

# Ensino e Aprendizagem como Unidade Dialética 4

Solange Aparecida de Souza Monteiro  
(Organizadora)



**Atena**  
Editora  
Ano 2019

# Ensino e Aprendizagem como Unidade Dialética 4

Solange Aparecida de Souza Monteiro  
(Organizadora)



2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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. 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. 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
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. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobom – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
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. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<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. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª 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 Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
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  
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  
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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E59	Ensino e aprendizagem como unidade dialética 4 [recurso eletrônico] / Organizador Solange Aparecida de Souza Monteiro. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Ensino e Aprendizagem Como Unidade Dialética; v. 4)  Formato: PDF Requisitos de sistemas: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-810-6 DOI 10.22533/at.ed.106192211  1. Aprendizagem. 2. Educação. I. Monteiro, Solange Aparecida de Souza. II. Série.  CDD 370
<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 presente livro apresenta artigos fundamentada num estudo teórico sobre a identificação das condições e circunstâncias que possibilitam a integração das ações de ensino e aprendizagem no contexto escolar. Torna-se necessário, portanto, explicitar em termos gerais como e de que forma o homem, como ser genérico, por meio das relações sociais, apropria-se do conhecimento, cria novas possibilidades de transformação da sua própria constituição e da sociedade. Considerar a dimensão ontológica da constituição do ser humano, que se estabelece por meio da atividade educativa, vincula-se ao conceito de práxis. Tal conceituação, segundo Vázquez (1977, p. 3), deve ser entendida “como atividade material do homem que transforma o mundo natural e social para fazer dele um mundo humano”. Na relação entre o ensino e a aprendizagem, como instrumento e produto da atividade educativa em geral, concebe-se, a partir do referencial teórico do materialismo histórico-dialético, da psicologia histórico-cultural e da teoria da atividade, a existência de atividades humanas particulares. Uma dessas atividades, segundo Moura (1996), é a atividade de ensino que tem a função particular de organizar ações que possibilitem aos sujeitos o acesso aos conhecimentos elaborados sócio historicamente. Ao explicitar o objeto da educação, Saviani (2011) indica que é preciso levar em conta os elementos culturais que precisam ser apropriados para que os sujeitos se humanizem e, de maneira articulada, as formas de ensino mais adequadas para este fim. Os elementos culturais (traduzidos na escola pelos conteúdos das diferentes áreas de conhecimento) precisam atender à dimensão de totalidade, tanto quanto precisam ter em vista o movimento e contradição presentes na realidade concreta, sendo estas três categorias basilares ao método materialista histórico-dialético do qual a pedagogia histórico-crítica erige. O que procuramos chamar atenção é, portanto, que a didática histórico-crítica não pode estar descolada de seus fundamentos e assim, não pode ser pensada de modo lógico-formal, que compartimentaliza e segmenta a compreensão dos fenômenos em geral e, particularmente aqui em foco, o trabalho didático. Constituição de consciência deve ser considerada objeto central das ações pedagógicas na escola, pois, para que seja possível obter a unidade entre as ações de ensino e aprendizagem, tanto o professor quanto o estudante devem ser conscientes do seu lugar social e de suas funções ontológicas.

Leontiev (1983), ao se referir ao sentido do estudo para a criança que compreende a necessidade e os motivos reais do mesmo, afirma que “[...] o sentido que adquire para a criança o objeto de suas ações didáticas, o objeto de seu estudo, é determinado pelos motivos de sua atividade didática. Este sentido também caracteriza a *aprendizagem consciente* de conhecimentos pela criança” (p. 246). No entanto, o autor considera não ser suficiente a apropriação da significação do objeto de estudo; é necessário educar o estudante para que ele perceba a “reprodução” do objeto de estudo numa “relação adequada” a respeito do que é estudado; tal relação pode ser

possibilitada por situações em que o estudante se aproprie das relações presentes no processo de elaboração do próprio conhecimento. De acordo com Leontiev (1983, p. 246), “somente assim se satisfaz essa condição [aprendizagem consciente], os conhecimentos adquiridos se converterão para ele [o estudante] em conhecimentos vivos, serão ‘órgãos de sua individualidade’ genuínos e, em seu tempo, determinarão sua relação a respeito do mundo”.

A aprendizagem consciente requer que as ações dos estudantes sejam mobilizadas pela relação entre o significado e o sentido da atividade de aprendizagem, além da necessidade de considerar as relações internas e externas presentes na elaboração do objeto de estudo. Deve-se considerar os nexos internos do conceito elaborados ao longo da historicidade do mesmo, assim como se deve levar em conta as conexões que o mesmo tem com as relações humanas em geral. Afirma-se que é a partir deste processo de apropriação das elaborações humanas constituídas sócio historicamente - os conceitos - que se torna possível a transformação da constituição objetiva e subjetiva dos indivíduos, crianças e estudantes em geral.

A organização do ensino que possibilite a criação de condições adequadas para que ocorra a aprendizagem consciente por parte dos estudantes é preponderante para que a finalidade da atividade pedagógica se objetive no processo de ensino e aprendizagem. A objetivação da relação entre o motivo e o objetivo da atividade pedagógica por meio das ações e operações realizadas pelo educador e pelo estudante é identificada, segundo os diversos autores do enfoque histórico-cultural, como a atividade orientada para o ensino e a aprendizagem.

Forma a possibilitar que a unidade contraditória entre as especificidades do ensino e da aprendizagem ocorram: por um lado, o ensino desenvolvido pelo professor, responsável por elencar, selecionar e categorizar diferentes tipos de conhecimento que precisam ser convertidos em saber escolar, reconhecer sua importância para a formação humana, bem como planejar e acionar as formas mais adequadas de sua transmissão. De outro lado, a aprendizagem realizada pelo aluno que, ao se apropriar do saber elaborado, poderá ter – dentre as várias facetas de seu processo formativo – o desenvolvimento de ferramentas de pensamento (complexas funções psíquicas superiores) as quais viabilizem a captação subjetiva desta realidade objetiva na sua máxima fidedignidade.

A atuação prática material do sujeito, executada de forma consciente sobre a realidade natural ou humana, transformando-a, é identificada por Vázquez (1977) como práxis. Assim, o produto dessa atividade prática deve ser objetivado materialmente na constituição da nova realidade. A partir de tais considerações, concebe-se que a práxis é uma atividade humana consciente que se diferencia da atuação prática desvinculada de uma finalidade e apresenta um produto final que se objetiva materialmente. Trata-se de uma atividade orientada por um fim que, segundo Vázquez (1977), ocorre em dois níveis, ou seja, “essa atividade implica na intervenção da consciência, graças à qual o resultado existe duas vezes – e em tempos diferentes –: como resultado ideal

e como produto real” (Vázquez, 1977, p. 187). A extensão e o significado da categoria de práxis relacionados ao trabalho são explicitados por Jaroszewski (1980) ao identificar os elementos que constituem a estrutura do processo do trabalho humano como o contato material do homem com a natureza, as atividades orientadas e as qualificações práticas e os conhecimentos utilizados no curso da produção. O autor afirma que o resultado final desse processo “[...] é a criação dum novo ‘produto’- quer dizer, dum objeto transformado pela atividade humana indispensável para satisfazer as necessidades do homem” (Jaroszewski, 1980, p. 9).

Os educadores também se educam durante a atividade pedagógica. Esse pressuposto tem como fundamento o lugar social do educador, que lhe atribui as funções de organizar o ensino, definir conteúdos e criar situações desencadeadoras da atividade de aprendizagem a serem realizadas pelos estudantes. Nesse processo coletivo de estudo e devido às mediações que promove, o próprio educador também é educado. Concebe-se, portanto, que, além dos conhecimentos que o educador deva ter apropriado acerca dos fundamentos teórico-metodológicos que definem as ações, os quais proporcionam transformações no psiquismo dos estudantes, e além dos conhecimentos que necessariamente precisa ter para ensinar os conteúdos escolares, o educador também se forme no movimento de organização do ensino. Por meio do processo reflexivo de elaboração da organização das ações orientadas para o ensino e a aprendizagem dos conteúdos escolares, o educador transforma-se, modifique-se, em virtude da necessidade de definir ações e operações na atividade pedagógica que possibilitem a concretização da aprendizagem por parte dos estudantes.

Concordamos à proposição de Duarte (2013, p. 246-247), ao sublinhar que “[...] quando a escola ensina de fato, quando ela consegue fazer com que os alunos aprendam os conteúdos em suas formas mais ricas e desenvolvidas, ela se posiciona a favor do socialismo, mesmo que seus agentes não tenham consciência disso. ” O ponto fulcral da didática histórico crítica é, portanto, o comprometimento com o ensino de qualidade, com a aprendizagem efetiva e com o enraizamento pedagógico alicerçado, consolidado, engajado e comprometido com a formação da classe trabalhadora, tendo neste ideal alfa e ômega da pedagogia histórico crítica.

No caso do educador, o sentido pessoal de sua atividade torna-se correspondente ao significado social de sua ação no movimento de formação profissional, no que se refere à formação inicial e à formação em exercício. É no processo de formação, ao assumir a posição de estudante, que o educador se apropria dos conteúdos da sua atividade principal, a atividade orientada para o ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares. A constituição da consciência do lugar social do educador é desenvolvida na coletividade, no processo de integração a uma classe produtiva que tem finalidades instituídas na sociedade letrada.

A aprendizagem consciente requer que as ações dos estudantes sejam mobilizadas pela relação entre o significado e o sentido da atividade de aprendizagem, além da necessidade de considerar as relações internas e externas presentes na

elaboração do objeto de estudo. Deve-se considerar os nexos internos do conceito elaborados ao longo da historicidade do mesmo, assim como se deve levar em conta as conexões que o mesmo tem com as relações humanas em geral. Afirma-se que é a partir deste processo de apropriação das elaborações humanas constituídas sócio historicamente - os conceitos - que se torna possível a transformação da constituição objetiva e subjetiva dos indivíduos, crianças e estudantes em geral. A organização do ensino que possibilite a criação de condições adequadas para que ocorra a aprendizagem consciente por parte dos estudantes é preponderante para que a finalidade da atividade pedagógica se objetive no processo de ensino e aprendizagem. A objetivação da relação entre o motivo e o objetivo da atividade pedagógica por meio das ações e operações realizadas pelo educador e pelo estudante é identificada, segundo os diversos autores do enfoque histórico-cultural, como a atividade orientada para o ensino e a aprendizagem.

Criar um novo espaço de luta pela formação integral do aluno, por meio da qual possa perceber as contradições históricas que geraram o conhecimento aprendido, bem como sua vinculação com o contexto histórico, de forma a buscar transformações na vida particular e na práxis social. Neste contexto, a compreensão teórico-metodológica da mediação dialético-pedagógica permite ao professor compreender a dimensão ontológica da aula como práxis educativa, entendendo-a como sua produção, algo que não lhe é estranho. Isto fortalece o professor no enfrentamento das condições impostas à Educação Escolar pelo capital, por meio de sua própria práxis educativa, ou seja, da aula como ato humano e consciente na luta pela emancipação humana.

Solange Aparecida de Souza Monteiro

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
CHEMISTRY WIZARD: APRENDENDO ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO	
Maria Tereza Fabbro Luís Presley Serejo dos Santos Silvana Rodrigues Fabiana Cristina Corrêa Rodrigues Rita de Cássia Alves da Silva David Alexandro Graves Jéssica Paola da Silva Fernandes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1061922111</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
ENSINO DE HISTÓRIA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: O QUE DIZEM AS PESQUISAS	
Willyan da Silva Caetano João Augusto Grecco Pelloso Lucival Bento Paulino Filho Maise Rodrigues Sá Giacomeli Claudio Zarate Sanavria Anderson Martins Corrêa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1061922112</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>18</b>
FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS A PARTIR DO JOGO DIDÁTICO	
Adana Teixeira Gonzaga Caroline Barroncas de Oliveira Priscila Eduarda Dessimoni Morhy	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1061922113</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>27</b>
CIÊNCIA CIDADÃ: TRABALHO VOLUNTÁRIO COMO FONTE DE APRENDIZADO E MOTIVAÇÃO	
Gislaine Aparecida Barana Delbianco Laís Barana Delbianco	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1061922114</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>34</b>
FUNÇÃO DE 1º GRAU: UM ENCONTRO COM A NUTRIÇÃO	
Ivete Regina Vieira Torres Amanda José Pereira do Nascimento	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1061922115</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>41</b>
DESIGN THINKING AN ANTHROPOLOGICAL "PLACE" IN THE UNIVERSITY CLASSROOM	
Paulo Sergio de Sena Messias Borges Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1061922116</b>	

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>54</b>
INCENTIVO À FORMAÇÃO DOCENTE NAS ESCOLAS TÉCNICAS: AS METODOLOGIAS ATIVAS EM FOCO	
Ana Paula Haiek Martinez Thiago Pedro de Abreu	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1061922117</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>62</b>
A DIVERSIDADE EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS: ANÁLISE SEMIÓTICA DE IMAGENS PARADAS	
Katiane Pompermayer Natália Lima Lira Maristela Rosso Walker	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1061922118</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>73</b>
O ENSINO DO CANTO PARA CRIANÇAS: OLHARES E PERSPECTIVAS	
Bruna Alves de Araujo Vivianne Aparecida Lopes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1061922119</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>84</b>
HISTÓRIA EM QUADRINHOS DIGITAL: EXPERIÊNCIAS EXITOSAS DE SEU USO NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA	
Nahara Morais Leite Abigail Fregni Lins	
<b>DOI 10.22533/at.ed.10619221110</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>96</b>
O GÊNERO TEXTUAL MAPA MENTAL, COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO, EM AULAS DE LITERATURA	
Kathia Alexandra Lara Canizares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.10619221111</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>103</b>
MODELAGEM MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA UTILIZANDO GARRAFAS PET NO ESTUDO DA GEOMETRIA	
Danielly Barbosa de Sousa Eliane Farias Ananias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.10619221112</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>115</b>
POLITECNIA E ENSINO MÉDIO INTEGRADO: PERSPECTIVAS EDUCACIONAIS	
João Augusto Grecco Pelloso Willyan da Silva Caetano Maise Rodrigues Sá Giacomeli Anderson Martins Corrêa Claudio Zarate Sanavria	
<b>DOI 10.22533/at.ed.10619221113</b>	

<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>124</b>
O TECNÓLOGO E AS COMPETÊNCIAS PARA O SÉCULO XXI	
Sergio Pamboukian Roberto Kanaane	
<b>DOI 10.22533/at.ed.10619221114</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>131</b>
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS APLICADAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: APOIO TECNOLÓGICO DA FATEC TATUÍ À ALUNOS DA ESCOLA ESTADUAL BARÃO DE SURUÍ	
Maria do Carmo Vara Lopes Orsi José Carlos Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.10619221115</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>139</b>
UM ESTUDO SOBRE A RELAÇÃO COM O SABER NO SETOR PRIVADO: ESTUDANTES DE MEDICINA, QUEM SÃO?	
Karina Sales Vieira Bernard Charlot Veleida Anahi da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.10619221116</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>151</b>
PROJETO “ADMINISTRAÇÃO EM AÇÃO”: TRANSDISCIPLINARIDADE, PROTAGONISMO DISCENTE E INTEGRAÇÃO COM A COMUNIDADE	
Rafael de Andrade Fernandes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.10619221117</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>157</b>
UMA REFLEXÃO SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL ATENDIDOS NA SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAL	
Graciela Siegloch Lins Marcos Lübeck	
<b>DOI 10.22533/at.ed.10619221118</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>166</b>
UMA REVISÃO SOBRE FERRAMENTAS DIGITAIS PARA APRENDIZAGEM COLABORATIVA	
Leonardo de Andrade Carneiro Humberto Xavier de Araújo David Nadler Prata Gentil Veloso Barbosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.10619221119</b>	

<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>178</b>
O CONHECIMENTO CIENTÍFICO COMO BASE PARA A CRIATIVIDADE DOS ESTUDANTES NA PRODUÇÃO DE EXPERIMENTOS DIDÁTICOS	
Fabio Pinto de Arruda	
DOI 10.22533/at.ed.10619221120	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>187</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>188</b>

## O TECNÓLOGO E AS COMPETÊNCIAS PARA O SÉCULO XXI

**Sergio Pamboukian**

CEETEPS – São Paulo – SP

**Roberto Kanaane**

CEETEPS

São Paulo – SP

**RESUMO:** O presente trabalho objetivou caracterizar as competências requeridas pelos empregadores visando à contratação dos egressos dos Cursos Superiores de Tecnologia (CST) em Mecânica e Soldagem da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP) em decorrência do processo de mudanças denominado a quarta revolução industrial, ao mesmo tempo em que buscou verificar o nível de desenvolvimento das competências dos egressos na visão dos professores e as alternativas para seu incremento. Concomitantemente, caracterizou as competências exigidas no século XXI na visão dos gestores e identificou a viabilidade de aplicação do modelo de competências para a atualização dos currículos e Planos Pedagógicos dos Cursos (PPC). O trabalho está estruturado em cinco seções: a primeira introduz a temática e apresenta a questão de pesquisa; a segunda especifica os objetivos da pesquisa; a terceira descreve a metodologia; a quarta faz a discussão dos resultados. A quinta apresenta as considerações finais.

**PALAVRAS-CHAVE:** competência, tecnólogo, curso superior de tecnologia; Fatec-SP

### THE TECHNOLOGIST AND THE COMPETENCIES FOR THE XXI CENTURY.

**ABSTRACT:** The present work aimed to characterize the competencies required by employers aiming at hiring graduates of the Higher Technology Courses (CST) in Mechanics and Welding of the Faculty of Technology of São Paulo (FATEC-SP) due to the process of changes called the fourth industrial revolution, at the same time as it sought to verify the level of development of the graduates 'competences in the teachers' view and alternatives for their increase. At the same time, it characterized the competences required in the 21st century in the view of managers and identified the feasibility of applying the competency model to update curricula and Pedagogical Plans of Courses (PPC). The work is structured in five sections: the first introduces the theme and presents the research question; the second specifies the research objectives; the third describes the methodology; The fourth discusses the results. The fifth presents the final considerations.

**KEYWORDS:** competence, technologist, technology college; Fatec-SP

## 1 | INTRODUÇÃO

Segundo Lastres e Albagli (1999), as sociedades adentram ao século XXI com a intensificação do processo de influência de dois fenômenos interligados: o papel central da informação e do conhecimento no emergente paradigma sócio-técnico-econômico e a aceleração do processo de globalização e dos impactos econômicos, políticos e sociais dele decorrentes.

A incorporação da digitalização à indústria resultou no conceito de Indústria 4.0, em referência ao que seria a 4ª revolução industrial, caracterizada pelo controle da produção a partir de sensores e equipamentos conectados em rede e pela fusão do mundo real com o virtual. Dentre as principais tecnologias que sustentam essa revolução, incluem-se a internet das coisas, o *big data*, a computação em nuvem, a robótica avançada, a inteligência artificial, as novas tecnologias de manufatura aditiva ou impressão 3D e a manufatura híbrida, que aglutina as funções aditivas e de usinagem, em um único equipamento (CNI, 2016). Schwab (2016) descreve a quarta revolução industrial em curso como transformadora do trabalho, do modo de vida e das relações entre as pessoas. Para o autor, as forças que governam a sociedade atual modificaram o sistema produtivo, o trabalho, a cultura, as relações sociais e a valorização do conhecimento.

Jacobowitz (2010) assevera que tais transformações têm afetado vários setores da vida humana, como a educação. Nesse sentido, os CST destacam-se pelo seu formato próprio visando atender aos requisitos de competência científica dos setores modernos da economia que demandam profissionais capazes de inovar através do uso da tecnologia nos processos produtivos e na gestão.

Cordão e Feres (2015) avaliam que as mudanças ocorridas no mundo têm exigido maior conhecimento sobre ciência e tecnologia, estreitando a relação entre educação e trabalho, aprofundando a ligação entre o desenvolvimento social e econômico dos países e seus sistemas educativos. Neste contexto, a Educação Profissional têm sido debatida por contribuir na agenda de desenvolvimento social e econômico dos países, ao elevar a produtividade do trabalho e ampliar as possibilidades de inclusão social dos educandos, tornando a educação de qualidade e a formação profissional, elementos essenciais na sociedade atual e do futuro.

Zanona (2015) avalia que a alteração de currículos visando desenvolver competências pelos formuladores de políticas públicas apresentam propostas que nem sempre são compreendidas por aqueles que as colocarão em prática.

O atual ritmo de adoção de inovações tecnológicas pelas indústrias, liderado pelos países desenvolvidos impõe a necessidade de constante atualização dos Planos Pedagógicos dos Cursos (PPC) oferecidos pelas instituições de ensino (IES), a fim de se minimizar a obsolescência dos conteúdos ensinados. Nesse sentido, através da perspectiva da inserção do tecnólogo no mercado de trabalho no século XXI, busca-se compreender os impactos gerados pela digitalização sobre as indústrias

de transformação, assim como quanto ao perfil e competências destes profissionais, bem como sobre os próprios CST.

Desta forma, os impactos simultâneos da “quarta revolução industrial” sobre a sociedade, o trabalho e a educação atestam a necessidade de um estudo mais aprofundado do assunto e comprovam a relevância acadêmica do tema.

A partir do exposto, questiona-se: quais são as competências requeridas pelas empresas visando à contratação de egressos dos CST e Soldagem da FATEC-SP, face aos efeitos da quarta revolução industrial em andamento?

## 2 | OBJETIVOS

O objetivo geral pretendeu caracterizar quais são as competências requeridas pelos empregadores visando à contratação dos egressos dos CST em Mecânica e Soldagem da FATEC-SP, face aos efeitos da quarta revolução industrial.

Os objetivos específicos estabelecidos foram: verificar o nível de desenvolvimento das competências requeridas para o século XXI dos egressos dos referidos cursos, sob a ótica dos professores; investigar alternativas quanto ao desenvolvimento das competências; caracterizar as competências, na visão dos gestores da FATEC-SP e identificar a viabilidade de atualização dos currículos e dos PPC baseando-se no modelo de competências.

## 3 | MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se uma pesquisa quali quanti (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013) utilizando o método descritivo. Foram adotadas as técnicas de pesquisa bibliográfica e de pesquisa de campo a partir da coleta de dados por meio de três questionários eletrônicos com escala *Lickert* e perguntas abertas. Os dados quantitativos foram tabulados pelo software *Google Docs* e os dados qualitativos foram obtidos por meio de análise interpretativa textual das respostas às questões abertas. A análise e interpretação dos dados apresentada por meio de estatística descritiva.

Os CST Mecânica Modalidade Processos de Produção, Mecânica Modalidade Projetos, Soldagem e Mecânica de Precisão e Soldagem da Fatec-SP constituíram-se no objeto da pesquisa. A seleção dos cursos está vinculada à experiência dos pesquisadores. Adotou-se uma amostra não probabilística.

A pesquisa de campo destinada aos sujeitos de pesquisa “empregadores” constituiu uma população de 750 pessoas, obtendo-se 61 respostas ao questionário eletrônico, correspondente 8,1% da amostra. A coleta de dados buscou caracterizar as competências requeridas dos egressos da Fatec-SP visando sua contratação, a partir da valoração das diversas competências listadas nos referenciais de competências internacionais.

Neste trabalho, foram analisados oito referenciais internacionais de competências e adotou-se 18 competências para pesquisa: comunicação escrita em língua portuguesa; comunicação verbal em língua portuguesa; comunicação em línguas estrangeiras; competência matemática, em ciências e tecnologia; competência digital; capacidade de aprender a aprender; saber agir e reagir com pertinência; saber combinar recursos e mobilizá-los ao lidar com situações complexas; saber transpor; espírito de iniciativa; espírito empresarial; sensibilidade e expressão culturais; competência cívica; competência em operações globais; competência emocional, resolução de problemas complexos; visão holística; saber e saber-fazer (PAMBOUKIAN, 2018).

De forma concomitante (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013), questionou-se aos professores o grau de desenvolvimento das competências proporcionado atualmente pelos cursos pesquisados e de que maneira os cursos podem ampliar o desenvolvimento de cada uma das competências. A pesquisa de campo para os sujeitos de pesquisa “Professores dos Cursos” constituiu um universo de 127 professores, obtendo-se 36 respostas correspondentes a uma amostra de 28,3%.

#### 4 | RESULTADOS DISCUSSÃO

Constatou-se que das 18 competências pesquisadas, os empregadores avaliaram 17 competências como sendo “extremamente importantes” e “muito importantes”, num percentual entre 72 e 100%, indicando que as competências selecionadas se constituem em pré-requisitos para a contratação dos egressos da Fatec-SP, conforme gráfico 1.

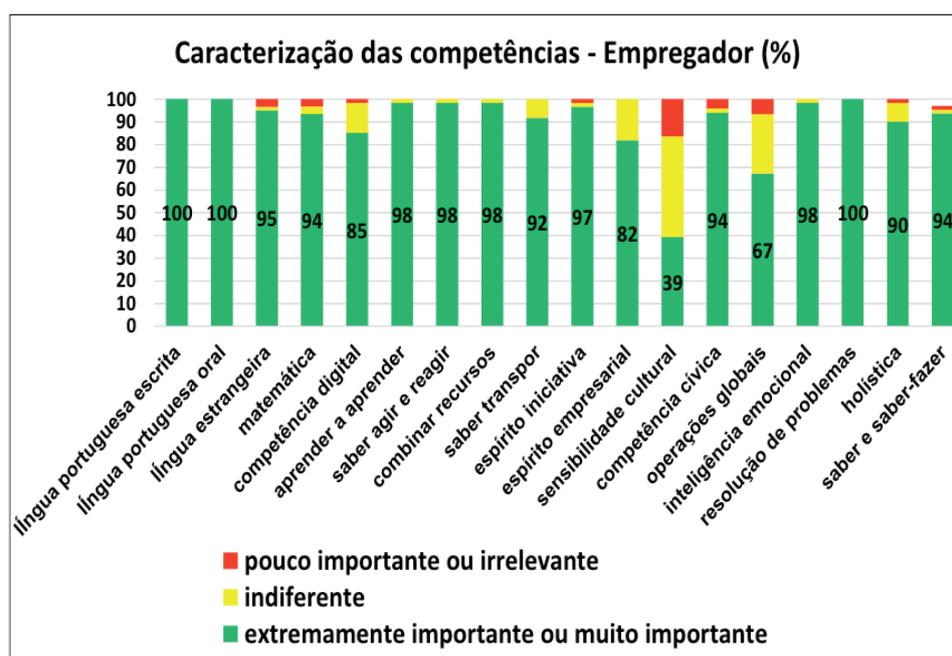


Gráfico 1 – Competências

Fonte: elaborado pelos pesquisadores

Na visão dos professores, o desenvolvimento das competências foi considerado “de forma significativa” e “em nível de excelência” entre 22 e 57%, conforme demonstrado pelo gráfico 2.

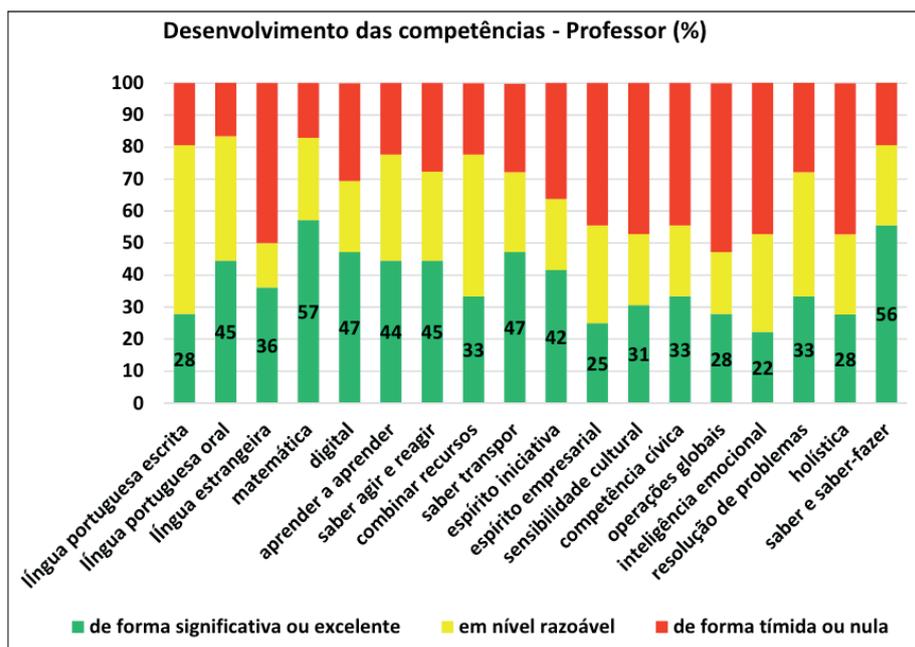


Gráfico 2 – Desenvolvimento de competências

Fonte: elaborado pelos pesquisadores

Embora o desenvolvimento de competências esteja no contexto de aprendizagem ao longo da vida, evidenciou-se representativo potencial para seu incremento pelos cursos pesquisados da FATEC-SP.

Depreende-se das respostas dos professores que as formas de desenvolver as competências estão ligadas ao treinamento dos próprios professores, à utilização das tecnologias em associação às metodologias ativas de ensino, utilização da sala de aula invertida e da consciência dos alunos sobre a necessidade de seu protagonismo no aprendizado.

Existe consenso entre a visão dos gestores no tocante à relevância das competências requeridas dos alunos para o século XXI, posto que, todas as dezoito competências foram classificadas ou como “muito relevante” ou “extremamente relevante”. Constatou-se, também, que o modelo de currículo por competências apresenta-se como alternativa para a aprendizagem e que sua aplicabilidade será possível, desde que haja preparação dos docentes. Tem-se a resposta:

Gestor 2: *“Acredito que o modelo de currículo por competências seja a melhor forma de se trabalhar e que seja totalmente possível sua aplicabilidade, desde que haja preparo na formação dos docentes”.*

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão de pesquisa quais são as competências requeridas pelas empresas visando à contratação de egressos dos CST e Soldagem da FATEC-SP, face aos efeitos da quarta revolução industrial em andamento foi respondida e ampliou a compreensão sobre o tema. Constatou-se que o conjunto de descobertas científicas e tecnológicas vinculados à quarta revolução industrial vem transformando o trabalho, alterando as profissões, modificando o modo de vida das pessoas, com impactos para os CST da área de Mecânica e Soldagem da FATEC-SP (PAMBOUKIAN, 2018).

Com relação às competências, alunos com deficiência em língua portuguesa necessitam incremento em leituras, interpretação de textos e escrita. A falta de proficiência na língua inglesa restringe o acesso à maior parte do acervo de conhecimento disponível. A manifesta dificuldade dos alunos em matemática, ainda que atenuada por aulas extras de nivelamento não incorporadas ao currículo para parcela dos alunos ingressantes, por ser competência basilar dos CST da área de conhecimento das engenharias, indica a inclusão de um novo componente curricular precedente à disciplina de Cálculo I, o Pré-Cálculo, além da adequação dos métodos de ensino à nova realidade dos alunos e das tecnologias.

As tecnologias de informação e comunicação (TIC) devem ser encaradas não mais como ferramentas pedagógicas na educação, mas sim como base para uma nova metodologia de ensino-aprendizagem que permite a personalização do ritmo e a maneira que cada aluno aprende. Sua combinação com as metodologias ativas de ensino como aprendizagem por problemas e projetos através da solução de problemas reais surgem como aliadas da educação no século XXI, permitindo mitigar os conflitos intergeracionais, possibilitando aos docentes se adaptar à nova realidade dos alunos, suplantando a educação em massa, proporcionando uma aprendizagem individualizada demandada pelas novas gerações. Conflitos intergeracionais consideram as diferenças entre as gerações: *Baby Boomers*, nascidos entre 1945 e 1960; Geração X nascidos entre 1961 e 1982; Geração Y nascidos entre 1983 e 2000; Geração Z nascidos entre 2000 e 2009; Geração ALFA nascidos após 2010 (FAVA, 2014).

Paradoxalmente, o professor é ao mesmo tempo o ponto fulcral para uma educação de qualidade e pode ser o óbice à sua modernização (PAMBOUKIAN, 2018).

Cada pesquisa qualitativa é única como também o são seus resultados. Portanto, devem ser considerados em seu contexto restrito. A generalização para outros contextos, ainda que semelhantes, requer análise prévia, de modo que os conceitos gerados possam ser aplicáveis a essa nova realidade. A generalização, embora não automática, poderá transpor os conceitos obtidos neste estudo da estrutura curricular da formação do tecnólogo a todos os cursos de tecnologia do CEETEPS.

Este trabalho abre perspectivas para a realização de novas pesquisas a respeito

das competências digitais demandadas dos profissionais do século XXI, questões de currículo dos CST e gestão das IES superior frente à realidade delineada pela quarta revolução industrial.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Ulisses F. **A quarta revolução educacional**: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social. In: ETD - Educação Temática Digital 12 (2011), esp., pp. 31-48.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Desafios para a indústria 4.0 no Brasil**. – Brasília: CNI, 2016.

CORDÃO, Francisco; FERES, Marcelo Machado. **A educação profissional do futuro**. B. Tec. Senac, Rio de Janeiro, v. 41 n. 3, p. 174-179, set./dez. 2015. Disponível em: < <http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/viewFile/51/38> >. Acesso em: 15. mai 2018.

FAVA, Rui. **Educação 3.0**: Aplicando o PDCA nas Instituições de Ensino – 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

JACOBOVICZ, Márcia Maria Vasquez Thomé. **Avaliação institucional dos cursos superiores de tecnologia do Brasil**. 135 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia: Gestão, Desenvolvimento e Formação). Ceeteps, São Paulo, 2010.

LASTRES, H.M.M.; ALBAGLI, Sarita (org.). **Informação e globalização na era do conhecimento**. - Rio de Janeiro: Campus, 1999.

MORÁN, J. M. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção Mídias Contemporâneas. In: DE SOUZA, Carlos Alberto; MORALES, Ofelia Elisa Torres. (orgs.) **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Vol. II . Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

PAMBOUKIAN, S. **AS COMPETÊNCIAS REQUERIDAS NO SÉCULO XXI DOS ALUNOS E EGRESSOS DOS CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA DA FATEC-SP**. São Paulo: CEETEPS, 2018. 196 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional e Tecnológica) – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 2018.

SAMPIERI R. H.; COLLADO C. F.; LUCIO M. P. B. **Metodologia de Pesquisa**. 5ª ed. Porto Alegre: Editora Penso, 2013.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. 1ª ed. São Paulo: Edipro, 2016.

ZANONA, Roberta Castaldoni. **Educar por competências na formação profissional**. São Paulo: CEETEPS, 2015. 115 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos) – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 2015.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Solange Aparecida de Souza Monteiro** - Doutoranda em Educação Escolar. Mestra em Processos de Ensino, Gestão e Inovação pela Universidade de Araraquara - UNIARA (2018). Possui graduação em Pedagogia pela Faculdade de Educação, Ciências e Letras Urubupungá (1989). Possui Especialização em Metodologia do Ensino pela Faculdade de Educação, Ciências e Letras Urubupungá (1992). Trabalha como pedagoga do Instituto Federal de São Paulo (IFSP/Câmpus Araraquara-SP). Participa dos núcleos: - Núcleo de Gêneros e Sexualidade do IFSP (NUGS); -Núcleo de Apoio as Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE), Membro da Equipe de Formação Continuada de Professores. Desenvolve sua pesquisa acadêmica na área de Educação, História da Educação Sexual, Sexualidade e em História e Cultura Africana, Afro-brasileira e Indígena e/ou Relações Étnico-raciais. Participa do Grupo de pesquisa - GESTELD - Grupo de Estudos em Educação, Sexualidade, Tecnologias, Linguagens e Discursos. Membro desde 2018 do Grupo de pesquisa “Núcleo de Estudos da Sexualidade - NUSEX”.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ações formativas 54, 55, 56, 59, 60

Active learning methodologies 41

Água 6, 34, 37, 38, 110, 113, 131, 132, 133, 134, 136, 181

Aprendizagem 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 33, 36, 38, 54, 55, 57, 59, 61, 73, 74, 77, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 110, 111, 112, 113, 114, 128, 129, 131, 136, 137, 138, 140, 151, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 161, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 186

Aprendizagem colaborativa 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175

Avaliação 19, 21, 22, 23, 28, 29, 30, 58, 71, 85, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 130, 137, 152, 153, 154, 156, 168

### C

Cidadania ambiental 27

Ciência cidadã 27, 28, 33

Ciências 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 13, 14, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 26, 29, 33, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 88, 95, 106, 119, 123, 127, 136, 138, 149, 162, 178, 181, 187

Classroom 41, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 62, 103, 132, 158, 177

Competência 36, 60, 97, 98, 124, 125, 127, 129, 137

Comunidade 3, 27, 28, 64, 117, 133, 151, 152, 153, 156, 162, 168, 170, 172

Conceitos em ciências 18

Conhecimento científico 1, 3, 4, 5, 6, 7, 29, 73, 178, 179, 181, 185, 186

Crianças 27, 30, 31, 32, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 104

Criatividade 4, 5, 6, 32, 87, 88, 94, 96, 97, 104, 156, 168, 178, 180

Curso superior de tecnologia 124

### D

Design thinking 41, 42, 52

Diversidade 7, 19, 62, 63, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 158, 160, 163, 165

Docentes 7, 12, 19, 23, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 70, 128, 129, 132, 168, 172, 175

Dualismo 9, 14, 115, 116, 118, 119

### E

Educação humanizadora 178, 185

Educação matemática 36, 105

Educação profissional 9, 10, 11, 13, 17, 115, 120, 130

Ensino aprendizagem 21, 54

Ensino-aprendizagem 4, 55, 114, 129, 152, 155, 170

Ensino de história 9, 10, 11, 12, 15, 17

Ensino de química 2

Ensino do canto 73, 79, 80, 81, 82

Ensino médio integrado 11, 115, 116, 120

Ensino superior privado 139

Estratégias 18, 20, 22, 23, 24, 25, 30, 34, 36, 39, 55, 59, 73, 74, 82, 95, 138, 151, 154, 156, 157, 171, 172, 174, 175

Estratégias de ensino 18, 20, 23, 24, 25, 59, 157

Estudante de medicina 144

Experimentação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 33

## **F**

FATEC-SP 124, 126, 128, 129, 130

Ferramentas digitais 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 175

Função afim 34, 35

## **G**

Gênero textual 96, 99, 101

## **H**

História em quadrinhos digital 84

## **I**

Inclusão 62, 63, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 88, 102, 125, 129, 130, 158, 159, 160, 163, 164, 165, 166, 168

Investigação 1, 3, 5, 21, 30, 56, 61, 84, 89, 90, 92, 95, 139, 141, 163, 164, 167, 181, 182

## **L**

Livros didáticos 29, 62, 63, 64, 65, 67, 70, 71, 85

## **M**

Mapa conceitual 96, 99, 153

Matemática 5, 14, 29, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 84, 85, 88, 89, 90, 92, 94, 95, 103, 104, 105, 112, 113, 114, 127, 129, 157, 158, 159, 161, 162, 163, 164, 165

Metodologia 3, 18, 21, 22, 52, 57, 58, 59, 62, 65, 70, 86, 89, 99, 102, 105, 113, 124, 129, 130, 131, 152, 156, 163, 165, 168, 173, 178, 187

Metodologias ativas 36, 52, 54, 55, 56, 60, 61, 128, 129, 130, 151, 152, 155, 156

Modelagem matemática 103, 104, 105, 112, 113

## **N**

Nutrição 34, 36, 37, 38, 39, 58

## **O**

O jogo 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 154

## **P**

PIBIC 84, 85, 89

Politecnia 9, 10, 13, 14, 16, 17, 115, 116, 120, 121, 122, 123

Prática de ensino 26, 131, 132, 133

Prática docente 25, 34, 54

## **R**

Relação com o saber 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 149

## **S**

Sala de recursos multifuncional 159, 162, 163

Sustentabilidade ambiental 103

## **T**

TCC 84, 85, 95

Tecnólogo 124, 125, 129

Trabalho voluntário 27, 28, 30, 33

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-810-6



9 788572 478106