



# Ensino e Aprendizagem como Unidade Dialética 2

Kelly Cristina Campones  
(Organizadora)

**Kelly Cristina Campones**  
(Organizadora)

**Ensino e Aprendizagem como Unidade  
Dialética  
2**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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**

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  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E59	Ensino e aprendizagem como unidade dialética 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Kelly Cristina Campones. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Ensino e Aprendizagem Como Unidade Dialética; v. 2)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-483-2 DOI 10.22533/at.ed.832191507  1. Aprendizagem. 2. Educação – Pesquisa – Brasil. I. Campones, Kelly Cristina.  CDD 371.102
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O e-book intitulado como: “Ensino e Aprendizagem como Unidade Dialética”, apresenta três volumes de publicação da Atena Editora, resultante do trabalho de pesquisa de diversos autores que, “inquietaos” nos seus mais diversos contextos, consideraram em suas pesquisas as circunstâncias que tornaram viável a objetivação e as especificidades das ações educacionais e suas inúmeras interfaces.

Enquanto unidade dialética vale salientar, a busca pela superação do sistema educacional por meio das pesquisas descritas, as quais em sua maioria concebem a importância que toda atividade material humana é resultante da transformação do mundo material e social. Neste sentido, para melhor compreensão optou-se pela divisão dos volumes de acordo com assunto mais aderentes entre si, apresentando em seu volume I, em seus 43 capítulos, diferentes perspectivas e problematização acerca do currículo, das práticas pedagógicas e a formação de professores em diferentes contextos, corroborando com diversos pesquisadores da área da educação e, sobretudo com políticas públicas que sejam capazes de suscitar discussões pertinentes acerca destas proposições.

Ainda, neste contexto, o segundo volume do e-book reuniu 29 artigos que, constituiu-se pela similaridade da temática pesquisa nos assuntos relacionados à: avaliação, diferentes perspectivas no processo de ensino e aprendizagem e as Tecnologias Educacionais. Pautadas em investigações acadêmicas que, por certo, oportunizará aos leitores um repensar e/ou uma amplitude acerca das problemáticas estudadas.

No terceiro volume, categorizou-se em 25 artigos pautados na: Arte, no relato de experiências e no estágio supervisionado, na perspectiva dialética, com novas problematizações e rupturas paradigmáticas resultante da heterogeneidade do perfil acadêmico e profissional dos autores advindas das temáticas diversas.

Aos autores dos diversos capítulos, cumprimos pela dedicação e esforço sem limites. Cada qual no seu contexto e pautados em diferentes prospecções viabilizaram e oportunizaram nesta obra, a possibilidade de ampliar os nossos conhecimentos e os diversos processos pedagógicos ( algumas ainda em transição), além de analisar e refletir sobre inúmeras discussões acadêmicas conhecendo diversos relatos de experiências, os quais, pela soma de esforços, devem reverberar no interior das organizações educacionais e no exercício da constante necessidade de pensar o processo de ensino e aprendizagem como unidade dialética.

Cordiais saudações e meus sinceros agradecimentos.

Kelly Cristina Campones

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A AVALIAÇÃO DAS APRENDIZAGENS E SUAS IMPLICAÇÕES NO TRABALHO PEDAGÓGICO NO TERCEIRO CICLO – ENSINO FUNDAMENTAL	
<i>Gilcéia Leite dos Santos Fontenele</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8321915071</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>18</b>
A CONCEPÇÃO DE AVALIAÇÃO EM LICENCIANDOS DE CIÊNCIAS	
<i>João Debastiani Neto</i>	
<i>Néryla Vayne Alves Dias</i>	
<i>Maria Estela Gozzi</i>	
<i>João Marcos de Araujo Krachinski</i>	
<i>Larissa Aparecida Barbeta Gomes</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8321915072</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>30</b>
A CONCEPÇÃO DE AVALIAÇÃO POR PROFESSORES DE LICENCIATURAS	
<i>Maria Estela Gozzi</i>	
<i>Néryla Vayne Alves Dias</i>	
<i>João Debastiani Neto</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8321915073</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>43</b>
ANÁLISE DA REPROVAÇÃO EM DISCIPLINAS DO CURSO DE MATEMÁTICA A DISTÂNCIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA	
<i>Renata Patrícia Lima Jeronymo Moreira Pinto</i>	
<i>Antonio Marcos Moreira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8321915074</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>53</b>
AVALIAÇÃO DA TEORIA-PRÁTICA EM ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE	
<i>Maria Noraneide Rodrigues do Nascimento</i>	
<i>Joelson de Sousa Moraes</i>	
<i>Maria Gleice Rodrigues</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8321915075</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>66</b>
AVALIAÇÃO DE SALA DE AULA: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE UM PROFESSOR DO ENSINO FUNDAMENTAL	
<i>Amanda Tayne Lima Dias</i>	
<i>Edileuza Fernandes Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8321915076</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>72</b>
AVALIAÇÃO: A CONCEPÇÃO DE LICENCIANDOS EM FÍSICA	
<i>Néryla Vayne Alves Dias</i>	
<i>Maria Estela Gozzi</i>	

**CAPÍTULO 8 ..... 84**

**AVALIAÇÃO: PESQUISA CARTOGRÁFICA NA EDUCAÇÃO SUPERIOR**

*Maria de Lourdes da Silva Neta*  
*Mayara Alves Loiola Pacheco*  
*Alana Dutra do Carmo*  
*Rachel Rachelley Matos Monteiro*

DOI 10.22533/at.ed.8321915078

**CAPÍTULO 9 ..... 97**

**DESVELANDO O FRACASSO ESCOLAR POR MEIO DO RACISMO**

*Gerusa Faria Rodrigues*

DOI 10.22533/at.ed.8321915079

**CAPÍTULO 10 ..... 107**

**AS POTENCIALIDADES DA PROGRAMAÇÃO LINEAR PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ENVOLVENDO A ÁLGEBRA LINEAR**

*João Debastiani Neto*  
*Roney Peterson Pereira*  
*Valdinei Cezar Cardoso*

DOI 10.22533/at.ed.83219150710

**CAPÍTULO 11 ..... 122**

**ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NOS ANOS INICIAIS**

*Cristiane de Almeida*  
*Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes*

DOI 10.22533/at.ed.83219150711

**CAPÍTULO 12 ..... 136**

**ESTILOS DE APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DA DISCIPLINA DE CONTROLE 1 DO CURSO DE ENGENHARIA ELETRÔNICA DA UTFPR**

*Paulo Roberto Brero de Campos*  
*Miguel Antonio Sovierzoski*

DOI 10.22533/at.ed.83219150712

**CAPÍTULO 13 ..... 149**

**ESTILOS DE LIDERANÇA E SUA DINÂMICA NO COMPORTAMENTO SOCIAL VIRTUAL DOS GRUPOS DE UM PROGRAMA DE ENSINO A DISTÂNCIA**

*Quênia Luciana Lopes Cotta Lannes*  
*Wagner Lannes*

DOI 10.22533/at.ed.83219150713

**CAPÍTULO 14 ..... 162**

**FATORES INTERVENIENTES NA RELAÇÃO ENTRE TECNOLOGIA DIGITAL E PRÁTICA PEDAGÓGICA**

*Rosemara Perpetua Lopes*  
*Márcia Leão da Silva Pacheco*

DOI 10.22533/at.ed.83219150714

<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>169</b>
GAMEFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DE TABULEIRO ( <i>BOARD GAMES</i> ) NO ENSINO SUPERIOR	
<i>Adriana Paula Fuzeto</i>	
<i>Bethanya Graick Carizio</i>	
<i>Michele Ananias Quiarato</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.83219150715</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>179</b>
GAMIFICAÇÃO NA SALA DE AULA UNIVERSITÁRIA: METODOLOGIA ATIVA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	
<i>Barbara Raquel do Prado Gimenez Corrêa</i>	
<i>Gabriela Eyng Possolli</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.83219150716</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>186</b>
MODELAGEM DE UMA PLATAFORMA WEB GAMIFICADO PARA MEDIAR A APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO	
<i>Cheli dos Santos Mendes</i>	
<i>Roberto Luiz Souza Monteiro</i>	
<i>Tereza Kelly Gomes Carneiro</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.83219150717</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>192</b>
MODELO DUAL DE EDUCAÇÃO: CASO JARAGUÁ DO SUL	
<i>Julio Perkowski Domingos</i>	
<i>Geison Stein</i>	
<i>Fernando Luiz Freitas Filho</i>	
<i>Carlos Alberto Klimeck Gouvea</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.83219150718</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>203</b>
MOODLE VERSÁTIL: SUPORTE PARA AULAS VIRTUAIS, INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO E AUTOAVALIAÇÃO DISCENTE E PLATAFORMA PARA A APRENDIZAGEM DO ESPANHOL E DO ITALIANO NA UFBA	
<i>Cecilia Gabriela Aguirre</i>	
<i>Jadirlete Cabral</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.83219150719</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>217</b>
O AVA MOODLE E SUAS POSSIBILIDADES NO ENSINO- APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS: TRABALHANDO O CONTEÚDO “GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA” NO ENSINO FUNDAMENTAL	
<i>Ádson de Lima Silva</i>	
<i>Kleber Cavalcanti Serra</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.83219150720</b>	

<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>234</b>
O ENTRELAÇAMENTO DA TEORIA E PRÁTICA COMO CONTRIBUIÇÃO PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO DOCENTE	
<i>Maria da Graça Pimentel Carril</i>	
<i>Sandra Perez Tarriconi</i>	
<i>Sirlei Ivo Leite Zoccal</i>	
<i>Elisete Gomes Natário</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.83219150721</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>241</b>
O GOOGLE EARTH COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA PARA ANÁLISE DO ESPAÇO GEOGRÁFICO	
<i>Danusa da Purificação Rodrigues</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.83219150722</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>246</b>
O PERFIL DOS ALUNOS INGRESSANTES NO CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO HABILITAÇÃO EM CIÊNCIAS HUMANAS NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA/UAB	
<i>Janete Webler Cancelier</i>	
<i>Juliane Paprosqui Marchi da Silva</i>	
<i>Liziany Müller</i>	
<i>Carmen Rejane Flores</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.83219150723</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>260</b>
O USO DA LOUSA DIGITAL EM AULAS DE MATEMÁTICA	
<i>Eloisa Rosotti Navarro</i>	
<i>Marco Aurélio Kalinke</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.83219150724</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>274</b>
OTIMIZAÇÃO DO USO DA PLATAFORMA MOODLE EM PROCESSOS DE AVALIAÇÃO DE DISCIPLINAS EM CURSOS NA MODALIDADE A DISTÂNCIA	
<i>Lidnei Ventura</i>	
<i>Osmar Oliveira Braz Júnior</i>	
<i>Vitor Malagá</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.83219150725</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>285</b>
PROJETO MEGATRON: UM NOVO OLHAR NO ENSINO DE ELETRÔNICA E EMPREENDEDORISMO PARA O ENSINO MÉDIO	
<i>Elismar Ramos Barbosa</i>	
<i>Raiane Carolina Teixeira de Oliveira</i>	
<i>Fábio de Brito Gontijo</i>	
<i>Thiago Vieira da Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.83219150726</b>	

<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>297</b>
TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO: A UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA WEBQUEST NO ENSINO DE CARTOGRAFIA	
<i>Rafael Arruda Nocêra</i>	
<i>Alessandra Dutra</i>	
<i>Vanderley Flor da Rosa</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.83219150727</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>311</b>
UTILIZAÇÃO E ADAPTAÇÃO DO TBL PARA ENGENHARIAS NA DISCIPLINA DE ELETRICIDADE APLICADA	
<i>Priscila Crisfır Almeida Diniz</i>	
<i>Antônio Cláudio Paschoarelli Veiga</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.83219150728</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>322</b>
FATORES INFLUENTES NA EVASÃO E PERMANÊNCIA NA EAD: O SUCESSO PODE AJUDAR A COMPREENDER AS CAUSAS DO FRACASSO?	
<i>Camila Figueiredo Nascimento</i>	
<i>Maria Emanuela Esteves dos Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.83219150729</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>336</b>

## UTILIZAÇÃO E ADAPTAÇÃO DO TBL PARA ENGENHARIAS NA DISCIPLINA DE ELETRICIDADE APLICADA

### **Priscila Crisfir Almeida Diniz**

Faculdade ESAMC Uberlândia, Departamento de  
Engenharias

Av. Vasconcelos Costas, 270, 38400-448 –  
Uberlândia – MG

Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade  
de Engenharia Elétrica

Av. João Naves de Avila, 2121, 38400-902 –  
Uberlândia – MG

### **Antônio Cláudio Paschoarelli Veiga**

Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade  
de Engenharia Elétrica

Av. João Naves de Avila, 2121, 38400-902 –  
Uberlândia – MG

**RESUMO:** A metodologia Team Based Learning (TBL) é uma metodologia ativa centrada no aluno, tal que os alunos estudam de forma independente um material conceitual antes de ser tratado em sala de aula e posteriormente, em sala, passa um tempo considerável trabalhando em grupos resolvendo problemas com aplicações conceituais baseado no material estudado. O TBL aprimora as habilidades cognitivas dos discentes facilitando a associação dos conteúdos teórico e prático, e ainda desenvolve habilidades profissionais tais como autoaprendizagem, resolução de problemas e habilidades de equipe. Devido a

estes benefícios potenciais o TBL foi adotado como principal método de ensino da disciplina de eletricidade aplicada para os cursos de engenharias, onde tem sido usado desde 2014. Este artigo apresenta a estratégia de aplicação do TBL em eletricidade aplicada e mostra resultados da eficiência do método aplicado com base nas avaliações de aprendizagem, dados da ferramenta de ensino Blackboard, questionários respondidos pelos alunos sobre a opinião deles com relação ao método aplicado e finaliza o aprendizado com o desenvolvimento de um projeto de eletricidade aplicada que reúne todos os aspectos conceituais e práticos. **PALAVRAS-CHAVE:** Sala de aula invertida, Team Based Learning, Engenharia, Eletricidade aplicada.

**ABSTRACT:** One of the great challenges of engineering education is to bring theory closer to practical applications. The Team Based Learning (TBL) methodology is actively centered on the student so that they study a conceptual material independently before it is treated in the classroom. After that, they spend a considerable amount of time working in groups in the classroom solving problems with conceptual applications based on the material studied. TBL improves the cognitive skills of students by facilitating the association of theoretical and practical content. It even develops professional

skills such as learning, problem solving and team skills. Because of these potential benefits, TBL was adopted as the main method for teaching electricity applied in the engineering courses, where it has been used since 2014. This article presents the TBL application strategy in electricity applied and shows the results of the efficiency of the method based on learning assessments, data from the blackboard teaching tool, questionnaires answered by the students about their opinion regarding the method applied and finalizes the learning with the development of a project that gathers all the conceptual and practical aspects

**KEYWORDS:** Team Based Learning, Flipped classroom, Engineering, Electricity applied.

## INTRODUÇÃO

Algumas pesquisas mostram que a metodologia ativa produz um aprendizado conceitual mais profundo que a metodologia tradicional (PRINCE, 2004), (PUNHAGUI, 2011), (BIGGS, 2007), e que quando a metodologia ativa envolve grupos para solução de problemas como no Problem Based Learning (PBL) (BARROWS, 1980), (CASALE, 2013), (EL-KHALILI, 2013) e (RIBEIRO, 2004), ou desenvolvimento de projetos como no Project Based Learning (PjBL) (WAKS, 2004), (VALDEZ, 2010), ou ainda como no Team Based Learning (TBL) (MICHAELSEN, 2009), (ELNAGAR, 2013), (O'CONNEL, 2014) são desenvolvidas algumas habilidades essenciais na formação profissional como resolução de problemas, trabalho em equipe, comunicação, além do aprendizado auto dirigido.

A metodologia ativa incentiva a curiosidade a medida que o discente busca o conteúdo teórico e questiona o docente a respeito dos elementos ainda não considerados em sala de aula.

Nas metodologias ativas o docente atua como um facilitador ou orientador dos discentes. Nessas metodologias para que os alunos atinjam os objetivos do aprendizado pretendido, eles pesquisam, analisam os conteúdos e solucionam os problemas de maneira independente e livre.

Essencialmente o TBL é uma versão específica da estratégia de sala de aula invertida, no qual os conceitos teóricos são estudados em casa e o que seria as atividades de casa pelo método tradicional são abordados em sala de aula.

A abordagem de sala de aula invertida é uma prática adotada pela faculdade ESAMC e usada em todos os cursos de graduação desta instituição. Assim o TBL foi escolhido para ser aplicado no ensino desta disciplina por enfatizar o aprendizado de conceitos fundamentais bem como na maneira de usá-lo se mostrar relativamente simples. A partir desta escolha o TBL vem sendo aplicado há quatro anos na disciplina de Eletricidade aplicada para os cursos de engenharia desta faculdade e como será visto adiante algumas adaptações foram necessárias para alcançar melhores resultados de aprendizado.

Este artigo descreve o método TBL e como é aplicado para a disciplina de Eletricidade aplicada e está estruturado como segue: a seção 2 discorre sobre os fundamentos de TBL; a seção 3 descreve a aplicação do TBL em eletricidade aplicada; A seção 4 mostra a estratégia de adaptação proposta para aprendizagem em eletricidade aplicada e os resultados; Finalmente, na seção 5 são apresentadas as conclusões.

## **TEAM BASED LEARNING – TBL**

O TBL é uma metodologia educacional na qual a estratégia principal é o processo de aprendizado em pequenos grupos, favorecendo ativamente o saber e motivando em cada participante a busca pelo conhecimento (ROCHA, 2014).

A partir de um conteúdo selecionado, o TBL pode ser aplicado através da divisão em etapas. Na primeira etapa o discente realiza o estudo prévio individual do material e fora da sala de aula. Na segunda etapa, o docente verifica o conhecimento adquirido previamente aplicando um teste individual no aluno e posteriormente um teste em equipe (ELNAGAR, 2013). Diversos desdobramentos surgem em função desses testes e serão abordados a frente. Finalmente, na última etapa o professor esclarece as dúvidas ocorridas e com a finalidade de aprimorar o conhecimento dos discentes ele reforça os conceitos (ELNAGAR, 2013).

Michaelsen e Sweet descreveram o TBL como uma metodologia que ultrapassa a fronteira referente apenas ao conteúdo. Essa metodologia proporciona aos discentes a oportunidade de aplicar os conceitos teóricos e práticos do curso com a finalidade de solucionar os problemas (MICHAELSEN, 2009).

O conteúdo da disciplina é dividido em módulos ou unidades, cada módulo é planejado para aplicar as etapas do TBL e uma questão fundamental é a distribuição do tempo em cada etapa. Para ilustrar esse planejamento a Fig. 1 mostra a organização do tempo por etapa aplicado a cada módulo da disciplina utilizando o TBL.

Na etapa de preparação da Fig. 1 em um ambiente fora da sala de aula, o discente realiza o estudo individual. Este estudo pode ser um artigo, um capítulo de livro, uma vídeo-aula postada pelo professor ou um material encontrado na web.

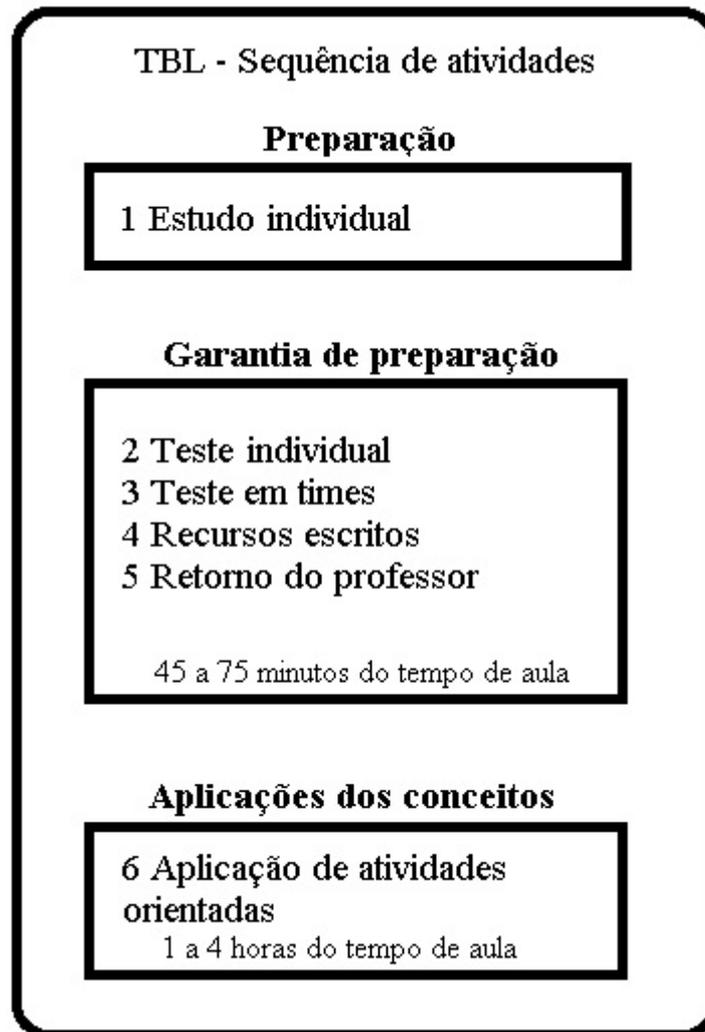


Fig. 1. Sequência das atividades TBL em cada módulo.

Fonte: (MICHAELSEN, 2009).

No estudo individual da etapa de preparação, que acontece fora da sala de aula, a comunicação entre aluno e professor pode ocorrer por meio de ferramentas educacionais como por exemplo Moodle, Blackboard, KLS dentre outros. Para este trabalho foi utilizado o Blackboard pois esta é a ferramenta de ensino adotada pela faculdade ESAMC. O Blackboard é uma plataforma de gestão e distribuição de conteúdo acadêmicos, permitindo que o processo de ensino aprendizagem possa ser complementado. Então, usando o Blackboard o professor disponibiliza o conteúdo de estudo individual para o aluno. Além disso é possível interação entre aluno e o professor, isto permite que as relações, discussões e aprendizado não se limite a sala de aula.

Em sala de aula, tem-se a etapa de garantia de preparação no inglês *readiness assurance process* (RAP) ilustrado na Fig. 1, no qual o docente aplica um teste individual também chamado de *individual readiness assessment test* (iRAT) para verificar se o aluno cumpriu o passo do estudo individual. Posteriormente, com um time de cinco a sete alunos (MICHAELSEN, 2009), fixos até o fim da disciplina, o professor aplica o teste em time conhecido como *team readiness assessment test*

(tRAT) com as mesmas questões do iRAT. Caso algum aluno não tenha cumprido com o passo do estudo individual, além de não conseguir acertar o iRAT ele não conseguirá contribuir com o time, os componentes do time alertam este indivíduo para que esse tipo de conduta não se repita. Outras situações não frequentes que podem ocorrer são discutidas em (MICHAELSEN, 2009).

Ao término do tRAT os alunos podem construir recursos às respostas que o time não concorda. Para fazer uma apelação às respostas das perguntas que eles não concordaram, os alunos podem elaborar os recursos baseados em evidências e argumentos válidos e recebem um retorno imediato a respeito destas apelações. Para finalizar a etapa de RAP com uma melhor preparação é feita uma aula curta e específica que permite o esclarecimento dos eventuais equívocos aparentes que ocorreram durante o teste em equipe e na fase de recursos. Uma vez que estas etapas foram concluídas, o restante do tempo do módulo deve ser usado para aplicar as atividades que exigem do aluno a prática do conteúdo (MICHAELSEN, 2009). Nesta fase aloca-se em torno de 70% do tempo do módulo. Na Fig. 1 considerou-se como exemplo um módulo de 5 horas.

O *Team Based Learning* foi projetado para proporcionar aos alunos o conhecimento dos conceitos e dos procedimentos. Embora, algum tempo na sala de aula seja despendido para verificar e garantir que os alunos dominem o conteúdo do curso, a maior parte deste tempo é utilizado para a solução de projetos e a resolução de problemas práticos (MICHAELSEN, 2009). Além disso, estes projetos e problemas são comumente encontrados no mercado de trabalho (MICHAELSEN, 2009).

A próxima seção descreve a aplicação do TBL para a disciplina de eletricidade aplicada.

## **TBL PARA ELETRICIDADE APLICADA**

A disciplina de eletricidade aplicada é composta de uma carga horária de 40 aulas de 50 minutos cada e tradicionalmente tinha seu conteúdo apresentado de forma expositiva durante todo o tempo de aula. Para aplicação do TBL a disciplina teve seu conteúdo reestruturado e dividido em módulos, como: módulo A – Introdução a eletricidade e energia (8 aulas); módulo B – Circuitos monofásicos (8 aulas); módulo C – Circuitos Trifásicos (8 aulas); módulo D – Transformadores (8 aulas); e módulo E – Motores elétricos (8 aulas).

Apenas no módulo A não é aplicado as etapas do TBL, pois por ser o primeiro contato dos discentes com a disciplina esse módulo é usado para mostrar o que será aprendido durante o curso e como será avaliado cada módulo. Como o objetivo final da disciplina é que o aluno esteja apto a analisar e projetar soluções usando recursos elétricos e eletrônicos, desde a primeira aula ele deve estar atento ao conteúdo apresentado e aos conceitos distribuídos em cada módulo.

Para aplicação do TBL nos módulos seguintes, a classe é dividida em times. Estes times são permanentes até o fim do semestre e em cada início de módulo são aplicados o iRAT e o tRAT, as questões destes testes envolve os conceitos fundamentais de cada módulo.

Para a preparação individual do conteúdo do módulo que será trabalhado em classe é disponibilizado ao aluno um material, hospedado no BlackBoard, com antecedência de uma a duas semanas e sempre é disponibilizado dois materiais, um para leitura e uma vídeo-aula, na qual o aluno pode escolher um ou dois destes recursos ou ainda buscar qualquer outro material de sua preferência que contemple os conceitos do conteúdo indicado. Quando o aluno acessa o conteúdo disponibilizado no BlackBoard o tempo de estudo fica registrado na plataforma, e essa informação fica disponível para verificação do professor. Podendo ser utilizada para subsidiar e tornar mais objetiva as avaliações do estudante.

O iRAT ocupa de 15 a 20 minutos do tempo de aula e o tRAT é realizado em 20 a 25 minutos. O restante do tempo de cada módulo é usado para esclarecer dúvidas remanescente e aplicações práticas que também são realizadas em times, estas práticas podem ser dadas em laboratório se necessário.

Durante um período de oito semestres usando o TBL em eletricidade aplicada algumas alterações no processo de aplicação da metodologia se mostrou necessária para alcançar com mais eficiência os objetivos de aprendizagem, cujas alterações são apresentadas na próxima seção.

## **ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM E RESULTADOS**

A aplicação de metodologias ativas nos cursos de engenharia conduzem a resultados de aprendizagem satisfatórios com respeito a capacidade do aluno compreender o conteúdo aprendido. Entretanto o uso do método da sala de aula invertida e principalmente aplicações usando o TBL ainda é uma abordagem pouco explorada na engenharia e que tem mostrado bons resultados (O'CONNEL, 2014) porém constata-se a necessidade de algumas adaptações.

Estas adaptações levam em consideração fatores como, quantidade de alunos em cada time, utilização de avaliações somativas e regime de trabalho em grupo para desenvolver um projeto específico.

Durante o período de quatro anos que foi aplicado o TBL na disciplina de Eletricidade aplicada essas necessidades de adaptações foram consideradas e inseridas no processo de aprendizagem. Assim, atualmente as equipes são compostas com 4 alunos fixos durante todo o semestre, pois com um grupo menor o comprometimento do aluno com sua equipe é maior e conseqüentemente o aproveitamento e o interesse na disciplina aumentam.

Outras duas avaliações individuais são aplicadas, uma no meio e outra no final do semestre, A primeira contempla o conteúdo dos módulos A, B e C e a segunda o

conteúdo D e E. Essas avaliações são necessárias para compor a nota do aluno ao final do curso.

Por fim é avaliado o projeto final desenvolvido por cada equipe contemplando o conteúdo dos módulos A, B, C, D, E. Cabe ressaltar que após o domínio dos diversos conteúdos utilizando a metodologia TBL, inclui-se o desenvolvimento desse projeto para que concatenasse todos esses conceitos utilizando a mesma metodologia. Este projeto é o resultado de todo o conteúdo trabalhado e a forma que os alunos têm de consolidar o esforço da equipe em assimilar e integrar as partes para desenvolver um projeto de eletricidade aplicada.

A verificação do aprendizado é realizada utilizando os registros de acesso e tempo de estudos por meio da plataforma Blackboard, relação de desempenho do iRAT e tRAT com o tempo de estudos registrado para cada aluno, avaliação de aprendizagem individual e bimestral e projeto final por equipe.

Com o intuito de subsidiar o grau de satisfação do estudante com relação a aplicação do método, uma série de questões são feitas aos alunos com respeito a metodologia TBL aplicada na disciplina. Estas questões são listadas e enumeradas abaixo:

- 1 – Você leva a sério a preparação para os testes?
- 2 – Você sente que seu interesse e curiosidade foram estimulados com o TBL?
- 3 – Você acha que as atividades propostas facilitam seu aprendizado?
- 4 – O TBL melhora o aprendizado nesta disciplina?

Este questionário é feito desde o início da aplicação do TBL na disciplina e questões parecidas são referendadas no artigo (O'CONNEL, 2014). A Tabela 1 mostra a quantidade de alunos que respondeu o questionário por semestre e a Tabela 2 relaciona as questões e o percentual de respostas sim em cada semestre.

Semestre	Nº de alunos
2014-1	24
2014-2	39
2015-1	19
2015-2	33
2016-1	19
2016-2	45
2017-1	35
2017-2	27

Tabela 1 – Quantidade de estudantes por semestre

Questões	% Sim 2014-1	% Sim 2014-2	% Sim 2015-1	% Sim 2015-2	% Sim 2016-1	% Sim 2016-2	% Sim 2017-1	% Sim 2017-2
1	75	80	85	88	90	89	89	93
2	72	77	75	90	90	89	92	100
3	69	85	80	100	85	98	97	100
4	60	77	100	88	100	98	100	100

Tabela 2 – Relação de questões e percentual de respostas ‘sim’

A Tabela 1 possui duas colunas na qual a primeira identifica o semestre que houve aplicação do TBL, a segunda coluna mostra a quantidade de alunos que responderam ao questionário realizado. A Tabela 2 possui na primeira coluna a indicação das questões que foram respondidas e as demais colunas mostra o percentual de respostas sim para cada semestre que foi aplicado o TBL.

A medida que a estrutura de aplicação do TBL foi se tornando mais sólida, aliado ao entendimento dos alunos quanto as suas responsabilidades, então teve-se maior aceitação e aprovação do método como pode ser visto na Tabela II.

As adaptações feitas ao longo deste período de quatro anos foram alicerçadas considerando as respostas apresentadas na Tabela 2 e o respaldo da aplicação do método é percebido em sala de aula, considerando o aumento do desempenho, o interesse do aluno, maior dedicação nas atividades de preparação comprovado pelo Blackboard, melhoria nas atividades individual e de equipe entregues e o resultado das avaliações bimestrais.

Os alunos dos cursos de engenharia civil, ambiental, mecânica e produção que cursam a disciplina de eletricidade aplicada possuem dificuldades conceituais e desinteresse ao conteúdo de eletricidade, assim o grande sucesso da aplicação dessa metodologia não é apenas o aprendizado efetivo dos conceitos e sim a motivação e interesse que os alunos demonstraram ao desenvolver os projetos e resolver problemas da área elétrica e eletrônica com seus respectivos times.

O uso do TBL e as adaptações para a disciplina de eletricidade aplicada apresentou excelentes resultados de aprendizado dos alunos, proporcionando melhor fixação de conceitos e desenvolvendo habilidades de aplicações práticas.

A partir dos resultados da Tabela 2 calculou-se o valor médio das respostas, assim observa-se que em 2014-1 obteve-se 69% de respostas ‘Sim’, em 2014-2 foram 79,75%, em 2015-1 teve 85%, em 2015-2 foram 91,5%, em 2016-1 foram 91,25% , em 2016-2 teve 93,5%, em 2017-1 foram 94,5% e em 2017-2 teve 98,25%. Estas médias indicam de maneira geral a aprovação dos alunos sobre a metodologia adotada e as adaptações aplicadas ao longo dos semestres.

A plataforma Blackboard disponibiliza diversos relatórios, dentre eles um relatório referente ao tempo que cada aluno dedicou às atividades da disciplina. Fazendo a comparação da nota do aluno com o tempo de dedicação ao conteúdo para estudos

fora da sala de aula é possível mensurar e estimar a eficácia do método aplicado. Para ilustrar esta correlação a Figura 2 compara as atividades de 35 alunos quaisquer.

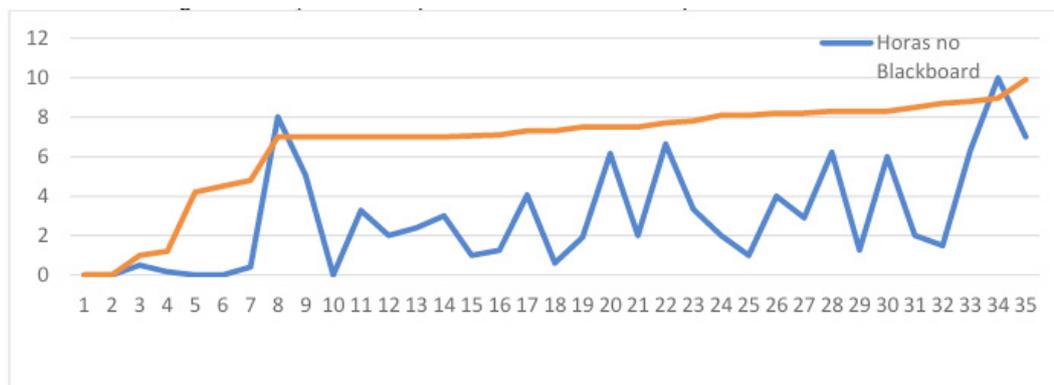


Fig. 2 – relação de tempo de estudos e desempenho final do aluno.

O gráfico da Fig. 2 foi gerado a partir de dados retirados da plataforma Blackboard e representa o tempo em horas de estudos utilizando o conteúdo disponibilizado na plataforma. O eixo horizontal representa os alunos identificados por números de 1 a 35 que cursaram a disciplina em 2017-1. Observa-se que os alunos 1 a 7 com poucas horas de estudos não conseguiram nota superior a 6, a quantidade média de horas de estudos da turma é de 2 horas e 43 minutos. Poucos alunos com horas de estudo menores que a média, obtiveram nota superior a 7 e apenas o aluno de número 10 não registrou horas de estudos no sistema.

Para finalizar as atividades aplicadas o projeto de eletricidade aplicada depende não somente dos conteúdos desenvolvidos em cada módulo do TBL, mas também da capacidade de cada uma das equipes conectar todos esses conteúdos para o desenvolvimento de um produto final. O TBL é utilizado para o desenvolvimento e avaliação dessa capacidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou o conceito do TBL, mostrou a utilização do TBL na disciplina de eletricidade aplicada ministrado aos cursos de engenharia civil, ambiental, produção e mecânica.

Devido a necessidade de adaptações para que os alunos pudessem ter melhor absorção dos conceitos, a metodologia foi aplicada com a quantidade de alunos por equipe sendo apenas de 4 alunos, duas avaliações bimestrais individuais e um trabalho em equipe com o projeto de eletricidade aplicada também são avaliados.

Este artigo apresentou ainda uma tabela com respostas dos alunos sobre a opinião deles em relação a metodologia aplicada.

A partir de relatórios extraídos da plataforma Blackboard e relacionado às notas dos alunos constatou-se a eficiência da metodologia em envolver o aluno e provocar o interesse em conceitos complexos.

No entanto, o que realmente deixou explícito o efetivo aprendizado da disciplina usando o método apresentado foi o projeto final completo de eletricidade aplicada proposto e desenvolvido pela equipe. A justificativa para esta afirmação se deve ao fato de que, em um projeto de eletricidade aplicada, para ser bem-sucedido existe a necessidade do domínio individual a cada etapa e a capacidade de poder utilizá-lo de forma integrada para o objetivo final.

Portanto, é proposto para trabalhos futuros que, o TBL seja aplicado em conteúdos complexos da engenharia elétrica, engenharia de telecomunicações e outras. Além disso, pode-se empregar o TBL em conjunto com o PjBL nestes mesmos conteúdos.

Então, pode-se concluir com os resultados práticos obtidos neste trabalho, que o TBL para os cursos de engenharias, proporciona uma melhor elucidação dos conceitos teóricos possibilitando atingir os objetivos educacionais no que se refere a construção do conhecimento, o aprimoramento das habilidades e das atitudes dos discentes de maneira mais eficiente do que o método tradicional, além de favorecer aplicações práticas próximas as encontradas no mercado de trabalho.

## REFERÊNCIAS

BIGGS, J. TANG, C. “**Teaching for quality learning at university**,” 3rd ed. Berkshire, U.K. Mcgrawhill, 2007.

BARROWS, H. S. TAMBLYN, R. M. “**Problem based learning**,” New York, Spring Publishing Company, 1980.

CASALE, A. “Aprendizagem baseada em problemas – desenvolvimento de competências para o ensino em engenharia” 173 f. Tese (Doutorado) USP, São Carlos, 2013.

ELNAGAR, A. ALI, M. S. Ali, “Survey of student perceptions of a modified team based learning approach on an information technology course,” **PICICT, IEEE** pp. 22-27, 2013.

EL-KHALILI, N. H. “Teaching agile software engineering using problem based learning” **IJICTE IGI Global**, vol 9, no 3, pp. 1-12, 2013.

MICHAELSEN, L. SWEET, M. PARMALLEE, D. “**Team-Based Learning: Small Group Learning's Next Big Step**,” Jossey-Bass, San Francisco, 2009.

O'CONNEL, R. M. “Adapting team based learning for application in the basic electric circuit theory sequence” **IEEE Transactions on Education**, 2014.

PRINCE, M. J. “Does active learning work? A review of the research,” **J. Eng. Educ.**, vol. 93, no 3, pp. 223-231, 2004.

PUNHAGUI, K. CAMPOS, E. F. FONTENELLE, J. H. D'AVILA, A. C. S. “Novas ferramentas para o ensino em engenharia: Discussão sobre o método de ensino active learning” **COBENGE**, 2011.

RIBEIRO, L. R. C. MIZUKAMI, M. G. N. “Na implementation of problem based learning in postgraduate engineering education according the students,” **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, vol. 25, pp. 89-102, 2004.

ROCHA, H. M. LEMOS, W. M. “Metodologias Ativas: Do que estamos falando? Base conceitual e relatos de pesquisa em andamento” **IX SIMPED – Simpósio Pedagógico e Pesquisa em Educação**, 2014.

VALDEZ, M. T. AGREIRA, C. F.FERREIRA, S. M. BARBOSA, F. P. M. “Teaching, learning and exploring the use of project based learning,” **Elektronika ir elektrotechnika**, vol. 105, no. 9, p. 117, 2010.

WAKS, S. SABAG, N. “Technology project learning versus lab experimentation” **Journal of Science Education and Technology**, vol. 13 no. 3, pp. 333-342, 2004.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Kelly Cristina Campones** - Mestre em Educação ( 2012) pela Universidade Estadual de Ponta Grossa , na linha de pesquisa História e Políticas Educacionais. É professora especialista em Gestão Escolar, pela Universidade Internacional de Curitiba (2005). Possui graduação em Pedagogia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2004) diplomada para Administração, Direção e Supervisão Escolar . Membro do GEPTADO- Grupo de Pesquisa sobre o trabalho docente na UEPG. Tem experiência como docente e coordenadora na: Educação Infantil, Ensino Fundamental, Médio, graduação e pós-graduação. Atualmente é professora adjunta na Faculdade Sagrada Família com disciplinas no curso de Licenciatura em Pedagogia. Tem ampla experiência na área educacional atuando nas seguintes vertentes: educação infantil, processo de ensino aprendizagem; gestão; desenvolvimento e acompanhamento de projetos ; tecnologias educacionais; entre outros.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-483-2

