

# Possibilidades e Enfoques para o Ensino das Engenharias

Henrique Ajuz Holzmann  
Micheli Kuckla  
(Organizadores)



Henrique Ajuz Holzmann  
Micheli Kuckla  
(Organizadores)

# Possibilidades e Enfoques para o Ensino das Engenharias

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Natália Sandrini e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

### Conselho Editorial

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

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

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

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-272-2

DOI 10.22533/at.ed.722192204

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

CDD 658.5

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

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

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann

Micheli Kuchla

## SUMÁRIO

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

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

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

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

**CAPÍTULO 26 ..... 272**

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

José Emidio Alexandrino Bezerra  
Tiago Alves Morais  
Mônica Tassigny

**DOI 10.22533/at.ed.72219220426**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 282**

## PRÁTICAS PEDAGÓGICAS HUMANISTAS NO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL: UMA POSSIBILIDADE

**Mariana Cristina Buratto Pereira**

UniMetrocamp Wyden

Campinas - São Paulo

**RESUMO:** Este artigo versa sobre a possibilidade da implantação da pedagogia humanista, nos cursos de engenharia civil, visto que o ensino na área de engenharia geralmente é realizado por profissionais que atuam no mercado e não tem nenhum tipo de formação pedagógica, perpetuando o pensamento de que para ensinar, basta saber fazer algo. Esse pensamento reverbera na formação do profissional engenheiro(a), que deve atender à Resolução CNE/CES nº 11/2002, no que diz respeito a sua formação generalista e humanista, mas essas características não são aprendidas em sala de aula pois o professor, baseado em sua experiência profissional, pode não achar importante. Dessa forma, se faz necessário que o professor analise a forma como leciona, que possua apoio da instituição de ensino e que o aluno esteja aberto a essas mudanças. Este olhar diferente poderia ser um passo importante para uma mudança efetiva na educação em engenharia civil, proporcionando a formação tanto dos profissionais que o mercado necessita quanto como cidadãos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino superior. Engenharia civil. Pedagogia humanista.

Formação docente.

**ABSTRACT:** This article deals with the possibility of implementing humanistic pedagogy in civil engineering courses, since teaching in the engineering field is usually carried out by professionals who work in the market and do not have any type of pedagogical training, perpetuating the thought that for teach, just know how to do something. This thinking reverberates in the formation of the professional engineer, who must comply with Resolution CNE / CES No. 11/2002, regarding their generalist and humanistic education, but these characteristics are not learned in the classroom because the teacher, based on your professional experience, may not seem important. Thus, it is necessary that the teacher analyzes the way he teaches, that he has support from the educational institution and that the student is open to these changes. This different look could be an important step towards an effective change in civil engineering education, providing the training both of the professionals that the market needs as well as citizens.

**KEYWORDS:** Higher education. Civil engineering. Humanistic pedagogy. Teacher training.

## 1 | INTRODUÇÃO, OBJETIVO E JUSTIFICATIVA

Ao ouvirmos a palavra pedagogia, nos vem à mente a ideia do ensino realizado nos primeiros anos de idade e alfabetização, realizado, na maioria das vezes, por professoras (as pedagogas), ou as “tias”, que, para a maioria das pessoas, pode remeter ao ensino com uma certa amorosidade e afetividade. Lisita (2007) define pedagogia como:

o estudo das práticas educativas que se realizam em sociedade, é a investigação da natureza, da finalidade e os processos necessários às práticas educativas com o objetivo de propor a realização desses processos nos vários contextos em que essas práticas ocorrem” (Lisita, 2007, p.1).

Qualquer que seja o nível de ensino, seja ele o nível básico (que contempla o ensino infantil, fundamental e médio), nível técnico ou superior (formação profissional), existe pedagogia, e a prática educativa deve ser estudada no contexto em que ela ocorre, independente se, no ensino superior, ocorre no campo das ciências exatas ou das ciências humanas. E, sendo as ciências exatas o campo do saber em que está mais ligado à exatidão dos processos e à racionalidade, muitas vezes esquecendo-se dos aspectos humanísticos, se faz necessário compreender quais são as práticas pedagógicas realizadas nos cursos de ciências exatas, e se há espaço para as práticas pedagógicas conhecidas como humanistas e transformadoras, e quais seriam os impactos na formação do sujeito se estas fossem empregadas.

Para tanto, neste trabalho temos como objetivo mostrar ao leitor quais são as práticas pedagógicas existentes e correlaciona-las com o que geralmente é feito em sala de aula, em um curso superior de engenharia civil. Espera-se, com isso, ampliar o debate deste tema.

## 2 | EDUCAÇÃO E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO BRASIL

O que é a educação? Encontramos no dicionário Aurélio (Ferreira, 2001, p.251) três definições: “1. Ato ou efeito de educar-se; 2. Processo de desenvolvimento da capacidade física, intelectual e moral do ser humano; 3. Civilidade, polidez”. Para Boto (2015), o sujeito escolarizado, por princípio tem “algo a mais”, referente à sua cultura de origem, mas esse “algo a mais” está ligado ao sentido e ao contexto de determinada época, sendo necessário compreender o pensamento social para compreender a educação de determinado período.

Se antes a educação podia ser confundida com instrução, a qual era realizada apenas nos bancos escolares, agora, a educação é definida como um processo mais amplo, em que não se educa apenas por meio da escola, e sim, no meio em que se vive e se convive: na família, no trabalho, na rua, nos meios de comunicação, nas redes sociais, na política e também na escola. Ou seja, estamos em um processo contínuo de aprendizados e transformações. Para Libâneo:

Educação compreende o conjunto dos processos, influências, estruturas e ações que intervêm no desenvolvimento humano de indivíduos e grupos na sua relação ativa com o meio natural e social, num determinado contexto de relações entre grupos e classes sociais visando a formação do ser humano (LIBÂNEO, 2001, p.7).

A educação, portanto, é social e há necessidade de uma relação com o outro para que ocorra, independente do ambiente. Na educação formal - a educação escolar - que ocorre nas salas de aula, é necessário que o professor utilize de métodos e técnicas para facilitar o aprendizado de determinado conteúdo pelo aluno, além de possibilitar a transformação do mesmo. A esse conjunto de métodos e técnicas chamamos de práticas pedagógicas.

Essas diferentes práticas pedagógicas são um conceito relativamente recente, pois a educação, da forma como conhecemos, da forma “tradicional”, sendo o ensino realizado nas escolas, com salas de aula contendo alunos de uma determinada faixa etária, e o professor como figura central que transmitia o conhecimento que possuía e, aos alunos cabia somente a absorção e memorização desse conteúdo, sem qualquer ato de pensar criticamente, surgiu em meados do século XVIII, com a revolução industrial, até então não se pensava nisso e, mesmo a educação sendo para poucos, neste tempo, era realizada desta forma.

Há basicamente três tipos de práticas pedagógicas, que, a partir daqui, chamaremos de pedagogia: a pedagogia tradicional, a pedagogia comportamental e a pedagogia transformadora. O tipo de pedagogia tem relação com a visão de homem e mundo, inseridos em uma sociedade, pois, por exemplo, se considerarmos o homem-mundo acabados, nada mais tendo a acrescentar ou mudar (com a visão do “é assim”), então, a prática do professor é uma; já se considerarmos que o homem está em constante transformação (com a visão do “está assim”), a forma de ensinar é outra.

A pedagogia tradicional, que prevalece do período jesuítico até o final da década de 1920, via a relação homem-mundo acabados, nada tendo a acrescentar. Ora, uma vez que a educação deve preparar o homem para a sociedade, e se aqui pensarmos em uma sociedade que “é” de determinada maneira, ou seja, não irá mudar, então educar, aqui, tem um único objetivo: adaptar o sujeito para a sociedade. Com isso, buscava-se (ou busca-se) a manutenção e a conservação do status quo.

Conseguia-se tal feito ao conferir ao professor autoridade, o qual, por sua vez, atuava de forma autoritária, que disseminava seu conhecimento da forma como bem entendia, de forma dogmática, ou seja, como verdades absolutas, não podendo os alunos replicar o professor. Dessa forma, os alunos aprendem (mesmo que à força) a se tornar passivos, complacentes, e, portanto, com mais chances de se adaptarem ao meio e manterem o status da sociedade.

Com o Manifesto dos Pioneiros em 1932 (Azevedo, 2010), houve uma mudança na forma de se pensar a educação, tanto na esfera política quanto na esfera pedagógica, para se pensar uma nova sociedade, que seria possível apenas se o modelo de educação fosse alterado. Defendia-se uma escola pública, única, laica, obrigatória e

gratuita para todos e não apenas uma pequena parcela, que até então frequentava os bancos escolares.

Essa nova mudança de se pensar a sociedade fez com que os professores buscassem outras formas de ensinar, outras pedagogias. Surgiu então a pedagogia comportamental, em que os autores Burrus Frederic Skinner (1904 – 1990) e Carl Rogers (1902 – 1987) aparecem. Ao contrário da pedagogia tradicional, essa prática pedagógica via a relação homem-mundo inacabados, portanto, em constante construção, podendo, portanto, serem transformados pela educação.

Ocorre que, mesmo sendo considerados humanistas, suas pedagogias diferenciavam-se entre si: enquanto para Skinner, a motivação para o estudo era somente extrínseca, ou seja, apenas para ganhar algo, que se pudesse mensurar (como notas, “parabéns” e “estrelinhas”), tendo traços do behaviorismo, para Rogers, o ensino deveria ser centrado no sujeito, o ensino de temas aos quais é interesse para o aluno, com o objetivo de deixá-lo feliz.

Mesmo sendo abordagens humanistas, tanto a pedagogia de Skinner quanto a de Rogers incentivavam o individualismo – onde cada um estuda aquilo que é mais interessante para si e conforme sua escala de valor sobre notas e parabéns – não havendo espaço para o prazer do conhecimento pelo conhecimento, além de não haver abertura para se pensar o outro, para tentar forjar uma sociedade diferente, onde os indivíduos possam fazer a diferença. Surge, então, a pedagogia transformadora (ou libertadora) de Paulo Freire.

De acordo com Beisiegel (2010), para Freire, a sociedade está, portanto, há algo a se fazer. Ela pode ser mudada. A educação entra como uma forma de minimizar as diferenças, e o professor deve entender que agora, o ensino é centrado no aluno, e não mais nele. Mas ao mesmo tempo em que está ensinando, está aprendendo; não o conteúdo ou a disciplina – porque como professor ele é autoridade no assunto – mas sim a como lidar, cada vez melhor, com as pessoas e perceber como ocorre o aprendizado e o que se pode fazer para incitar a curiosidade do aluno, e não apenas oferecer a satisfação da resposta.

Para isso, uma das perguntas que o professor deve se fazer é “Como estou atuando e como eu poderia atuar?”, tendo em vista a formação de profissionais multidimensionais, que saibam aplicar os conhecimentos adquiridos nos anos de formação de uma forma humana, ética e social, visando o bem-estar da sociedade.

A pergunta acima deve ser feita por todos os professores, independente da etapa de atuação. Mas fica evidente, neste artigo, que os professores universitários devem pensar sobre sua atuação profissional, e de que forma estão formando os futuros profissionais, já que a etapa básica escolar (até o ensino médio) não forma sujeitos com profissões específicas, cabendo ao ensino superior essa formação.

### 3 | A DOCÊNCIA NOS CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL

Enquanto que para atuar como professor da educação básica é necessário ter concluído o curso superior em pedagogia ou a modalidade licenciatura nos cursos de letras, matemática, biologia, história e geografia; para lecionar no ensino superior – o ensino que forma os profissionais para o mundo do trabalho – é necessário que se tenha pós-graduação, que pode ser do tipo *latu sensu* (especialização e/ou mestrado profissional) ou *strictu sensu* (mestrado e doutorado acadêmicos), e que este esteja relacionado com o curso (ou disciplina) em que se vai lecionar.

Ou seja, o conhecimento de práticas pedagógicas, métodos e técnicas para o exercício do ensino, é aprendido somente pelos aspirantes à docência, que cursam pedagogia ou licenciatura nas mais variadas formas; não sendo obrigatório, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Brasil, 1996) nenhuma formação pedagógica para atuar no ensino superior.

Algumas fragilidades ocorrem em decorrência da falta do saber docente. Para Gatti (2016), além da dificuldade na escolha do material e linguagem adequada ao ensino, há a falta de integração entre os docentes, em uma possível troca de experiências, além de o professor não saber realmente seu papel na universidade e na formação do aluno. No ensino das engenharias, a maioria dos docentes não tem formação específica para a carreira docente e se inspira nos professores que tiveram durante sua formação universitária, para exercer sua função (OLIVEIRA et al, 2014).

Aliado a isso, há a questão da flexibilidade dos currículos nas Instituições de Ensino Superior (IES), que devem atender ao preconizado pela Resolução CNE/CES nº 11 de 11 de março de 2002, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em engenharia, definindo os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, para aplicação na organização, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos dos cursos de graduação em engenharia, independente da área de especialidade .

Na referida resolução, se faz necessário observar duas importantes informações: 1) não há uma diretriz específica para o curso de engenharia civil e 2) cada instituição de ensino fica responsável pelo projeto pedagógico, pelo currículo e formas de avaliação do seu curso. Não entraremos no aspecto curricular neste artigo, mas a título de conhecimento, um curso aprovado no Ministério da Educação, deve ter sua carga horária dividida em: núcleo básico (30%), núcleo profissionalizante (15%) e disciplinas específicas de extensão e aprofundamento dos conteúdos profissionalizantes (55%), sendo de responsabilidade da IES sua escolha e disponibilidade, desde que garanta o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas na diretriz, constantes em seu artigo terceiro:

O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus

Como é possível formar esse profissional se seus formadores não têm conhecimento de como ensinar de uma forma diferente da que aprenderam em sua formação? Como é possível formar um profissional com habilidades humanistas, generalista, crítica e reflexiva se o que prevalece nas IES é o modelo tradicional de ensino, calcado na transmissão de conhecimento pelo professor e formas de avaliação tradicionais? O aluno também tem parte nesse processo, uma vez que já passou ao menos doze anos em um modelo de ensino tradicional e agora – em que busca sua formação para o mundo do trabalho, na aquisição do diploma - como reage a esse novo ensino?

A engenharia está em todos os lugares e sempre esteve presente em todas as sociedades: no aprimoramento de métodos e técnicas para a melhoria de vida, para a construção de moradias, na transformação de materiais e fabricação de ferramentas. Mas, se considerarmos a engenharia como conhecimento organizado e estruturado em bases científicas sua origem é relativamente crescente, principalmente dentro do contexto do ensino superior.

O ensino de engenharia sempre esteve ligado ao contexto social e econômico de uma nação. As primeiras escolas de engenharia – a qual importamos o modelo de ensino – tem sua origem na França do século XVIII, com o intuito de formar profissionais que lidassem com problemas estratégicos de desenvolvimento e expansão territorial, como a execução de pontes e estradas, extração de minérios e mais tarde, ferrovias. No Brasil, o conhecimento ligado às construções começou a ser organizado e oferecido apenas aos militares, em 1792, disponibilizando o curso aos não-militares em 1823 (daí seu nome engenheiro civil, aquele que não é militar).

O ensino de engenharia civil sempre esteve calcado nas disciplinas de matemática, física, matemática aplicada, economia, e seus professores, em sua maioria não tem formação pedagógica (Castro, 2015), e consideram geralmente a docência uma atividade secundária, com o pensamento de que basta conhecer bem um determinado assunto, ou ser um bom pesquisador ou saber utilizar recursos tecnológicos, para ser professor. Assim, ensina-se da mesma forma que foi ensinado, esquecendo-se que a sociedade já não é mais a mesma, bem como o aluno não é mais o mesmo.

Para Junges e Behrens (2015), o que distingue o professor de outro profissional é o saber científico, e seu compromisso com a transmissão desse saber aos alunos, tornando-o um profissional do ensino. Esse compromisso, para os autores, é elemento chave para o exercício da docência no ensino superior. É o domínio do saber fazer e do saber sobre as relações

É preciso que o professor estimule a mudança de atitude do aluno, fazendo-o estudar arduamente, efetivamente e com entusiasmo, para que atenda às expectativas da formação pessoal e profissional, atendendo às empresas sociedade. O ensino

fragmentado, o qual as disciplinas não têm relação umas com as outras, já não consegue oferecer respostas às demandas atuais e já não forma o engenheiro humanista de que trata a resolução nº 11/2002. Mas como ensinar de uma maneira a formar cidadãos-profissionais mais humanos e mais críticos? O que deve o professor de engenharia, realizar, para formar alunos com esse perfil? A pedagogia humanista/transformadora freiniana pode auxiliá-lo?

#### **4 | ASPECTOS DA PEDAGOGIA HUMANISTA/TRANSFORMADORA APLICADOS NA ENGENHARIA CIVIL**

Como visto, o professor de engenharia geralmente é o(a) profissional engenheiro(a), atuante na área que entende a atividade docente como uma segunda profissão ou possibilidade de segunda renda, possuindo pouca ou nenhuma formação pedagógica para o exercício da docência (porque não é exigido pelas instituições de ensino). No entanto, urge a necessidade de se mudar a forma de ensino, para formarmos os novos profissionais, preparados para o futuro.

Mas, para aplicar a pedagogia transformadora, é necessário conscientizar-se sobre a necessidade da mudança, que só ocorre quando percebemos que algo não vai bem. Assim, o professor deve refletir se sua atuação como docente está, de fato, auxiliando na formação desse aluno ou se está apenas reproduzindo padrões que já não condizem com nossa atual realidade. Este pode ser um exercício difícil, pois sua formação exata faz com que se veja como um sujeito que não pode cometer erros (qualquer erro pode ser fatal na engenharia), o qual sua atuação é calcada na análise de problemas e sua solução (que deve englobar os aspectos técnicos e financeiros).

Outro ponto que deve ser analisado é o fato de os alunos já estarem tão acostumados com o modelo de ensino tradicional, centrado no professor, em que um professor com uma prática mais “humana” e que compreende os alunos seria visto como “fraco” ou de menor capacidade, pois no dia-a-dia profissional, ainda prevalece o perfil de profissional “bruto”, até para o lidar com a mão de obra da construção civil.

Feito isso, pode utilizar-se de métodos de aprendizagem que permitam ao aluno seu desenvolvimento: integração entre disciplinas com outros professores, incitar a resolução de problemas reais e cotidianos, por meio de trabalhos colaborativos e em equipe, utilização de tecnologias em sala de aula. Não se aprende a ser profissional apenas na teoria, a prática também é necessária, pois as competências, como a capacidade de planejar, de criticar, de formar grupos e parcerias, de propor e realizar ações em conjunto podem ser aprendidas em sala de aula.

Outra questão que deve se levar em conta é a forma como as IES veem e tratam seus professores. Existe espaço para diálogo entre os pares? O professor tem tempo e recursos para pensar em uma forma de atuação docente diferente da que tem exercido? Quais são as políticas e planos de carreira para esses profissionais? A

direção e coordenação tem conhecimento e aprova a utilização desses métodos? O discurso entre prática e teoria é coerente ou a realidade é que não há possibilidade de entrosamento? São questões sensíveis mas que devem ser expostas, pois o professor deve ter o apoio da direção para esses novos métodos.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem vários tipos de pedagogias que podem ser utilizadas no processo de ensino-aprendizagem, mas, nos cursos de graduação em engenharia, prevalece o modelo tradicional, em que o conhecimento emana do professor, não havendo espaço para discussões.

Tal fato ocorre pelo fato de a maioria dos professores pensarem à docência como uma segunda opção profissional, não havendo interesse em se fazer cursos de formação pedagógica, prevalecendo o pensamento de que basta saber a prática para ensinar, levando a uma atuação inspirada nos professores que tiveram durante sua formação profissional.

Essas práticas tradicionais já não são suficientes para se formar o profissional requerido pelo mercado e que a resolução nº 11 do CNE/CES de 2002 preconiza, o profissional generalista, humanista, que saiba trabalhar em grupo e lidar com os mais variados tipos de pessoas, pois isso não é aprendido em sala de aula pois o professor ou não sabe ou pode não achar importante para a atuação profissional do futuro engenheiro.

A pedagogia humanista pode auxiliar na tarefa de formar profissionais-cidadãos, críticos e reflexivos. Mas entendemos que deve ser pensada em três níveis: o primeiro é o professor analisar a forma como está atuando, se está condizente com os valores em que acredita e como pode melhorar essa atuação. O segundo ponto é como a instituição vê esse novo professor, uma vez que não basta se ter um discurso de que é preciso mudar se na prática, essa mudança é dificultada ou até mesmo negada. E o terceiro ponto, talvez o mais sensível, que é a mudança de perspectiva dos alunos, que, estão acostumados com o ensino tradicional desde sua inserção na escola, devem mudar sua forma de pensar e aceitar esse novo modelo de ensino-aprendizagem.

Se tanto a instituição quanto os professores estiverem dispostos a olhar de uma forma diferente a docência, já é um passo muito importante para uma mudança efetiva na educação em engenharia, e poderemos, assim, formar tanto os profissionais de que o mercado necessita quanto os cidadãos.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Fernando de [et al]. **Manifesto dos pioneiros da educação nova (1932) e dos educadores (1959)**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010. 122p – Coleção Educadores.

BEISIEGEL, Celso de Rui. **Paulo Freire**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010. 128p.: il – Coleção Educadores. Disponível em < <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4713.pdf>>, acesso em 12.abril.2018.

BOTO, Carlota. **Escola Pública** (verbetes). In: Dicionário de políticas públicas. 2ª ed. Pag. 309-314. São Paulo: Editora da Unesp; Fundap, 2015.

BRASIL. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)> acesso em 11.out.2017.

CASTRO, Rosângela N.A. de. **A teoria da prática: A aula de engenharia**. Revista Eletrônica Engenharia Viva. Vol.2, nº 01. 2015. Pag.15-20.

CONFEA. CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. **Tabela de títulos profissionais: resolução 473/02**. Disponível em < <http://normativos.confea.org.br/downloads/anexo/0473-02.pdf>> acesso em 12.abril.2018

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO/CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR. Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002. **Institui as diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em engenharia**. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>, acesso em 05.deze.2017.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Miniaurélio** Século XXI Escolar: O mini dicionário da língua portuguesa. Coordenação de edição: Margarida dos Anjos, Marina Baird Ferreira. 4ª ed. rev. ampliada. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

GATTI, Bernardete A. **Questões sobre a docência universitária no Brasil**. Revista Em aberto, Brasília, v.29, n.97, p.141-144, set./dez.2016. disponível em <<http://www.emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/3015/2676>>, acesso em 30.nov.2017.

JUNGES, Kelen dos S.; BEHRENS, Marilda A. **Prática docente no Ensino Superior: a formação pedagógica como mobilizadora de mudança**. Revista Perspectiva, Florianópolis, v.33, n.1, p.285-317, jan./abr.2015. Disponível em <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2014v33n1p285/31220>>, acesso em 12.abril.2018.

LIBANEO, José C. **Pedagogia e pedagogos: inquietações e buscas**. Revista Educar, Curitiba, n. 17, p.153-176, 2001. Editora da UFPR.

LISITA, Verbena M.S.de S. **Pedagogia e pedagogos, para quê?**. Resenha. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/cp/v37n131/a1437131.pdf>, acesso em 29.nov.2017.

OLIVEIRA, Vanderli F.; *et al.* **Desafios da educação em engenharia: Formação em Engenharia, Capacitação Docente, Experiências Metodológicas e Proposições**. Vanderli Fava de Oliveira, Marcos José Tozzi e Liane Ludwig Loder (organizadores). Brasília: Abenge, 2014. Disponível em <http://www.ppgpe.eel.usp.br/sites/files/ppgpe/publico/imagens/cobenge.pdf>, acesso em 30.nov.2017.

## SOBE OS ORGANIZADORES

**HENRIQUE AJUZ HOLZMANN** Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Tecnologia em Fabricação Mecânica e Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Doutorando em Engenharia e Ciência do Materiais pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Trabalha com os temas: Revestimentos resistentes a corrosão, Soldagem e Caracterização de revestimentos soldados.

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

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

