

# **Produção Científica e Experiências Exitosas na Educação Brasileira 4**

**Keyla Christina Almeida Portela  
Alexandre José Schumacher  
(Organizadores)**



Keyla Christina Almeida Portela  
Alexandre José Schumacher  
(Organizadores)

# Produção Científica e Experiências Exitosas na Educação Brasileira 4

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: Natália Sandrini  
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>	
P964	Produção científica e experiências exitosas na educação brasileira 4 [recurso eletrônico] / Organizadores Keyla Christina Almeida Portela, Alexandre José Schumacher. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Produção Científica e Experiências Exitosas na Educação Brasileira; v. 4)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-554-9 DOI 10.22533/at.ed.549192108  1. Educação – Pesquisa – Brasil. 2. Professores – Formação – Brasil. I. Portela, Keyla Christina Almeida. II. Schumacher, Alexandre José. III. Série.  CDD 370.71
<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

Os e-books intitulados “**Produção Científica e Experiências Exitosas na Educação Brasileira**” apresentam 6 volumes baseados em trabalhos e pesquisas multidisciplinares de diversos estudiosos da educação. A produção científica corrobora para o conhecimento produzido e difundido, além de fazer um papel de diálogo entre os pesquisadores e o meio científico.

Estas pesquisas têm como base os estudos multidisciplinares, que apresentam desafios em seu mapeamento, pois envolvem pesquisadores com distintas áreas de atuação. Diante desse cenário, a Atena Editora aglutinou em seis volumes uma grande diversidade acadêmico científica com vistas a uma maior contribuição multidisciplinar.

No primeiro volume encontramos trabalhos relacionados as vivências, práticas pedagógicas, desafios profissionais, formação continuada, bem como propostas de novas técnicas diante do cotidiano dos pesquisadores.

No segundo volume nos deparamos com estudos realizados no âmbito da educação especial, bullying, educação inclusiva e direitos humanos, bem como com políticas educacionais. Neste capítulo, buscou-se apresentar pesquisas que demonstrem aos leitores as experiências e estudos que os pesquisadores desenvolveram sobre os direitos e experiências educacionais.

No terceiro volume temos como temas: as tecnologias e mídias digitais, recursos audiovisuais, formação de jovens e adultos, currículo escolar, avaliação da educação, mudança epistemológica e o pensamento complexo. Neste volume, é perceptível o envolvimento dos pesquisadores em mostrar as diferenças de se ensinar por meio da tecnologia, e, também, com visão não reducionista, ou seja, o ensinar recorrendo a uma rede de ações, interações e incertezas enfrentando a diversidade humana e cultural.

No quarto volume, encontra-se diferentes perspectivas e problematização em relação as políticas públicas, projetos educativos, projetos de investigação, o repensar da prática docente e o processo de ensino aprendizagem. Os artigos aqui reunidos exploram questões sobre a educação básica abordando elementos da formação na contemporaneidade.

No quinto volume, apresenta-se pesquisas baseadas em reflexões, métodos específicos, conceitos e novas técnicas educacionais visando demonstrar aos leitores contribuições para a formação dos professores e as rupturas paradigmáticas resultante das experiências dos autores.

Para finalizar, o sexto volume, traz relatos de experiências e análises de grupos específicos visando demonstrar aos leitores vários estudos realizados em diversas áreas do conhecimento, sendo que cada um representa as experiências dos autores diante de contextos cotidianos das práticas educacionais sob diferentes prospecções.

À todos os pesquisadores participantes, fica nossos agradecimentos pela

contribuição dos novos conhecimentos. E esperamos que estes e-books sirvam de leitura para promover novos questionamentos no núcleo central das organizações educacionais em prol de uma educação de qualidade.

Keyla Christina Almeida Portela  
Alexandre José Schumacher

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A CONTRIBUIÇÃO DO GCEE - GRUPO CATARATAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA NA FORMAÇÃO MULTIDISCIPLINAR DOS ESTUDANTES DE ENGENHARIA NA UNIOESTE-FOZ DO IGUAÇU	
Elidio de Carvalho Lobão Waldimir Batista Machado Matheus Tomé Albano Guimarães Eduardo Camilo Marques de Andrade Emmanuel Rubel do Prado Laercio Malacarne Junior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5491921081</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>8</b>
A MONITORIA COMO INSTRUMENTO FACILITADOR DO ENSINO-APRENDIZAGEM EM FISIOLOGIA HUMANA	
Rita de Cássia da Silveira e Sá Emmanuel Veríssimo de Araújo Rachel Linka Beniz Gouveia	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5491921082</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>16</b>
A PERENIDADE DOS GREGOS NA DISCIPLINA DE INTRODUÇÃO AOS ESTUDOS LITERÁRIOS	
Arthur Barboza Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5491921083</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>24</b>
A PERSPECTIVA DA FORMAÇÃO OMNILATERAL A PARTIR DA RELAÇÃO TRABALHO E EDUCAÇÃO: UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA	
Maria Judivanda da Cunha Bernardino Galdino de Senna Neto Andrezza Maria Batista do Nascimento Tavares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5491921084</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>32</b>
A RESISTÊNCIA CONTRA A INTENSIFICAÇÃO NO PROCESSO DE ESPOLIAÇÃO TERRITORIAL DOS POVOS KAIOWA E GUARANI E AS POLÍTICAS PÚBLICAS NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL	
Junia Fior Santos Marlene Gomes Leite	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5491921085</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>42</b>
DETERMINAÇÃO DOS TEORES DE MINERAIS EM AMOSTRAS DE CATCHUP E MAIONESE POR FOTOMETRIA DE EMISSÃO ATÔMICA COM CHAMA	
Lidiane Gonçalves da Silva Allan Nilson de Sousa Dantas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5491921086</b>	

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>50</b>
ESTUDANTES DE PEDAGOGIA E A PROVA BRASIL: DESCRITORES E ITENS DE ESPAÇO E FORMA	
Amanda Barbosa da Silva	
Ana Paula Nunes Braz Figueiredo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5491921087</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>62</b>
ESTUDO DA CONTRIBUIÇÃO DA MONITORIA PARA O ALUNO DE ENGENHARIA – METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO	
Humberto Dias de Almeida Filho	
Hanna Luara Costa Martins	
Pedro Henrique Medeiros Nicácio	
Amanda Maria Cunha Severo	
Lílian Mychelle Fernandes Falcão	
Gabriely Medeiros de Souza Falcão	
Sheila Alves Bezerra da Costa Rêgo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5491921088</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>69</b>
LDBEN Nº 9394/96: CONHECIMENTO DOCENTE NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Simone Regina Santos Oliveira Pedrosa Soares	
Rilva José Pereira Uchôa Cavalcanti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5491921089</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>82</b>
MÚLTIPLAS LINGUAGENS COMO METODOLOGIA PARA PENSAR O TEMPO E O ESPAÇO: O PONTO DE VISTA DAS CRIANÇAS	
Camila Silva Pinho	
Rosângela Veiga Júlio Ferreira	
Andreia Cristina Teixeira Tocantins	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210810</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>99</b>
O BRINQUEDO EDUCATIVO ENQUANTO ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO INFANTIL	
Maria Cristina Delmondes Nascimento	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210811</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>110</b>
O ENSINO DA SUSTENTABILIDADE EM INSTITUIÇÕES COMUNITÁRIAS DE ENSINO SUPERIOR NA PERSPECTIVA DA <i>TRIPLE BOTTON LINE</i>	
Luiz Carlos Danesi	
Paulo Fossatti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210812</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>121</b>
O ENSINO DE CIÊNCIAS NUMA PERSPECTIVA EMANCIPATÓRIA: UMA ANÁLISE A PARTIR DAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES DO ESTADO DE MATO GROSSO	
Laudileire Cristaldo Chaves	
Ivanete Rodrigues dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210813</b>	



<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>132</b>
O PEDAGOGO NAS UNIVERSIDADES CORPORATIVAS	
Bianca Brandão Aracaqui	
Sônia Regina Basili Amoroso	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210814</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>146</b>
O REPENSAR DA PRÁXIS DOCENTE: A QUALIDADE DO ENSINO PROVENIENTE DE METODOLOGIAS AUTORREFLEXIVAS EM AULAS DE LÍNGUA PORTUGUESA	
Joseany Sebastiana da Silva Moreira	
Edson Gomes Evangelista	
Geison Jader Mello	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210815</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>155</b>
O USO DA LITERATURA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	
Vanessa Luciano Brito	
Tatiane Vilella Mascarenhas	
Ana Margarete Gomes da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210816</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>164</b>
O USO DE ANIMES NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA EXPERIÊNCIA COM A FRANQUIA POKÉMON E O ENSINO DE BIOLOGIA	
Victor Hugo de Oliveira Henrique	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210817</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>173</b>
OS DILEMAS DA FORMAÇÃO NA CONTEMPORANEIDADE	
Nildo Viana	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210818</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>184</b>
PET PEDAGOGIA 20 ANOS: HISTÓRIA E MEMÓRIA	
Sheila Maria Rosin	
Antonio Carlos Andrade Gonçalves	
Carla Cerqueira Romano	
Débora Patrícia Oliveira Ribeiro	
Eduarda Miriani Stabile	
Emanuely Lívia Loubach Rocha	
Evilásio Paulo Novais Junior	
Karoline Batista dos Santos	
Luana Aparecida Depieri	
Manoela Schulter de Souza	
Maria Carolina Miesse	
Mariana Selini Bortolo	
Rayssa da Silva Castro	
Shara da Silva Barbosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210819</b>	

<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>193</b>
POLÍTICA DE EDUCAÇÃO (EM TEMPO) INTEGRAL: UMA ANÁLISE DO DISCURSO DE JOVENS PARTICIPANTES DO PROGRAMA MAIS EDUCAÇÃO	
Danielle de Farias T. Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210820</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>207</b>
POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO E SAÚDE PARA O ATENDIMENTO ÀS PESSOAS PRIVADAS DE LIBERDADE NO ESTADO DO PARANÁ: O NECESSÁRIO ENUNCIADO DAS ASSISTÊNCIAS RESSOCIALIZADORAS	
Marta Cossetin Costa	
Ireni Marilene Zago Figueiredo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210821</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>219</b>
POLÍTICAS EDUCACIONAIS PARA OS SUJEITOS DO CAMPO: UMA ANÁLISE DO PROCESSO HISTÓRICO A PARTIR DO MATERIALISMO HISTÓRICO DIALÉTICO	
Silvana Cassia Hoeller	
Maurício Cesar Vitória Fagundes	
Roberto Gonçalves Barbosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210822</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>231</b>
POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A EJA NO BRASIL: O CASO DO PROEJA NO IFRN-CAMPUS IPANGUAÇU E O DESENVOLVIMENTO LOCAL	
José Moisés Nunes da Silva	
Maria Aparecida dos Santos Ferreira	
Ana Lúcia Pascoal Diniz	
Suerda Maria Nogueira do Nascimento	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210823</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>246</b>
PROBLEM-BASED LEARNING: A EDUCATION RESEARCH OF TECHNOLOGY UNDERGRADUATE COURSE IN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AT THE FEDERAL INSTITUTE OF EDUCATION, SCIENCE AND TECHNOLOGY OF RIO GRANDE DO NORTE, BRAZIL	
Samir Cristino de Souza	
Luis Dourado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210824</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>259</b>
PROFISSIONAIS DO MERCADO: POLÍTICAS E PRÁTICAS DE FORMAÇÃO DOCENTE NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR PRIVADAS DE BELÉM DO PARÁ	
Edson Paiva Soares Neto	
Andréa Bittencourt Pires Chaves	
Terezinha Fátima Andrade Monteiro dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210825</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>264</b>
PROJETO DE EMPODERAMENTO DISCENTE - CRIAÇÃO DE UMA EMPRESA JÚNIOR NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO PROFISSIONALIZANTE	
Sirlei Rodrigues do Nascimento	
Celi Langhi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210826</b>	

<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>275</b>
PROJETO DE ENSINO EM MATEMÁTICA E SUA EFICÁCIA NO CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM EDIFICAÇÕES	
Adriana Stefanello Somavilla	
Andrea Márcia Legnani	
Carla Renata Garcia Xavier da Silva	
Derli Francisco Morales	
Viviane de Souza Lemmert	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210827</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>288</b>
PROJETO EDUCATIVO DE SENSIBILIZAÇÃO NO PARQUE APIUCOS MAXIMIANO CAMPOS – RECIFE/PE	
Vivianne Lúcia Bormann de Souza	
Bárbara Emmanuella Santos de Melo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210828</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>298</b>
PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO INTERDISCIPLINAR NA EDUCAÇÃO INFANTIL: AS MÚLTIPLAS LINGUAGENS DOS BEBÊS PROTAGONISTAS	
Fernanda Aparecida Varraschin	
Gisele Brandelero Camargo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210829</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>310</b>
TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO: UM PROJETO DE INVESTIGAÇÃO DESENVOLVIDO POR CRIANÇAS PROTAGONISTAS	
Daniele Pires Dias	
Gisele Brandelero Camargo	
Maria Cristina Starcke	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210830</b>	
<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>323</b>
GESTÃO DO CONHECIMENTO PESSOAL E <i>COACHING</i> NO CONTEXTO ACADÊMICO: POSSIBILIDADES DE CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE ALUNOS DE GRADUAÇÃO	
Leonardo Fernandes Souto	
Américo da Costa Ramos Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210831</b>	
<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>335</b>
TRANSDISCIPLINAR, EU? ONDE SE APRENDE ISSO? NOTIFICAÇÕES E COMPARTILHAMENTOS DA ASSIMETRIA ENTRE A FORMAÇÃO DOCENTE E A PRÁTICA PROFISSIONAL EMANCIPADORA	
Dilmar Xavier da Paixão	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210832</b>	
<b>CAPÍTULO 33</b> .....	<b>347</b>
UMA DISCUSSÃO SOBRE OS MÉTODOS CIENTÍFICOS EM PESQUISAS EDUCACIONAIS	
Cassiano Scott Puhl	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54919210833</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>367</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>368</b>

## DETERMINAÇÃO DOS TEORES DE MINERAIS EM AMOSTRAS DE CATCHUP E MAIONESE POR FOTOMETRIA DE EMISSÃO ATÔMICA COM CHAMA

**Lidiane Gonçalves da Silva**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN,

Nova Cruz – Rio Grande do norte

**Allan Nilson de Sousa Dantas**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN,

Nova Cruz – Rio Grande do norte

**RESUMO:** Foram determinados os teores de Na e K em amostras de catchup e maionese de diferentes fabricantes (n = 4). As amostras passaram por um processo de decomposição por via úmida assistida por radiação infravermelha, em seguida os teores de Na e K foram determinados através de Fotometria de Emissão Atômica com chama. Para facilitar a interpretação dos resultados obtidos, dois métodos de análise exploratória de dados foram aplicados: Análises por Componentes Principais (PCA) e Análise Hierárquica de Grupos (HCA). Os resultados mostraram que a metodologia de preparo de amostra desenvolvida é rápida e de baixo custo, possibilitando quantificar o teor de sódio e potássio em amostras de catchup e maionese de diferentes fabricantes. A análise por componentes principais (PCA) possibilitou uma interpretação multivariada dos resultados, descrevendo 97% da variação total dos dados e fornecendo informações discriminatórias das

amostras, agrupando-as entre si de acordo com as diferenças nos teores de minerais encontrados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Espectrometria, catchup, maionese, análise exploratória de dados, PCA, HCA.

### DETERMINATION OF MINERALS IN SAMPLES OF CATCHUP AND MAIONE BY PHOTOMETRY OF ATOMIC EMISSION WITH FLAME

**ABSTRACT:** The levels of Na and K in samples of ketchup and mayonnaise were determined. manufacturers (n = 4). The samples underwent a wet decomposition process assisted by infrared radiation, then the Na and K contents were determined through Atomic Emission Photometry with flame. To facilitate the interpretation of the results obtained two methods of exploratory data analysis were applied: Principal Component Analysis (PCA) and Hierarchical Group Analysis (HCA). The results showed that the sample preparation methodology is fast and low cost, making it possible to quantify the sodium and potassium content in samples of ketchup and mayonnaise from different manufacturers. The main component analysis (PCA) allowed for a multivariate interpretation of the results, describing 97% of the total variation of the

data and providing discriminatory information of the samples, grouping them together according to the differences in the minerals found.

**KEYWORDS:** Spectrometry,. Ketchup. Mayonnaise. Exploratory data analysis. PCA. HCA.

## 1 | INTRODUÇÃO

O catchup e a maionese são molhos industrializados amplamente consumidos pela população. O catchup é obtido através da polpa de tomates, enquanto a maionese é produzida utilizando ingredientes como ovos, óleos vegetais dentre outros ingredientes. Em ambos os molhos o sódio sempre se encontra presente, sendo adicionado tanto na forma de sal como o NaCl, quanto pela adição de aditivos químicos, como corante e conservantes por exemplo (OLIVEIRA et al., 2011).

Os minerais atuam regulando o metabolismo de enzimas, a pressão osmótica e no sistema nervoso (MORGANO, 1999). O sódio atua na manutenção da homeostase corporal, no bom funcionamento do coração, etc, no entanto seu consumo em excesso pode resultar em doenças cardiovasculares e renais (BRASIL, 2011). O potássio junto com sódio mantém a frequência cardíaca e pressão arterial normais e atua na transmissão de impulsos nervosos.

A quantificação de Na e K pode ser realizada por fotometria de emissão atômica em chama. Esta técnica se baseia na espectroscopia de emissão atômica e faz uso da chama como fonte de energia na etapa de excitação, e como responsável pela atomização da amostra (OKUMURA et al, 2004,). Os íons metálicos que constituem a amostra ao receber energia quando esta é inserida na chama, passam para um nível de energia superior (estado excitado). Ao retornar para o nível energético de origem (estado fundamental) liberam a energia absorvida no processo de excitação em comprimentos de onda específicos de cada elemento, tornando possível sua quantificação (MESQUITA, 2014).

Na espectroscopia de emissão atômica em chama é necessário que a amostra esteja em solução (SKOOG; HOLLER; CROUCH, 2009). Sendo assim amostras que se encontram no estado sólido devem passar por um pré-tratamento para conversão em uma forma física apropriada para a análise (VIAN et al, 2017). O preparo de amostras é a etapa mais crítica da análise é passível de contaminação e perda de elementos por volatilização (MORGANO, 1999). Além disso, os processos de mineralização podem apresentar um alto custo de forma que o uso de novas tecnologias e o desenvolvimento de equipamentos simples e de baixo custo são de grande interesse para a digestão de amostras

Desta forma, esse trabalho teve por objetivo desenvolver uma metodologia rápida e de baixo custo para determinação de Na e K em amostras de catchup e maionese, utilizando um sistema de decomposição por via úmida assistida por radiação infravermelha para o preparo das amostras e métodos quimiométricos como

Análise de Componentes Principais (PCA) e Análise Hierárquica de Agrupamentos (HCA) para facilitar a interpretação dos resultados.

## 2 | METODOLOGIA

Foram adquiridas amostras de catchup e maionese de diferentes fabricantes (n = 4). No processo de decomposição por via úmida, misturas contendo 3,0 mL de ácido nítrico (HNO<sub>3</sub> 63% p/v Vetec), 2,0 mL de peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30% p/v Vetec) e 1,0 g de amostra foram submetidas a um programa de aquecimento utilizando radiação infravermelha e controle via Arduíno a uma temperatura de 120 °C num intervalo de 30 min.

Após a etapa de mineralização, os digeridos foram transferidos quantitativamente para tubos tipo Falcon® e aferidos para 15 mL com água ultrapurificada em um sistema Milli-Q (Millipore). Posteriormente foram determinados os teores de sódio e potássio por fotometria de emissão em chama utilizando um fotômetro de chama (BFC – Benfer).

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a digestão das amostras, os digeridos de catchup apresentaram aspecto límpido, com uma pequena coloração avermelhada na solução, enquanto que as amostras de maionese apresentaram aspecto límpido com ausência de cor no digerido final. Após esta etapa, foram quantificados os teores de Na e K. Os resultados obtidos estão representados na tabela abaixo (tabela 1).

AMOSTRA	FABRICANTE	TEOR (mg g <sup>-1</sup> )	
		Na	K
CATCHUP	A	2,2 ± 0,1	0,9 ± 0,0
	B	2,4 ± 0,1	1,5 ± 0,0
	C	2,0 ± 0,2	3,0 ± 0,1
	D	1,7 ± 0,0	3,0 ± 0,0
MAIONESE	E	0,9 ± 0,0	1,8 ± 0,0
	F	0,9 ± 0,0	1,8 ± 0,5
	G	1,8 ± 0,2	4,1 ± 0,8
	H	1,2 ± 0,3	1,2 ± 0,0

Tabela 1- Teores de sódio e potássio obtidos em amostras de catchup e maionese após decomposição por radiação infravermelho (média ± desvio padrão, n= 3)

Fonte: Autor, 2018.

O teor máximo observado de sódio em amostras de catchup foi de 2,4 mg g<sup>-1</sup>

(fabricante B), enquanto para as amostras de maionese o valor máximo observado foi de 1,8 mg g<sup>-1</sup> (fabricante G). O teor máximo observado de potássio nas amostras de catchup foi de 2,99 mg g<sup>-1</sup> (fabricante D), para as amostras de maionese o valor máximo observado foi de 4,1 mg g<sup>-1</sup> (fabricante G) (figuras 1 e 2).

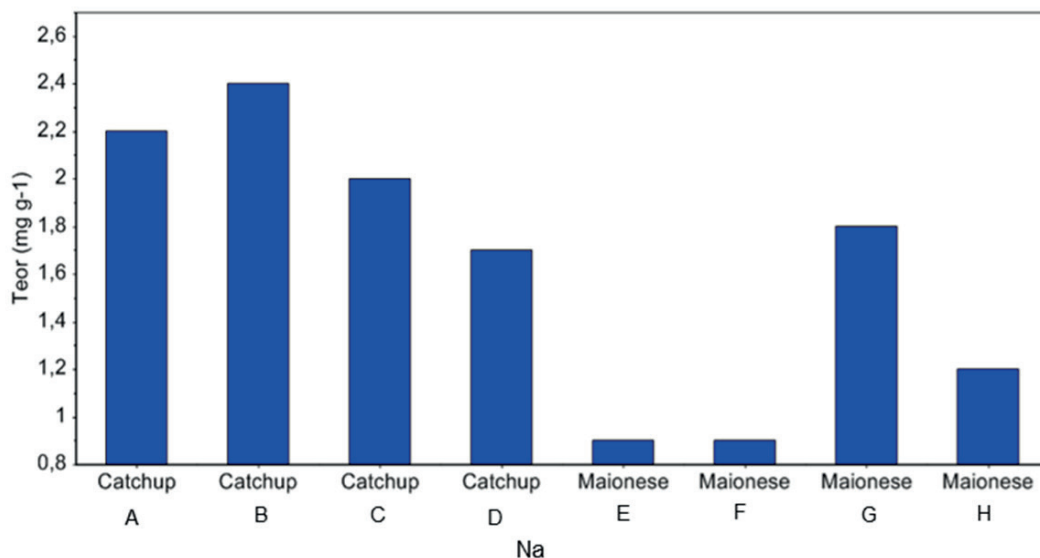


Figura 1- Teores de sódio obtidos em amostras de catchup e maionese para os diferentes fabricantes.

Fonte: Autor, 2018

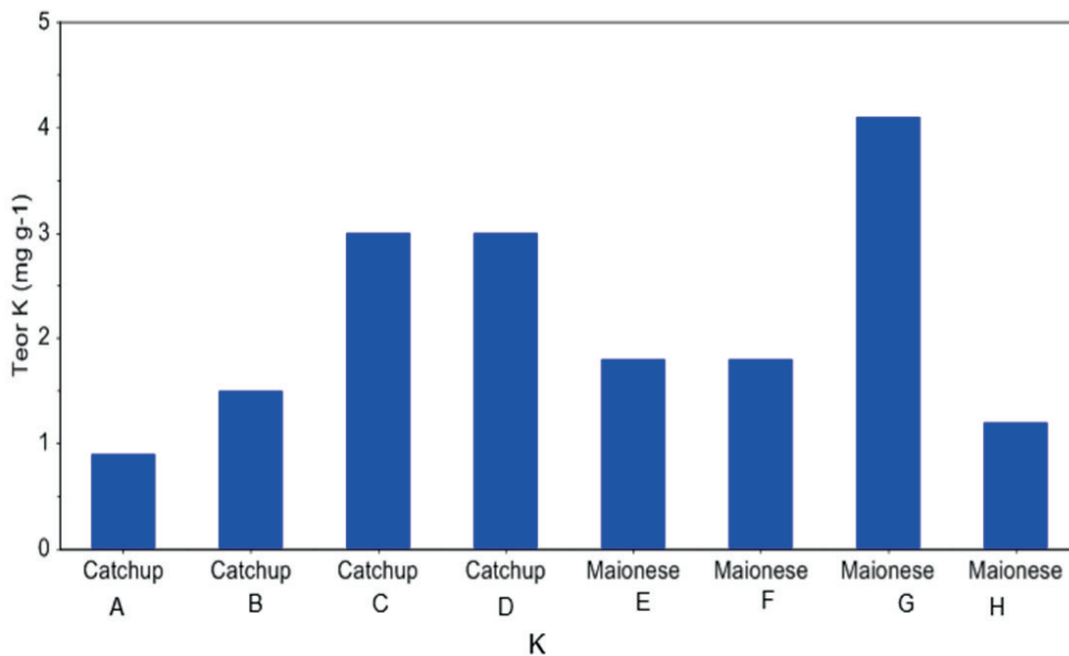


Figura 2 - Teores de potássio obtidos em amostras de catchup e maionese para os diferentes fabricantes.

Fonte: Autor, 2018.

Através das figuras 1 e 2 é possível observar que os fabricantes de catchup A e B e o fabricante de maionese G foram os que apresentaram maior teor de Na, enquanto que os fabricantes de catchup C e D foram os que apresentaram maior

teor de K, apresentando os mesmos valores. Dos quatro fabricantes de maionese analisados, a maionese G foi a que apresentou maior teor de K.

Técnicas de análises multivariadas foram aplicadas aos valores de minerais obtidos nas amostras. O método de análise por componentes principais (PCA) foi aplicado com o objetivo de facilitar a visualização da correlação entre amostras e variáveis. O método de análise por agrupamento hierárquico (HCA) foi utilizado a fim de obter informações sobre as similaridades apresentadas pelas amostras com base nos teores de minerais determinados para as amostras de catchup e maionese dos diferentes fabricantes.

A representação gráfica das componentes principais permite a caracterização dos minerais presentes nas diferentes amostras de molhos estudadas. Os gráficos dos dois primeiros eixos (PCs) que estão associados a cada variável (Na e K) são mostrados nas Figuras 3, 4 e 5. Verifica-se que as componentes PC1 e PC2 descrevem 97% da variação total dos dados e fornecem informações discriminatórias das amostras. A primeira componente principal (PC1) descreve 66% da variação total e a segunda (PC2) 31%. A figura 3 apresenta o gráfico de scores e observam-se dois agrupamentos, um referente às amostras de molho catchup e outro às amostras de maionese. Pode-se observar, também na figura 3 que duas marcas de maionese se encontram num mesmo ponto, sendo estas correspondentes aos fabricantes E e F.

Já a figura 4 está relacionando a correlação entre os diferentes fabricantes de acordo com a composição química das amostras, estes foram agrupados entre si de acordo com as diferenças nos teores de minerais encontrados. Na primeira componente principal (PC1) os fabricantes de catchup (A e B), e os fabricantes de maionese (H, E e F) apresentam menores valores de scores (Figura 4) e estão separadas das demais por apresentar menores teores dos minerais Na e K. Os fabricantes de maionese E e F, foram aqueles que se mantiveram próximos nas duas componentes principais, indicando que seus teores de minerais diferenciam menos. Enquanto que na segunda componente principal (PC2) há a separação das amostras de catchup das amostras de maionese, de forma que estas últimas apresentaram menores valores de scores.

O gráfico dos loadings na figura 5 mostra a influência das variáveis sobre as amostras. Os fabricantes de catchup foram os que apresentaram maior teor de sódio. A amostra referente ao fabricante G está mais afastada das demais pelo fato de apresentar maior teor de potássio.



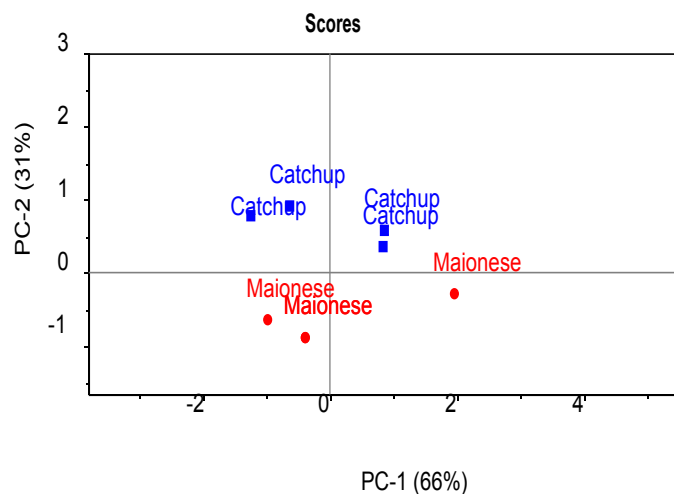


Figura 3- Gráfico de scores da PCA (PC1 VS PC2) para determinação de Na e K em  
 Fonte: Autor, 2018.

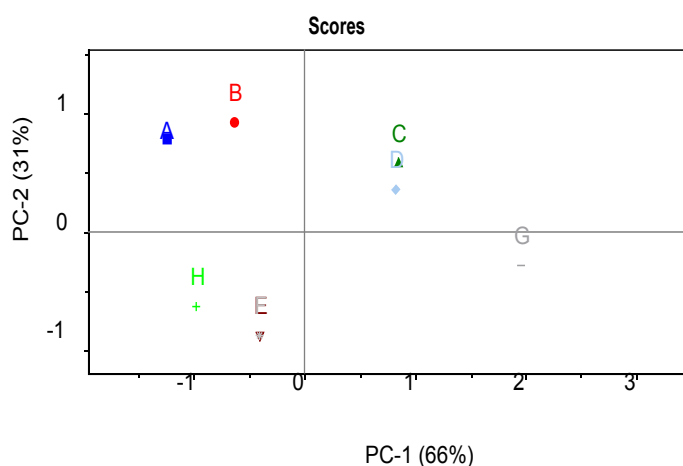


Figura 4 - Gráfico de scores da PCA (PC1 VS PC2) para determinação de Na e K em amostras de catchup e maionese, referente aos fabricantes  
 Fonte: Autor, 2018.

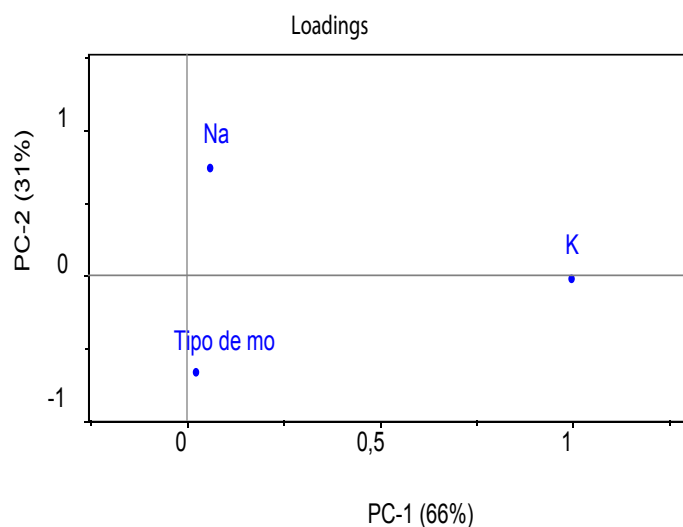


Figura 5 - Gráfico de loadings da PCA ( PC1 VS PC2) para determinação de Na eK em amostras de catchup e maionese.  
 Fonte: Autor, 2018.

A análise hierárquica de agrupamentos (HCA) complementa a análise de componentes principais (PCA), sendo uma outra forma de visualizar as similaridades na composição mineral dos fabricantes de catchup e maionese. O grau de similaridade entre as amostras varia entre 0 e 10 (figura 6). Com um grau de similaridade de aproximadamente 7, destacam-se 4 grupos de molhos: (maionese G), (Catchup D e C), (Catchup B e A), (Maionese H, F e E).

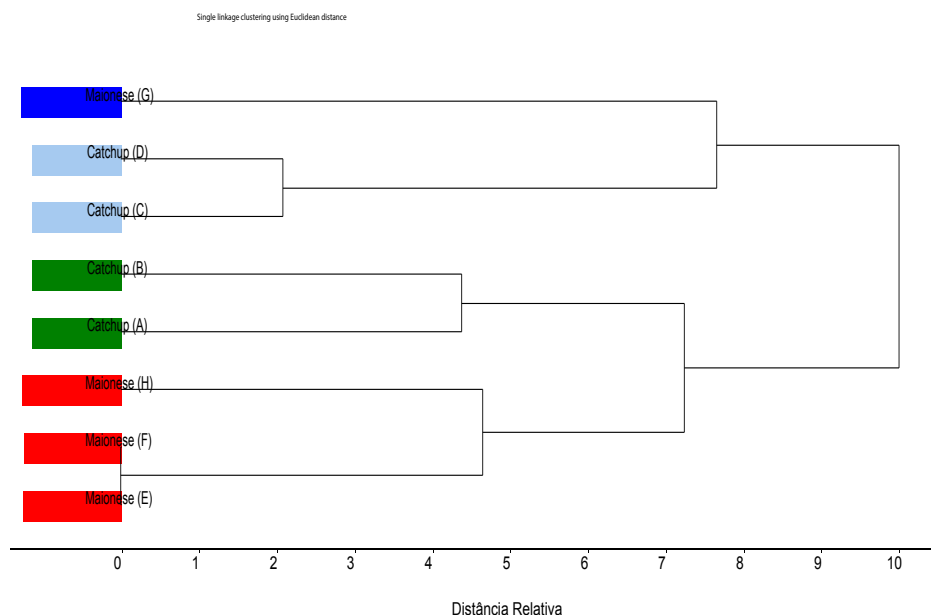


Figura 6 - Análise hierárquica de grupos para as amostras de Catchup e Maionese para os diferentes fabricantes

Fonte: Autor, 2018.

No dendrograma, o agrupamento (Catchup D e C) foi o que apresentou maior similaridade, uma vez que foi o que apresentou menor distância euclidiana. Estes grupos correspondem aos mesmos grupos formados pelas duas componentes principais evidenciando a importância de usarmos conjuntamente estes dois tipos de análises para a interpretação dos resultados.

## 4 | CONCLUSÃO

Através de uma metodologia rápida e de baixo custo foi possível quantificar o teor de sódio e potássio em amostras de catchup e maionese de diferentes fabricantes. A análise por componentes principais (PCA) possibilitou uma interpretação multivariada dos resultados, descrevendo 97% da variação total dos dados e fornecendo informações discriminatórias das amostras, agrupando-as entre si de acordo com as diferenças nos teores de minerais encontrados. As amostras de catchup foram as que apresentaram maior teor de sódio, destacando-se os fabricantes A e B. O fabricante de maionese G foi o que mais se distanciou das demais devido o alto teor de potássio encontrado. A análise hierárquica de grupos foi (HCA) utilizada para

complementar os resultados da PCA, confirmando seus resultados e agrupando as amostras de acordo com suas similaridades.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. AGENCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITÁRIA. **Resolução Nº. 276 de 22 de Setembro de 2005**. Disponível em: <<http://www.pelotas.rs.gov.br/>> Acesso em 07 de Agos.2017.

BRASIL. Portal Brasil. **Saúde fará evento para definir estratégias da luta pela redução do sal no alimentos**. 2011 Disponível em <<http://www.brasil.gov.br.>> Acesso em acessado em 07 de abril de 2017.

MESQUITA, G. M. **Metodologias de preparo de amostras e quantificação de metais pesados em sedimentos do Ribeirão Samambaia, Catalão-GO, empregando Espectrometria de Absorção Atômica**. Dissertação (Mestrado em Química) - Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de Goiás (UFG), Catalão 2014.

MORGANO, M. A. et al. **Determinação dos teores de minerais em sucos de frutas por espectrometria de emissão óptica em plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas , v. 19, n. 3, p. 344-348, Dez. 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php>>. Acesso em 22 Jan. 2018.

OKUMURA, F.; CAVALHEIRO, É. T. G.; NOBREGA, J. A.. **Experimentos simples usando fotometria de chama para ensino de princípios de espectrometria atômica em cursos de química analítica**. Quím. Nova, São Paulo, v. 27, n. 5, p. 832-836, Out. 2004.

OLIVEIRA, A. G. S. et al. **Os sachês de catchup e maionese como tema gerador no ensino de funções químicas inorgânicas**. Revista Ibero-americana de Educação. n.º 56/4, p 2-3. 15 de Nov. 2011.

SKOOG, D. A.; HOLLER, F.J.; CROUCH, S.R. **Princípios de Análise Instrumental**. 6. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

VIAN, M. et al. **Green solvents for sample preparation in analytical chemistry**. Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry 5 p. 44–48, Jun 2017. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em 6 Nov. 2017

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**KEYLA CHRISTINA ALMEIDA PORTELA** - Secretária Executiva formada pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Licenciada em Língua Inglesa e Espanhola pelo Centro Universitário de Varzea Grande – UNIVAG. Especialista em Linguística Aplicada pela Unioeste, Especialista em Gestão de Processos e qualidade pela Uninter, Especialista em Recursos Humanos pela Uninter, Especialista em Gestão de projetos pela Uninter, Especialista em Gestão e Docência em Ead pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Especialista em Didática do Ensino Superior pela Unipan, Especialista em Formação de professores pela UTFPR. Especialista em MBS – Master Business Secretaries pela Uninter. Mestre em Educação pela Universidade de Lisboa e Doutora em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCSP). Desenvolve trabalhos nas áreas de educação, ensino e gestão. Atualmente é docente do Instituto Federal do Paraná – Campus Assis Chateaubriand. E-mail para contato: keylaportela@bol.com.br

**ALEXANDRE JOSÉ SCHUMACHER** – Secretário Executivo formado pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE; Bacharel em Administração de Empresas com Habilitação Administração Hospitalar; Tecnólogo em Comércio Exterior; Doutor com menção internacional em Economia e Direção de Empresas; Tese resultante do processo de doutoramento foi premiado internacionalmente no prêmio “Adalberto Viesca Sada” pela Universidade de Monterrey no México no ano de 2015; possui Mestrado em Administração de Empresas; Especializações Lato Sensu em: Comércio Exterior para Empresas de Pequeno Porte; Docência no Ensino Superior; Administração e Marketing; MBA em Planejamento e Gestão Estratégica; MBA em Administração e Gerência de Cidades; Gestão Escolar; Administração em Agronegócios.. Já atuou como consultor em grupos empresariais em setores específicos; realiza palestras em conferências em temas específicos relacionados a sua área de formação e de desenvolvimento de pesquisas. É Pesquisador de temáticas relacionadas com as empresas familiares e suas dinâmicas. É Practitioner em PNL e Hipnose Moderna. Atualmente é docente do Instituto Federal do Paraná – Campus Assis Chateaubriand. E-mail para contato: alexandre.jose.schumacher@gmail.com

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aprendizagem 15, 63, 99, 121, 130, 145, 257, 258, 264, 267, 298

Aprendizagem significativa crítica 121

Autoformação 173

### B

Brincadeira 89, 94, 99

### C

Capitalismo 31, 173, 183, 209

### D

Desenvolvimento infantil 99

Dilemas 173

Discurso governamental sobre juventudes 193

### E

Educação 2, 5, 12, 17, 24, 25, 31, 42, 49, 51, 54, 55, 56, 61, 69, 70, 73, 76, 80, 82, 83, 97, 98, 99, 108, 109, 110, 119, 121, 130, 132, 134, 135, 136, 137, 142, 143, 144, 150, 164, 171, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 195, 197, 199, 202, 204, 205, 207, 208, 209, 211, 212, 213, 214, 216, 217, 218, 219, 221, 222, 224, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 236, 243, 244, 246, 259, 261, 263, 264, 269, 273, 274, 276, 278, 282, 286, 287, 297, 298, 299, 309, 310, 313, 317, 321, 322, 338, 340, 341, 344, 345, 346, 347, 348, 358, 365, 367

Educação ambiental 119

Educação em Tempo Integral 193, 199

Educação profissional 231

Educação Superior 110, 186, 188

Eficiência energética 1

Empresa júnior 264

Engajamento 259

Ensino-aprendizagem 8

Ensino da Sustentabilidade 110

Ensino de ciências 121, 130

Ensino e aprendizagem 155, 322

## **F**

Fisiologia Humana 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Formação 25, 31, 99, 114, 139, 143, 144, 154, 155, 159, 173, 183, 185, 244, 259, 335, 344, 367

Formação docente 155, 159, 259, 335

## **I**

Instituição de Ensino Superior Privadas 259

Instituições Comunitárias 110, 111, 117

## **M**

Metodologias Pedagógicas 146

Monitoria 8, 63, 64, 68

Múltiplas linguagens 8, 82

## **O**

Omnilateralidade 24

Orientações curriculares 121, 130

## **P**

Pedagogia 31, 50, 53, 60, 81, 99, 130, 132, 133, 134, 135, 136, 139, 141, 143, 144, 148, 151, 153, 163, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 227, 244, 259, 298, 310, 311, 345

Políticas de Educação 207, 208, 216

Políticas de Saúde 207

PROEJA 10, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 242, 244, 245, 278

Protagonismo infantil 311

## **R**

Recurso Didático 8

## **S**

Sociedade Contemporânea 173

## **T**

Tecnologias de comunicação 311

Trabalho 24, 25, 31, 36, 41, 63, 66, 98, 144, 206, 211, 216, 217, 259, 263, 334

Trabalho científico 63

Trabalho docente 259

## U

Universidades Corporativas 132, 133, 137, 138, 142, 144

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-554-9

