de horários para a pesquisa, mas é também aquele cujas horas em ensino são tantas que não sobra espaço para investigações, às vezes, nem sequer para preparar suas aulas” (FRANCO, 2000, p. 63).

Sob o ponto de vista profissional, Franco (2000) define que o professor:

“(…) é aquele que privilegia a universidade como espaço de trabalho, mas também o que está inserido num contexto profissional com suas demandas específicas, como é o caso prevalente de professores de áreas (...) que vê o aluno como um impulsionador do trabalho, mas também como o futuro concorrente em um mercado recessivo. É aquele profissional permanentemente avaliado, desde o ingresso na carreira, através de concursos, de avaliações sistemáticas para a ascensão profissional, da submissão de trabalhos em eventos, da apresentação de projetos para financiamento e de relatórios de atividades e de pesquisa” (FRANCO, 2000, p. 63).

Por fim, Franco (2000) classifica o professor sob o ponto de vista do avanço do conhecimento, o inserindo no processo produtivo que colabora com o avanço, disseminando-o. Assim, a autora nos lembra que “é inegável que as várias áreas do conhecimento tenham sofrido mudanças de base no seu modo de encarar a busca da verdade e nos conhecimentos sobre seus respectivos objetos de estudo” (FRANCO, 2000, p. 63).

De acordo com Liberali (1999), a reflexão que o professor deve providenciar sobre seu próprio trabalho, consiste em verificar quatro ações: descrever, informar, confrontar e reconstruir. Cortez (2003), apoiado em Liberali (1999) nos exemplifica estas quatro ações. Segundo o autor, o momento de descrever, consiste no ato do professor relatar por escrito suas ações em aula, a fim de realizar uma autocrítica de suas estratégias e objetivos traçados para certo conteúdo. No que diz respeito a informar, o autor define para esta etapa que o professor vai em busca de teorias para embasamento e fundamentação da aula planejada. “A maneira como ensino demonstra qual a relação de poder existente na sala de aula” (CORTEZ, 2003, p. 225).

O confrontar consiste em uma análise sobre a postura e as atitudes nos momentos de ensinar. Assim, o professor será capaz de concluir se a sua forma de ensino está sendo realizada de maneira a proporcionar o verdadeiro conhecimento e crescimento de seus alunos. E, finalmente o reconstruir, tratado como a fase em que é importante encarar com maturidade e humildade, que não estamos prontos/acabados, que estamos sempre em crescimento/mudança (Cortez, 2003, p. 225).

Portanto, a fase de reconstruir é considerada no presente estudo como uma das mais importantes, que objetiva elucidar ao docente que a formação continuada é imprescindível para alcançar melhores rendimentos acadêmicos, ou seja, que existem lacunas em nossa prática cotidiana que podem ser melhoradas/preenchidas, à medida que entendemos e aprendemos novas formas de agir (Cortez, 2003, p. 225).

2.2 Metodologias ativas no ensino da engenharia

Considerando a amplitude das iniciativas de ensino superior, pode-se verificar que há um aumento do interesse por parte dos políticos e dos professores, motivados

tanto por uma pressão social que reivindica acesso ao ensino superior, como pela integração no mercado de trabalho dos estudantes formados. A partir daí, percebe-se uma preocupação com a prática docente, especialmente relacionada à forma de organização dos professores que sistematizam a metodologia de abordagem pedagógica no cotidiano (SATOLO; MONARO, 2014).

Entretanto, é possível citar outros autores que analisam de forma crítica as deficiências no atual modelo de formação profissional, como no texto de Escrivão Filho e Ribeiro (2009, p. 23):

“Muito se escreve e se discute sobre as deficiências do atual modelo de formação profissional. As denúncias são variadas: vão desde o desinteresse e a apatia dos alunos em sala de aula até a falta de iniciativa e o comportamento profissional inadequado dos egressos. Ou seja, parece haver consenso de que o modelo educacional convencional não mais dá conta de preparar indivíduos para a complexa atuação profissional no mundo de hoje” (RIBEIRO 2009, p. 23).

Desta forma, verifica-se que nos processos de educação superior, em especial nas engenharias, há predominância de matrizes curriculares com baixa, ou quase nenhuma, interdisciplinaridade. Esta deficiência está inserida entre diferentes componentes curriculares e na relação desenvolvida entre a teoria e a prática (GONÇALVES, 2012).

Em outras palavras, conforme descreve Escrivão Filho e Ribeiro (2009), é comum enxergar os alunos como recebedores de um conjunto de informações e, a tentativa de transmissão de conhecimento, fica a cargo de ser distribuído de forma teórica pelo professor.

Deve-se mencionar ainda, que antes o professor era o centro do sistema educacional, agora se busca uma aprendizagem centrada no aluno. A filosofia subjacente a essa mudança está na constatação de que as pessoas aprendem melhor quando se engajam ativamente na resolução de um problema, por meio de conhecimentos e habilidades (SATOLO; MONARO, 2014). Na opinião de Bordenave e Pereira (1977), o professor universitário não pode dedicar-se exclusivamente a transmitir a matéria, mas deve também preocupar-se pela evolução do aluno, através da observação de suas atitudes e hábitos morais, pela formação de valores e pelo comportamento de participação e cooperação responsáveis.

Portanto, é necessária que a prática pedagógica seja vista no seu sentido mais amplo, com ênfase nos métodos de ensino e na abordagem de conceitos acerca do papel do professor em relação à formação profissional do aluno, ao ambiente institucional, ao destino do homem e à ciência (DANTAS, 2014).

Ao analisar os textos de Ausubel (1963), fica claro o conceito de aprendizagem significativa. A obra aborda o contexto em que o aluno cria um significado para os signos de aprendizagem e se transforma em significado cognitivo para o sujeito.

Para Dewey (1959), o conhecimento se inicia a partir de um problema e se encerra com a sua resolução, passando assim por um processo reflexivo e ordenado de ideias. O estímulo do pensamento torna-se necessário nesse processo, portanto o aprendizado só ganha significado quando estimulado de forma correta.

Sendo assim, observa-se uma necessidade de capacitar o aluno, e reafirmando que o conhecimento recebido deve estar atrelado à forma ativa de aprendizado em busca do simples entendimento de determinado assunto. Considerando o exposto, existem diversos métodos de ensino-aprendizagem. De certo modo, todas as formas de aprendizagem ativa e/ou colaborativa, centradas no processo e/ou alunos, e os métodos de ensino construtivistas atendem a esse propósito (ESCRIVÃO FILHO; RIBEIRO, 2009).

O uso de metodologias mais ativas, consiste na elaboração ou seleção de atividades que tornam os alunos, protagonistas do seu próprio conhecimento. Desta forma, promove-se uma melhoria do aprendizado, tornando-os autônomos na busca de conhecimentos, sejam estes novos ou melhorando os já construídos (BASTOS, 2006).

De acordo com Zanotto (2003), a adoção de metodologias ativas deve estar relacionada à motivação do aluno e ressignificação de suas descobertas. Deve haver uma situação de experiências, com objetivos bem definidos pelo docente que sejam capazes de motivar e estimular nos alunos, a busca da solução. Ribeiro define ainda que, o estudo do correto uso de cada metodologia ativa, pode desencadear possíveis intervenções em currículos de ensino de Graduação na área das Engenharias ou pelo menos, trazer a reflexão sobre o ensino de graduação.

Dentre as metodologias ativas abordadas, temos:

- Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning* - PBL);
- Metodologia da Problematização (*Methodology of Problematization* - MP) e
- Orientação por Meio de Projetos (*Project-Centered Learning* – PCL).

2.2.1 Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)

A PBL é “uma metodologia de ensino-aprendizagem colaborativa, construtivista e contextualizada, na qual situações-problema são utilizadas para iniciar, direcionar e motivar a aprendizagem de conceitos, teorias e o desenvolvimento de habilidades e atitudes no contexto de sala de aula, isto é, sem a necessidade de conceber disciplinas especificamente para esse fim” (RIBEIRO, 2010, pág. 10).

Originalmente elaborada para o ensino de medicina na Universidade McMaster, vem sendo utilizada por algumas instituições em seus diversos cursos nas mais diferentes áreas (MCMASTER, 2013). Como menciona Soares (2011), sempre que os problemas forem bem articulados com a teoria e a prática profissional, a

metodologia será um sucesso.

De modo geral, a PBL é uma proposta pedagógica que vem sendo aplicada em alguns cursos superiores de saúde no Brasil, em especial Medicina e Enfermagem. (CALTABIANO, 2014, p.02). No entanto, não é apenas nos cursos da área de saúde que a PBL vem sendo utilizada. A metodologia em questão é uma ferramenta importante para o ensino e aprendizagem de variados cursos de áreas diferentes, já que sua aplicabilidade está baseada na mediação entre a teoria e a prática (Marin et al., 2010).

Sabe-se ainda, que os problemas típicos ensinados, são frequentemente bem estruturados e normalmente conduzem a resultados, muitas das vezes, previsíveis. As capacidades e habilidades necessárias para resolver problemas, não são desenvolvidas nas instituições de ensino, pois tal capacidade é vista como pequena contribuinte no pensar crítico e pouco relevante nas habilidades dos estudantes (MARTINS, 2002). Porém, essas habilidades são importantes para que os estudantes resolvam problemas que enfrentarão após formados, em meio à sociedade.

Ao utilizar a metodologia PBL, o desafio é elaborado ou selecionado pelo professor, e o aluno deve além de identificar o problema a partir da observação da realidade, buscar meios de solucioná-lo. No caso de utilização de casos reais, em tempo real, o aluno é envolvido pela problemática e sente a responsabilidade de suas ações e as incertezas de sua formulação teórica e de suas hipóteses (ESCRIVÃO FILHO; RIBEIRO, 2009). Segundo Masson (2012), o aluno vivencia a complexidade de sua atividade profissional, a qual exige abordagem interdisciplinar e sistêmica, preparo emocional, avaliação de riscos e conhecimentos técnicos (MASSON, 2012).

Por fim, o presente estudo cita algumas das etapas da metodologia PBL:

- Problema: etapa inicial de identificação de um problema existente ou apresentação de um problema prático;
- Ideias: discussões para trazer à tona os conhecimentos sobre o tema na busca da solução do problema;
- Conhecimento: etapa que utiliza todas as ferramentas possíveis de pesquisa (livros, sites, artigos científicos, outros trabalhos acadêmicos). Todo o conhecimento possível, é compartilhado. É realizada então, a decomposição do problema em partes para a compreensão da relação entre elas;
- Questões de aprendizagem: nesta etapa são estabelecidas as questões que visam orientar a investigação do problema;
- Curso de Ação: nesta etapa final, é feita a síntese de tudo que foi estudado e toma-se a decisão de qual será a solução apresentada pelo grupo.

2.2.2 Metodologia da Problematização (MP)

A MP envolve, em geral, apenas uma única disciplina e a realidade é o ponto de partida e de chegada. Dessa forma, a aprendizagem dar-se-á por meio da solução de problemas e situações reais que o futuro profissional poderá enfrentar. Nesta metodologia, o conhecimento científico é buscado certamente nas literaturas e nas consultas com especialistas, mas também na realidade onde o problema está ocorrendo, ou seja, é natural o uso de técnicas não convencionais construindo o conhecimento que envolve o campo social, político e ético (BERBEL & GAMBOA, 2012).

O conhecimento adquirido na etapa da teoria, busca pontos importantes e culmina em uma hipótese aplicada à realidade. Se solucionado o problema, encerra-se a atividade, caso contrário, recomeça o ciclo. Por se tratar da realidade, intervenções podem afetar os resultados.

Portanto, o docente terá que selecionar a realidade com potencial para que tal conhecimento seja ministrado. Pode-se afirmar que a “interferência”, em maior ou menor grau do professor-facilitador, será fator para o sucesso da implantação dessa metodologia, uma vez que o obstáculo da “primeira experiência” não é desejável na solução dos problemas por meio da MP (SOARES, 2011).

2.2.3 Orientação por Meio de Projetos (OMP)

A OMP consiste na produção de projetos propostos pelo docente, que para a sua confecção utiliza todo o conteúdo da disciplina ministrada. Dessa forma, o aprendente tem o docente apenas como um professor-orientador. Os resultados dos projetos propostos devem ser próximos aos esperados pelo docente, tornando possível assim sua avaliação. Essa metodologia é mais “perigosa” no sentido que o obstáculo da “experiência primeira” e do “conhecimento generalizado, fechado” pode ficar evidenciado (SOARES, 2011).

Em especial, isso acontece sempre quando o docente “orienta” seus alunos na busca de uma solução do(s) projeto(s) muitas vezes estruturada por técnicas e padrões pré-estabelecidos, muito comuns nos Cursos de Engenharia e que, muitas vezes, é até compreensível no mundo do trabalho. Nesse contexto, fica mais fácil afirmar que essa metodologia é muito útil quando aplicada corretamente nas disciplinas específicas e optativas, geralmente disponíveis ao aluno no final dos cursos de graduação com aplicação no mundo do trabalho.

2.2.4 Aprendizagem Baseada em Times

O *Team Based Learning* surgiu a partir do estudo de um método que conectasse os alunos sem o uso de aulas expositivas, método muito usado na abordagem

tradicional de ensino (MARQUES et al., 2017).

Assim, por meio de grupos, este método dinâmico de aprendizagem proporciona um ambiente construído de forma cooperativa em que as vezes pode existir competição, mas seu foco é a valorização da produção coletiva. Seu objetivo é otimizar o interesse do aluno com aulas dinâmicas e voltadas para a realidade e aplicação dos conhecimentos adquiridos (FARIAS; MARTIN; CRISTO, 2015).

Quanto à relação da avaliação dos estudantes e o uso da metodologia TBL, esta é individual e/ou pelo resultado do trabalho em equipe, e o caráter da avaliação é formativo e/ou somativo, o que reforça a construção do conhecimento (BOLELLA et al., 2014). Os autores lembram que, a prática do TBL deve obedecer a quatro princípios essenciais: grupos heterogêneos; estudantes responsabilizados pelo trabalho individual e em grupo; tarefas promovendo aprendizagem e desenvolvimento da equipe e o feedback fornecido em vários momentos.

Dessa forma, a partir das experiências apresentadas, destacam-se algumas peculiaridades na utilização de metodologias ativas. Primeiramente, o fato de os alunos procurarem o conhecimento em outras fontes além do próprio professor, faz com que tais fontes estejam em maior evidência se comparado com o meio de ensino tradicional. Desta forma, os alunos fazem maior uso de bibliotecas, salas de estudos, laboratórios e outros espaços.

Outro ponto a ser considerado é que, por apresentar uma tipologia muito diferente da tradicional, é necessário treinamento do corpo docente, a fim de que cumpram a função somente de facilitador do conhecimento, deixando ao aluno a tarefa de buscá-lo.

Dependendo da metodologia ativa adotada, é necessária a formação de uma equipe de docentes para a integração multidisciplinar do conteúdo, que deverá se reunir para planejar o curso e suas atividades PBL. Por fim, a adesão das metodologias ativas gera uma abertura maior para que os alunos sejam capazes de frequentar entre ambientes, como laboratórios e salas, utilizando equipamentos de testes, realizando experiências e pesquisas. Dessa forma, eles podem fazer uso da Universidade de forma integral.

2.3 A relevância do autoconhecimento para pesquisa acadêmica

Possuir autoconhecimento, é o mesmo que ter a nossa disposição respostas que nos permitem compreender porque pensamos da forma que pensamos, porque agimos da maneira como agimos e, porque somos do jeito que somos. Sendo assim, também é válido mencionar, que os benefícios provenientes do processo de pesquisa, agregam características imprescindíveis como saber planejar, ter foco, ter disciplina, ser crítico, saber escrever, entre tantas outras.

Quando o indivíduo desenvolve o autoconhecimento, toma consciência das suas metas, desejos, objetivos e propósitos, repensa suas atitudes, fortalece suas qualidades, enfrenta as eventuais problemáticas que possam surgir, reconhece e aceita suas emoções negativas, assim como suas falhas, e trabalha para que elas sejam modificadas. Portanto, esse processo é um desafio que pode ser superado. “Aprender a aprender e saber pensar, para intervir de modo inovador, são as habilidades indispensáveis do cidadão e do trabalhador modernos, para além dos meros treinamentos, aulas, ensinamentos, instruções etc.” (DEMO, 2011, p. 9).

Ao discutirmos a relação que a vida pessoal do discente e o seu autoconhecimento, estão ligados ao processo de busca por pesquisas e inserção no meio científico, é possível avaliar ainda que, “[...] os problemas não se reduzem ao campo científico, mas carregam valores e aspectos sociais, éticos e culturais, o que exige uma educação em ciência e tecnologia, uma verdadeira alfabetização científica” (ROSA; TREVISAN, 2016, p. 735).

A prática de pesquisar e analisar dados, propor soluções, bem como trabalhos voltados para apresentação em público, é fator determinante na carreira profissional do discente no futuro. Sendo assim, fica evidenciado por Bridi (2010, p.184) que contribuições das práticas da iniciação científica, “[...] pode ser um espaço de produção criativa com valor educativo e pedagógico”.

2.4 Afinal, o que é Pesquisa?

A pesquisa é fundamental para qualquer área, principalmente para a Engenharia, na qual o aluno deve ser estimulado a produzir trabalhos acadêmicos, capazes de desenvolver um conjunto de competências no campo da sua futura atuação profissional. Sendo assim, é através de uma maior compreensão entre a realidade prática e a teoria apreendida em sala de aula, que podemos concluir que a produção de conhecimento não pode estar dissociada da prática da pesquisa.

No contexto da avaliação da Educação Superior, é importante situar a pesquisa acadêmica ou a produção acadêmica. O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), busca através de instrumentos de avaliação institucional e curso, definir pesquisa como:

“[...] um processo sistemático de construção do conhecimento que tem como metas principais gerar novos conhecimentos e/ou corroborar ou refutar algum conhecimento preexistente. É basicamente um processo de aprendizagem tanto do indivíduo que a realiza quanto da sociedade na qual esta se desenvolve. A pesquisa como atividade regular também pode ser definida como o conjunto de atividades orientadas e planejadas pela busca de um conhecimento”. (INEP, 2015).

A atividade de pesquisa é ainda definida pelo INEP, como “[...] toda atividade que seja desenvolvida por meio de ações de pesquisa, em grupos de pesquisa

institucionalizados, organizadas por cursos de graduação e de pós-graduação seguindo a política das Instituições de Ensino Superior (IES)”. Assim, o ato de pesquisar faz relação com uma questão para ser resolvida, de um problema que exige soluções ou explicações. Gil (2002), define pesquisa como:

“[...] procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não se possa adequadamente relacionar ao problema”. (GIL, 2002, p. 17)

Reis e Horvath (2014), definem que a pesquisa científica pode ser originada a partir de situações voltadas à resolução de problemas, mais utilizadas em pesquisas acadêmicas, na formulação de teorias novas que está mais associada ao uso nas ciências sociais e por fim, para testar teorias já criadas, como é o caso da Engenharia e outras ciências exatas.

O pensamento de que os alunos desde os primeiros semestres desenvolvam um estilo de vida construtivo e participativo, está de acordo com o pensamento de Demo (2001, p. 17), “pesquisa é processo que deve aparecer em todo trajeto educativo, como princípio educativo que é, na base de qualquer proposta emancipatória”.

Podemos mencionar ainda, que são de extrema importância os grupos de pesquisa, que fomentam e incentivam cada vez mais os jovens e adultos dos cursos superior e de pós-graduação, a realizarem estudos científicos com o intuito de aprimorar os conhecimentos até então adquiridos. Portanto, o crescimento dos grupos consolidados de pesquisa, se relaciona diretamente com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). É procedente lembrar que, por definição, grupo de pesquisa consiste em:

“(...) um conjunto de indivíduos organizados hierarquicamente onde o fundamento organizador dessa hierarquia é a experiência, o destaque e a liderança no terreno científico ou tecnológico, existindo envolvimento profissional e permanente com atividades de pesquisa; onde o trabalho se organiza em torno de linhas comuns de pesquisa; e onde, em algum grau, compartilham-se instalações e equipamentos” (CNPq, 1999).

2.5 A importância da experiência de pesquisa para o profissional de engenharia

Ao encontrarmos determinados trabalhos de engenheiros com resultados incríveis, porém de material técnico em nível inferior ao condizente, podemos associar tal fenômeno à formação destes que, por sua vez, necessitavam uma adaptação às demandas em pesquisa e escrita científica. Segundo Agostinho (2015), um relatório técnico é definido como:

“[...] um relato sobre atividades técnicas executadas. Ele se presta tanto à

documentação quanto à comunicação de experiências realizadas e resultados obtidos, contribuindo assim para a geração de conhecimento. Também pode ser utilizado para construção de argumentos para a tomada de decisão, legitimando a escolha de certas alternativas de ação” (AGOSTINHO, 2015, p. 83).

Sendo assim, é importante salientar que a confecção de relatórios técnicos reflete o profissional que os elabora, assim como é o espelho de sua formação como engenheiro. Aquele que vivencia uma prática de pesquisa, colabora com um mercado de trabalho cujos profissionais são considerados autônomos, curiosos que buscam compreender uma situação vivenciada, seus desafios e, por sua vez, encontrar explicações e soluções para superarem cada obstáculo que possivelmente possam encontrar na carreira.

Porém, para usufruir de tais privilégios, é preciso desenvolver algumas competências que formam as qualidades essenciais dos engenheiros. Na busca por contribuir com a formação pelas quais os profissionais da engenharia serão valorizados, são então listadas algumas qualidades consideradas fundamentais.

A investigação de novas propriedades e técnicas que possam ser incorporadas a seu trabalho, de forma a aumentar a produtividade, é uma das qualidades que o profissional de engenharia deve possuir. Conseqüentemente, a curiosidade por investigar está atrelada à atualização de conhecimentos que o profissional deve ter, ou seja, é preciso que o engenheiro esteja sempre atualizado com as novas tecnologias e as vantagens que elas podem oferecer (AGOSTINHO, 2015).

Em um mundo onde a demora pode significar obsolescência, a agilidade é considerada característica essencial e, portanto, agir com rapidez nos prazos e etapas de um determinado empreendimento, é fator determinante e bastante favorável (AGOSTINHO, 2015). Segundo Agostinho (2015, p. 54), “a flexibilidade e a criatividade são fortes aliadas que o engenheiro deve ter à mão, uma vez que são usadas para adaptar os meios concretos de realização às necessidades”.

Ainda de acordo com a autora, o senso prático é normalmente adquirido durante a carreira, que tem como requisitos prévios a experiência e um conhecimento das técnicas, normas e dimensões (AGOSTINHO, 2015). Conforme Agostinho (2015, p. 54) “saber trabalhar em grupo é uma qualidade essencial. Além da boa comunicação, é fundamental a capacidade de liderança em vários níveis”.

A autora aproveita para destacar que, na maioria dos casos, os projetos são grandes e complexos, exigindo cada vez mais requisitos do profissional de engenharia. Portanto, todas estas qualidades podem ser responsáveis por atenuar as possíveis pressões sofridas por estes profissionais. Por fim, ela levanta a questão da enorme responsabilidade que o engenheiro tem, relacionando os erros de cálculo à vida da sociedade (AGOSTINHO, 2015).

3 | CONCLUSÃO

A pesquisa e curiosidade em assuntos desconhecidos se tornam importantes para a sociedade que, desde muito cedo, apresenta dúvidas vivenciadas no cotidiano. Sendo assim, um dos objetivos de pesquisar ao explorar informações e dados científicos, é desenvolver habilidades e atitudes de investigação, levantar questionamentos para a busca de soluções de problemas, sejam eles sociais, culturais, entre outros.

Ao nos dedicarmos às pesquisas, estamos dando maior enfoque à nossa formação profissional e, ainda contribuindo de forma reflexiva e crítica para os problemas do meio no qual estamos inseridos. Portanto, o ato de pesquisar tem consequências positivas para a evolução do profissional, permitindo a composição do pensamento crítico e na função de engenheiro, elaborar projetos direcionados ao bem-estar social.

Contudo, ainda existem muitos desafios a serem enfrentados. Para que o interesse na elaboração de pesquisa e produção acadêmica seja despertado no aluno do curso de engenharia, é importante mencionar fatores como uma boa qualificação dos docentes, o incentivo às aulas experimentais e laboratoriais, o aumento de projetos como iniciação científica, workshop, palestras e seminários, dentre outras ações que visam ampliar as possibilidades de inserir a pesquisa na vida acadêmica do aluno.

Por fim, e baseando-se nos estudos abordados, é possível afirmar que a pesquisa científica é uma prática fundamental geradora de questionamentos, que além de ter benefícios na vida profissional do engenheiro, também agrega valores pessoais. Além disto, este artigo deixa clara a relação da pesquisa e do processo de autoconhecimento, em que os resultados finais são cada vez mais satisfatórios e visíveis, como por exemplo, na análise de relatórios técnicos bem elaborados e fundamentados no campo da engenharia e áreas afins.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, M. **Introdução à engenharia**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Lexikon, 2015.

AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York, Grune and Stratton, 1963.

BASTOS, C. C. **Metodologias Ativas**. 2006. Disponível em: <http://educacaoeducina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>> Acesso em 31/10/2019.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas; GAMBOA, Sívio Ancizar Sánchez. **A metodologia da problematização com o Arco de Maguerez: uma perspectiva teórica e epistemológica**. Revista Filosofia e Educação on-line, Campinas-SP, v. 3, n. 2, p. 264-287, 2012.

- BOLLELA V. R., SENGER M. H., TOURINHO F. S. V., AMARAL E. **Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática.** In: Medicina (Ribeirão Preto) 2014; 47(3):293-300 <http://revista.fmrp.usp.br/> Acesso em 31/10/19.
- BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem.** 27. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1977.
- BRASIL. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** *Diário Oficial da União*, 1996.
- BRIDI, J. C. A., **A pesquisa na formação do estudante universitário: a Iniciação Científica como espaço de possibilidades.** 214 f. 2010. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Campinas, Campinas, 2010.
- CALTABIANDO, Daniel. **Uma nova Educação para uma nova Medicina: o método PBL.** In: NOVA MEDICINA. 24 de março de 2014. Acesso em 31/10/19.
- CNPq. **Diretório dos Grupos de Pesquisa.** v. 3, base de dados de 1997. Brasília, 1999.
- CORTEZ, C. D. C. **Estudar...Aprender...Ensinar...Mudar...Transformar-se: Um processo contínuo.** In: BARBARA, L.; RAMOS, R. de C. G. **Reflexão e ações no ensino-aprendizagem de línguas.** Campinas: Mercado de letras, 2003. p. 221-234.
- DANTAS, C. M. M. Docentes engenheiros e sua preparação didático-pedagógica. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 33, n. 2, 2014. p. 45-52.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa.** 7ª ed. Campinas: Autores Associados, 2001.
- DEMO, P. **Pesquisa: princípio científico e educativo.** 14ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- ESCRIVÃO FILHO, E.; RIBEIRO, L. R. C. **Aprendendo com PBL – aprendizagem baseada em problemas: relato de uma experiência em cursos de engenharia da eesc-usp.** Revista Minerva – Pesquisa & Tecnologia, v. 06, n. 1, p. 23-30, 2009.
- FARIAS, P. A. M.; MARTIN, A. L. A. R.; CRISTO, C. S. **Aprendizagem ativa na educação em saúde: percurso histórico e aplicações.** Rev. bras. educ. med, v. 39, n. 1, p. 143-150, 2015.
- FRANCO, M. E. D. P. **Comunidade de conhecimento, pesquisa e formação do professor do ensino superior.** Apostila do Professor do ensino superior: identidade, docência e formação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, 2000.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática docente.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4ª ed. - São Paulo: Atlas, 2002.
- GONÇALVES, H. H. A. B. Q. **O engenheiro professor e o desafio de educar.** In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 40, 2012. Belém – PA Anais... Belém, 2012. p. 1-5.
- INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação presencial e a distância.** Brasília, DF: jun. 2015.
- LIBERALLI, F. C. **O diário como ferramenta para a reflexão crítica: tese de doutorado em linguística aplicada ao ensino de línguas.** São Paulo: PUC, 1999.
- MACMASTER UNIVERSITY. **MacMaster University**, 2013.

MARIN, Maria José Sanches. **Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das Metodologias Ativas de Aprendizagem**. In: Revista Brasileira de Educação Médica, 13^a ed. 2010. p. 13-20.

MARQUES, A. P. A. Z. et al. **Team based learning: aplicação e resultados**. Etic-encontro de iniciação científica-ISSN 21-76-8498, v. 13, n. 13, 2017.

MARTINS, J. G. **Aprendizagem Baseada em Problemas Aplicada a Ambiente Virtual de Aprendizagem**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

MASSON, T. J. ET AL. **Metodologia de Ensino: Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL)**. COBENGE 2012.

MICHAELIS. **Moderno Dicionário da Língua Portuguesa**. São Paulo, Companhia Melhoramentos, 2015.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo, Cortez/Unesco, 2000.

OLISKOVICZ, K., PIVA, C. D. – **As estratégias didáticas no ensino superior**. Revista Educação – Anhanguera Educacional Ltda. v. 15, n. 19, 2012.

PIRES, R. C. M. **Formação inicial do professor pesquisador através do programa PIBIC/CNPq: o que nos diz a prática profissional de egressos?** Avaliação, Campinas; Sorocaba, v. 14, n. 2, jul. 2009.

REIS, L. G. dos; HORVATH, J. **Uma análise sobre a produção acadêmica dos docentes das universidades estaduais paranaenses de 2008 a 2012**. Revista GUAL, Florianópolis, v. 7, n. 3, p. 22-42, set. 2014.

RIBEIRO, Luis Roberto de Camargo. **Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)**. São Carlos: EdUFSCar, 2010. 151f.

ROSA, G. A. da; TREVISAN, A. L. **Filosofia da tecnologia e educação: conservação ou crítica inovadora da modernidade?** Avaliação, Campinas; Sorocaba, SP, v. 21, n. 3, p. 719-737, nov. 2016.

SATOLO, E. G.; MONARO, R. L. G. **DOCÊNCIA NO ENSINO SUPERIOR: RELATO SOBRE A CAPACITAÇÃO PARA OS MECANISMOS DE AVALIAÇÃO ENADE/MEC. 2014**. II Congresso Nacional de Formação de Professores. Disponível em <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/141650/ISSN2357-7819-2014-9486-9499.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em 31/10/2019.

SOARES, Daniel Aldo. Epistemologia e Educação: **O Obstáculo da Experiência Primeira e a ‘Falsa’ Doutrina do Conhecimento Geral**. In: Epistemologia e Educação, Goiânia: Editora da PUC-Goiás, 2011.

ZANOTTO, M. R. T. **Problematizar a Própria Realidade: análise de uma experiência de formação contínua**. Rev Educação e Pesquisa 2003;29(1):45-54.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Franciele Braga Machado Tullio - Engenheira Civil (Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG/2006), Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/2009, Mestre em Ensino de Ciências e Tecnologia (Universidade Tecnológica federal do Paraná – UTFPR/2016). Trabalha como Engenheira Civil na administração pública, atuando na fiscalização e orçamento de obras públicas. Atua também como Perita Judicial em perícias de engenharia. E-mail para contato: francielebmachado@gmail.com

Lucio Mauro Braga Machado - Bacharel em Informática (Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG/1995), Licenciado em Matemática para a Educação Básica (Faculdade Educacional da Lapa – FAEL/2017), Especialista em Desenvolvimento de Aplicações utilizando Tecnologias de Orientação a Objetos (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/ 2008). É coordenador do Curso Técnico em Informática no Colégio Sant’Ana de Ponta Grossa/PR onde atua também como professor desde 1992, também é professor na Faculdade Sant’Ana atuando na área de Metodologia Científica, Metodologia da Pesquisa e Fundamentos da Pesquisa Científica e atua como coordenador dos Sistemas de Informação e do Núcleo de Trabalho de Conclusão de Curso da instituição. E-mail para contato: machado.lucio@gmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aeroportos brasileiros 57, 58, 59, 60, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 72, 73, 74

Álgebra linear 185

ALT 48, 49, 50

Ambiente de tarefa 99, 101, 102

Ambiente espacial 174, 175

Ambiente geral 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 108

Automatizado 77, 78, 79, 81, 85

B

Banco de dados 51, 57, 165, 169, 170

C

Cadeia de distribuição 57, 66, 71

Classificação 132, 133

Clima organizacional 99, 103, 104, 105, 106, 108, 109

Componente de satélite 174

Controle de acesso 165

Cortador-de-grama 77

D

Dimensionamento 17, 18, 22, 24, 84, 112, 115, 120, 124

Dose ionizante total acumulada 174, 175

E

Economia 75, 77, 105, 120, 193

Eficiência 23, 77, 85, 185

F

Física da falha 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55

Foguete 17

G

Geometria analítica 185, 197, 198

Ground stations 147, 148, 150

L

LDA 48, 49, 50

Limite de resistência à tração 86, 87, 88, 92, 93, 94

M

Metodologia científica 125, 126, 128, 129, 130, 131, 206

Métodos de pesquisa 125, 126, 129

Métodos de predição da confiabilidade 48, 52

Métodos de solução 132, 133, 138, 140, 144

Modelagem matemática 26, 28, 37, 146

Modelo de malthus 26, 31, 32, 35

Modelo de verhulst 26, 29, 31, 34, 35

P

Panorama 70, 75, 132

Paraquedas 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25

Profiles 39, 41, 43, 46, 47

Programação da produção 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 145

Q

Querosene de aviação 57, 58, 59, 61, 66, 69, 71, 75

R

Refino de grãos 87

S

Satellites 147, 148, 149, 150, 151, 152, 159, 160, 161, 162, 163, 164

Secções cônicas 185, 186, 187, 188, 197

Segurança 1, 77, 78, 79, 84, 85, 105, 115, 124, 165, 166, 167, 168, 171, 172, 206

Segurança escolar 165

Servidor web 165, 170

Software defined radio 147, 164

Software processes 39, 41, 43

Soja 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38

Space systems 147, 174

T

Tocantins 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38

Transistor 2n2222a 174, 179, 180

V

Vse 39, 41, 42, 46

Z

Zircônio 86, 87, 88, 90, 97

