

# **REFLEXÕES SOBRE PRÁTICAS, TEORIAS E EPISTEMOLOGIAS NO ENSINO APRENDIZAGEM**

**ADAYLSON WAGNER SOUSA DE VASCONCELOS  
(ORGANIZADOR)**

Atena  
Editora

Ano 2020

# **REFLEXÕES SOBRE PRÁTICAS, TEORIAS E EPISTEMOLOGIAS NO ENSINO APRENDIZAGEM**

**ADAYLSON WAGNER SOUSA DE VASCONCELOS  
(ORGANIZADOR)**

Atena  
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Geraldo Alves

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

R332 Reflexões sobre práticas, teorias e epistemologias no ensino aprendizagem [recurso eletrônico] / Organizador Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-81740-15-3

DOI 10.22533/at.ed.153201202

1. Aprendizagem. 2. Educação – Pesquisa – Brasil. 3. Ensino – Metodologia. I. Vasconcelos, Adaylson Wagner Sousa de.

CDD 371.3

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

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

## APRESENTAÇÃO

**Reflexões sobre Práticas, Teorias e Epistemologias no Ensino Aprendizagem**, coletânea de trinta e um capítulos que une pesquisadores de diversas instituições, corresponde a obra que discute temáticas que circundam a grande área da Educação e interfaces pertinentes promovidas com outros eixos do conhecimento como as Letras, a Matemática, a Física, a Química e a Biologia, sem esquecer da Saúde Coletiva, da Biblioteconomia, da Contabilidade e outras.

Desse modo, a obra em apresentação reforça a proposta da Atena Editora em proporcionar volumes de qualidade, mas também que centrem atenção na inter-trans-disciplinaridade. Como é cediço, o conhecimento não cabe em caixas isoladas de compreensão. É necessário, cada vez mais, um conhecimento que transite em múltiplas áreas do conhecimento. Cabe ao estudioso, então, buscar a intersecção com outros setores, maximizar sua atuação e assim auxiliar na produção de soluções e de conhecimento para essa sociedade do futuro que construímos a cada dia.

Sem mais delongas, se escolhermos compreender o volume aqui como setores, temos um primeiro que traz consigo uma abordagem mais conceitual e reflexiva sobre o fazer docente, o papel do professor e essa abordagem interdisciplinar na constituição do professor como em **PRÁTICAS E CONCEPÇÕES DOCENTES SOBRE A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**, de Silvanly Bastos Santiago, João Guilherme Nunes Pereira e Oscar Maia Barroso Rocha, **ENTRE O POSSÍVEL E O NÃO POSSÍVEL: A INTERDISCIPLINARIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES**, de Luiza Olivia Lacerda Ramos e Patrícia Figueredo de Jesus Maia, e **MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA: INSTRUMENTO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO**, por Cristina Célia Rocha de Macêdo, Rosalina Rodrigues de Oliveira, Roseli de Melo Sousa e Silva e Elida Sabrina de Sousa Frutuoso.

**METODOLOGIAS ATIVAS: POSSÍVEIS FERRAMENTAS PARA UMA EDUCAÇÃO DE QUALIDADE**, de Roseli de Melo Sousa e Silva, Cristina Célia Rocha de Macêdo, Rosalina Rodrigues de Oliveira e Elaine Cristina Farias Fernandes, expõe a relevância das metodologias ativas nessa construção rumo ao saber consolidado. As situações que envolvem as habilidades excepcionais, também compreendidas como superdotação, correspondem a objeto de atenção nos cursos de formação docente e merece uma atenção especial, ação esta proporcionada por Italo Rômulo Costa Da Silva, Maria Rosilene de Sena, Rosélia Neres de Sena Marques, Elayne Cristina Rocha Dias e Elisângela Costa Oliveira em **DESMISTIFICANDO CONCEITOS EM TORNO DAS ALTAS HABILIDADES / SUPERDOTAÇÃO**.

O conhecimento, por não ser estático, comporta elementos variados na sua construção, elementos estes que impactam inclusive na percepção de mundo do sujeito que está inserido nesse processo de ensino-aprendizagem. Dentre esses

muitos elementos, sujeitos, está incluso de modo imediato o professor, mas ganha outras significações quando também se faz presente a família. Essa relevância questão é ressaltada por Cristina de Fátima de Oliveira Brum Augusto de Souza, Fabio Luiz Fully Teixeira, Fernanda Castro Manhães, José Fernandes Vilas Netto Tiradentes, Lucas Capita Quarto, Maria José Ferreira Cordeiro em **A IMPORTÂNCIA DA FAMÍLIA E DO PROFESSOR NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DO ALUNO COM SÍNDROME DE DOWN**.

Formação de professores é tema de **ARTICULAÇÃO DA TEORIA E PRÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DO CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO DA UFSM/UAB**, de Juliane Paprosqui Marchi da Silva, Liziany Müller Medeiros, Maria Cristina Rigão Iop e Helena Maria Beling, e **A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE LÍNGUA INGLESA PARA EDUCAÇÃO INFANTIL**, de Marcela Ximenes Pereira Passadori. Já culturas e histórias indígenas são os focos de Adriano Toledo Paiva em **O ENSINO DE CULTURAS E HISTÓRIAS INDÍGENAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS, BRASIL**.

Inseridos no presente volume, temos contribuições na área da Matemática. Ela vai desde função, com **O ENSINO DA DEFINIÇÃO DE FUNÇÃO SOB A PERSPECTIVA DA TEORIA DE RAYMOND DUVAL**, de Renata Gaspar da Costa, Geraldo Magella Obolari de Magalhães, Osvaldo Antonio Ribeiro Junior, Suzana Nunes Rocha e Edislana Alves Barros Andrade; propriedades, com **PROPRIEDADES DAS CÔNICAS E SUAS APLICAÇÕES**, de George Tavares da Silva, Symon Igor Pinheiro da Silva Lima e Uriel David Queiroz Assunção Azevedo; funções quadráticas, com **ANÁLISE DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO CONTIDAS EM LIVROS DIDÁTICOS PARA ENSINO-APRENDIZAGEM DE FUNÇÃO QUADRÁTICA**, de Thaiana Martins Marques, Wederson Marcos Alves, Mauro Lúcio Franco e Marcio Coutinho de Souza; até o uso de jogos como recurso para o ensino da disciplina, com **O USO DE JOGOS COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL A LUZ DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**, de Erica Gabriela Pereira da Silva, Tatiane Sabino Napolitano e Felipa Pacífico Ribeiro de Assis Silveira.

A Física se faz presente mediante as contribuições de Higor Belafronte de Andrade e Roseli Constantino Schwerz que, em **ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NOS ARTIGOS DO SNEF - 2013, 2015 E 2017**, focalizam o uso das tecnologias de informação e comunicação em simpósios organizados pela Sociedade Brasileira de Física; de Daniel Gouveia Duarte e Lev Vertchenko, em **IMPLEMENTAÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DO FENÔMENO DE MARÉ POR MEIO DE HIPERMÍDIA**, que tratam do fenômeno das marés oceânicas; de Daniel Gouveia Duarte e Adriana Gomes

Dickman, em **INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA: UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM EXPERIMENTAL**, que priorizam o estudo da indução magnética. Por fim, em relação aos estudos voltados para a Física, temos **COMPREENDENDO A FÍSICA POR MEIO DE EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO: UMA POSSIBILIDADE NA EJA**, de Tatiane Gilio Torres, Jéssica Detoni Meloqueiro, Leonardo Deosti e Hercília Alves Pereira de Carvalho, que aborda física e educação de jovens e adultos.

Para os estudos em Química, **DA QUÍMICA À POESIA: ÁGUA COMO TEMÁTICA PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE CONCEITOS**, de Valéria Marinho Paes dos Santos e Ana Valéria Santos de Lourenço, partilha conosco um relato de experiência de atividade realizada no Dia Mundial da Água. A Biologia se faz representada com **APLICAÇÃO E VALIDAÇÃO DO JOGO “TRAMPOLIM DOS FUNGOS”**: UMA PROPOSTA LÚDICA E DIDÁTICA NO ENSINO MÉDIO, colaboração de Carla Gisele dos Santos Carvalho, Ana Paula Oliveira Maia, Mayana Valentin Santana, Felina Kelly Marques Bulhões e Núbia da Silva, que propõe um ensino de biologia associado a ludicidade com o intuito de maximizar a assimilação para os dados da matéria.

Proposta de ensino de empreendedorismo para ensino fundamental e médio é o que traz **APRENDIZAGEM BASEADA EM STARTUP PARA O ENSINO DE EMPREENDEDORISMO**, de Juliana Villas Boas, Thiago Ferreira Fernandes, Adriana Paula Fuzeto e Paulo Afonso Franzon Manoel. Programa de Iniciação à Docência e monitoria correspondem a exercício primordial para o início da atividade docente. São laboratórios valorosos nos quais os discentes exercitam a prática mediante o auxílio e supervisão de docentes já capacitados, que orientam e ajudam no aprimoramento de ações, técnicas e propostas usadas por esses que serão futuros docentes. Essas experiências são problematizadas, em várias vertentes em **A AÇÃO E FORMAÇÃO PROPORCIONADA PELO PIBID: REFLETINDO AS DIFERENTES ESTRUTURAS ESCOLARES DE TOCANTINÓPOLIS – TO**, de Jemima Marinho Abreu, Jemima Marinho Abreu e Rebeca Maria da Silva Cardoso, **MONITORIA: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS REALIZADAS COM O INTUITO DE APOIAR A APRENDIZAGEM NO ENSINO SUPERIOR**, de Larissa Silva Oliveira e Rychelle Monick Mendes de Oliveira; **A IMPORTÂNCIA DA MONITORIA NA FORMAÇÃO ACADÊMICA EM SAÚDE MENTAL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA**, de Paula Gabrielle de Almeida, Verônica de Medeiros Alves, Raiane Jordan da Silva Araújo, Yanna Cristina Moraes Lira Nascimento, Maria Cícera dos Santos de Albuquerque e Jorgina Sales Jorge; **APRIMORAMENTO DO ENSINO-APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA SISTEMÁTICA E FILOGENÉTICA ATRAVÉS DAS ATIVIDADES DE MONITORIA ACADÊMICA**, de Mayanne Karla da Silva, Janielly Maria Pereira Santos Costa, José Cleferson Alves Ferreira da Silva e Maria Aliete Bezerra Lima Machado; **MONITORIA ACADÊMICA**



**EM REPRESENTAÇÃO DESCRITIVA NO CURSO DE BIBLIOTECONOMIA**, de Rosana Rodrigues dos Santos e Paloma Israely Barbosa de Sá; e **A IMPORTÂNCIA DA MONITORIA NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM: UMA APLICAÇÃO NO CURSO DE CONTABILIDADE DA UFAL**, de Samuel de Oliveira Rodrigues, Ana Paula Lima Marques Fernandes, Márcia Maria Silva de Lima, Ronaldo Ribeiro Fernandes e Gabriel Gregório Santos de Assis. As contribuições aqui relacionadas permitem a verificação da importância do PIBID, bem como da monitoria, não apenas para cursos voltados para a licenciatura.

Associada ao PIBID e a monitoria, as visitas técnicas correspondem a importante ferramenta do processo de ensino-aprendizagem, e é esse recurso o objeto de Francelyly Monicke Bezerra de Moura, Cícero William César de Sousa, Kátia Christina Pereira Lima e Wilson Nascimento Porto Sobrinho em **VISITAS TÉCNICAS EM CRIAÇÕES DE MONOGÁSTRICOS: AVICULTURA, EQUIDEOCULTURA E SUINOCULTURA**.

A prevenção das drogas também perpassa o universo docente, como é registrado em **FORMAÇÃO EM PREVENÇÃO DO ABUSO DE DROGAS NA PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**, por Alessandra de Paula Pereira, Tatiane Delurdes de Lima-Berton e Araci Asinelli-Luz. Enquanto que **O EMPREGO DO AÇAÍ COMO RECURSO DIDÁTICO NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DOS CONCEITOS AMBIENTAIS**, por Jéssica Silva da Silva, Thaila Cristina Barbosa Damasceno, Cassia Regina Rosa Venâncio, Tânia Roberta Costa de Oliveira e Penn Lee Menezes Rodrigues, é demonstrada a relação ensino e meio ambiente para a consolidação de conceitos.

Por fim, mas não menos importante, um setor que enfoca as questões ligadas a ensino, metodologias ativas, saúde, educação a distância e humanização a partir dos estudos **METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM COMO ESTRATÉGIA PARA HUMANIZAÇÃO DA MEDICINA**, de Hellen Miranda Campos, Bruna Linhares Reis, Jéssica Dos Santos Fernandes, Laura Borges Bandeira, Matheus Bento Vieira Alcântara, Pedro Augusto Teodoro Rodrigues, Viviane Francisco dos Santos, Tracy Martina Marques Martins e Edlaine Faria de Moura Villela, e **EDUCAÇÃO ONLINE EM SAÚDE: UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA NO CURSO DE SAÚDE COLETIVA NO PARÁ**, de Alice Silau Amoury Neta, Caroline de Souza Lima, Lorena Moreira de Souza, Daniela Morais Silva, Angélica Pompeu Lima e Ana Cristina Viana Campos.

Que a multiplicidade de olhares e análises contidas no presente volume seja capaz de aguçar nos leitores uma infinidade de inquietações e diálogos.

Tenham leituras valorosas!

Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
PRÁTICAS E CONCEPÇÕES DOCENTES SOBRE A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	
Silvany Bastos Santiago	
João Guilherme Nunes Pereira	
Oscar Maia Barroso Rocha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1532012021</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
ENTRE O POSSÍVEL E O NÃO POSSÍVEL: A INTERDISCIPLINARIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	
Luiza Olivia Lacerda Ramos	
Patrícia Figueredo de Jesus Maia	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1532012022</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>26</b>
MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA: INSTRUMENTO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO	
Cristina Célia Rocha de Macêdo	
Rosalina Rodrigues de Oliveira	
Roseli de Melo Sousa e Silva	
Elida Sabrina de Sousa Frutuoso	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1532012023</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>38</b>
METODOLOGIAS ATIVAS: POSSÍVEIS FERRAMENTAS PARA UMA EDUCAÇÃO DE QUALIDADE	
Roseli de Melo Sousa e Silva	
Cristina Célia Rocha de Macêdo	
Rosalina Rodrigues de Oliveira	
Elaine Cristina Farias Fernandes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1532012024</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>51</b>
DESMISTIFICANDO CONCEITOS EM TORNO DAS ALTAS HABILIDADES / SUPERDOTAÇÃO	
Italo Rômulo Costa da Silva	
Maria Rosilene de Sena	
Rosélia Neres de Sena Marques	
Elayne Cristina Rocha Dias	
Elisângela Costa Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1532012025</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>63</b>
A IMPORTÂNCIA DA FAMÍLIA E DO PROFESSOR NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DO ALUNO COM SÍNDROME DE DOWN	
Maria José Ferreira Cordeiro	
Cristina de Fátima de Oliveira Brum Augusto de Souza	
José Fernandes Vilas Netto Tiradentes	

Fábio Luiz Fully Teixeira  
Fernanda Castro Manhães

**DOI 10.22533/at.ed.1532012026**

**CAPÍTULO 7 ..... 74**

ARTICULAÇÃO DA TEORIA E PRÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DO CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO DA UFSM/UAB

Juliane Paprosqui Marchi da Silva  
Liziany Müller Medeiros  
Maria Cristina Rigão Iop  
Helena Maria Beling

**DOI 10.22533/at.ed.1532012027**

**CAPÍTULO 8 ..... 87**

A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE LÍNGUA INGLESA PARA EDUCAÇÃO INFANTIL

Marcela Ximenes Pereira Passadori

**DOI 10.22533/at.ed.1532012028**

**CAPÍTULO 9 ..... 95**

O ENSINO DE CULTURAS E HISTÓRIAS INDÍGENAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS, BRASIL

Adriano Toledo Paiva

**DOI 10.22533/at.ed.1532012029**

**CAPÍTULO 10 ..... 109**

O ENSINO DA DEFINIÇÃO DE FUNÇÃO SOB A PERSPECTIVA DA TEORIA DE RAYMOND DUVAL

Renata Gaspar da Costa  
Geraldo Magella Obolari de Magalhães  
Oswaldo Antonio Ribeiro Junior  
Suzana Nunes Rocha  
Edislana Alves Barros Andrade

**DOI 10.22533/at.ed.15320120210**

**CAPÍTULO 11 ..... 121**

PROPRIEDADES DAS CÔNICAS E SUAS APLICAÇÕES

George Tavares da Silva  
Symon Igor Pinheiro da Silva Lima  
Uriel David Queiroz Assunção Azevedo

**DOI 10.22533/at.ed.15320120211**

**CAPÍTULO 12 ..... 127**

ANÁLISE DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO CONTIDAS EM LIVROS DIDÁTICOS PARA ENSINO-APRENDIZAGEM DE FUNÇÃO QUADRÁTICA

Thaiana Martins Marques  
Wederson Marcos Alves  
Mauro Lúcio Franco  
Marcio Coutinho de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.15320120212**

<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>140</b>
O USO DE JOGOS COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL A LUZ DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	
Erica Gabriela Pereira da Silva Tatiane Sabino Napolitano Felipa Pacífico Ribeiro de Assis Silveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.15320120213</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>152</b>
ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NOS ARTIGOS DO SNEF - 2013, 2015 E 2017	
Higor Belafronte de Andrade Roseli Constantino Schwerz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.15320120214</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>161</b>
IMPLEMENTAÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DO FENÔMENO DE MARÉ POR MEIO DE HIPERMÍDIA	
Daniel Gouveia Duarte Lev Vertchenko	
<b>DOI 10.22533/at.ed.15320120215</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>172</b>
INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA: UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM EXPERIMENTAL	
Daniel Gouveia Duarte Adriana Gomes Dickman	
<b>DOI 10.22533/at.ed.15320120216</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>182</b>
COMPREENDENDO A FÍSICA POR MEIO DE EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO: UMA POSSIBILIDADE NA EJA	
Tatiane Gilio Torres Jéssica Detoni Meloqueiro Leonardo Deosti Hercília Alves Pereira de Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.15320120217</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>194</b>
DA QUÍMICA À POESIA: ÁGUA COMO TEMÁTICA PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE CONCEITOS	
Valéria Marinho Paes dos Santos Ana Valéria Santos de Lourenço	
<b>DOI 10.22533/at.ed.15320120218</b>	

**CAPÍTULO 19 ..... 204**

**APLICAÇÃO E VALIDAÇÃO DO JOGO “TRAMPOLIM DOS FUNGOS”: UMA PROPOSTA LÚDICA E DIDÁTICA NO ENSINO MÉDIO**

Carla Gisele dos Santos Carvalho  
Ana Paula Oliveira Maia  
Mayana Valentin Santana  
Felina Kelly Marques Bulhões  
Núbia da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.15320120219**

**CAPÍTULO 20 ..... 215**

**APRENDIZAGEM BASEADA EM STARTUP PARA O ENSINO DE EMPREENDEDORISMO**

Juliana Villas Boas  
Thiago Ferreira Fernandes  
Adriana Paula Fuzeto  
Paulo Afonso Franzon Manoel

**DOI 10.22533/at.ed.15320120220**

**CAPÍTULO 21 ..... 233**

**A AÇÃO E FORMAÇÃO PROPORCIONADA PELO PIBID: REFLETINDO AS DIFERENTES ESTRUTURAS ESCOLARES DE TOCANTINÓPOLIS – TO**

Jemima Marinho Abreu  
Jailma Ribeiro Marinho  
Rebeca Maria da Silva Cardoso

**DOI 10.22533/at.ed.15320120221**

**CAPÍTULO 22 ..... 242**

**MONITORIA: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS REALIZADAS COM O INTUITO DE APOIAR A APRENDIZAGEM NO ENSINO SUPERIOR**

Larissa Silva Oliveira  
Rychelle Monick Mendes de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.15320120222**

**CAPÍTULO 23 ..... 245**

**A IMPORTÂNCIA DA MONITORIA NA FORMAÇÃO ACADÊMICA EM SAÚDE MENTAL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA**

Paula Gabrielle de Almeida  
Verônica de Medeiros Alves  
Raiane Jordan da Silva Araújo  
Yanna Cristina Moraes Lira Nascimento  
Maria Cícera dos Santos de Albuquerque  
Jorgina Sales Jorge

**DOI 10.22533/at.ed.15320120223**

**CAPÍTULO 24 ..... 252**

**APRIMORAMENTO DO ENSINO-APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA SISTEMÁTICA E FILOGENÉTICA ATRAVÉS DAS ATIVIDADES DE MONITORIA ACADÊMICA**

Mayanne Karla da Silva  
Janielly Maria Pereira Santos Costa  
José Cleferson Alves Ferreira da Silva

Maria Aliete Bezerra Lima Machado

**DOI 10.22533/at.ed.15320120224**

**CAPÍTULO 25 ..... 254**

MONITORIA ACADÊMICA EM REPRESENTAÇÃO DESCRITIVA NO CURSO DE BIBLIOTECONOMIA

Rosana Rodrigues dos Santos

Paloma Israely Barbosa de Sá

**DOI 10.22533/at.ed.15320120225**

**CAPÍTULO 26 ..... 261**

A IMPORTÂNCIA DA MONITORIA NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM: UMA APLICAÇÃO NO CURSO DE CONTABILIDADE DA UFAL

Samuel De Oliveira Rodrigues

Ana Paula Lima Marques Fernandes

Márcia Maria Silva de Lima

Ronaldo Ribeiro Fernandes

Gabriel Gregório Santos de Assis

**DOI 10.22533/at.ed.15320120226**

**CAPÍTULO 27 ..... 275**

VISITAS TÉCNICAS EM CRIAÇÕES DE MONOGÁSTRICOS: AVICULTURA, EQUIDECULTURA E SUINOCULTURA

Francyelly Monicke Bezerra de Moura

Cícero William César de Sousa

Kátia Christina Pereira Lima

Wilson Nascimento Porto Sobrinho

**DOI 10.22533/at.ed.15320120227**

**CAPÍTULO 28 ..... 278**

FORMAÇÃO EM PREVENÇÃO DO ABUSO DE DROGAS NA PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Alessandra de Paula Pereira

Tatiane Delurdes de Lima-Berton

Araci Asinelli-Luz

**DOI 10.22533/at.ed.15320120228**

**CAPÍTULO 29 ..... 290**

O EMPREGO DO AÇAÍ COMO RECURSO DIDÁTICO NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DOS CONCEITOS AMBIENTAIS

Jéssica Silva Da Silva

Thaila Cristina Barbosa Damasceno

Cassia Regina Rosa Venâncio

Tânia Roberta Costa De Oliveira

Penn Lee Menezes Rodrigues

**DOI 10.22533/at.ed.15320120229**

<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>302</b>
<b>METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM COMO ESTRATÉGIA PARA HUMANIZAÇÃO DA MEDICINA</b>	
Hellen Miranda Campos	
Bruna Linhares Reis	
Jéssica Dos Santos Fernandes	
Laura Borges Bandeira	
Matheus Bento Vieira Alcântara	
Pedro Augusto Teodoro Rodrigues	
Viviane Francisco dos Santos	
Tracy Martina Marques Martins	
Edlaine Faria de Moura Villela	
<b>DOI 10.22533/at.ed.15320120230</b>	
<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>305</b>
<b>EDUCAÇÃO ONLINE EM SAÚDE: UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA NO CURSO DE SAÚDE COLETIVA NO PARÁ</b>	
Alice Silau Amoury Neta	
Caroline de Souza Lima	
Lorena Moreira de Souza	
Daniela Moraes Silva	
Angélica Pompeu Lima	
Ana Cristina Viana Campos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.15320120231</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>317</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>318</b>

## IMPLEMENTAÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DO FENÔMENO DE MARÉ POR MEIO DE HIPERMÍDIA

Data de aceite: 30/01/2020

### Daniel Gouveia Duarte

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais  
/ Departamento de Física e Química / Programa  
de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e  
Matemática

Belo Horizonte - MG

<http://lattes.cnpq.br/0635312530489294>

### Lev Vertchenko

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais  
/ Departamento de Física e Química / Programa  
de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e  
Matemática

Belo Horizonte - MG

<http://lattes.cnpq.br/7136355565399612>

**RESUMO:** Discute-se uma proposta para o ensino do fenômeno das marés oceânicas, visando conciliar a Teoria da Aprendizagem Significativa, de Ausubel, com a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia, de Mayer. A ideia foi colocada em prática em uma oficina realizada na PUC Minas – campus Coração Eucarístico, para estudantes de licenciatura do curso de Física, e nela foi apresentada uma hiperímia desenvolvida pelos autores deste artigo, hiperímia esta que explora a mecânica do fenômeno das marés. A física envolvida na construção do objeto de aprendizagem está fundamentada na Teoria da Maré de Equilíbrio,

de Gjevik, que explica o levantamento da camada de água como decorrente do equilíbrio entre a componente horizontal da força de maré e o gradiente de pressão no fluido. A utilização de hiperímia, aliada às ideias pedagógicas que norteiam este trabalho, proporcionou um aumento no nível de motivação entre os estudantes participantes, promovendo debates e desenvolvendo habilidades atitudinais. Uma comparação dos dados coletados por meio de questionários de pré e pós-teste mostrou evidências de que a oficina resultou em uma aprendizagem significativa, uma vez que os alunos envolvidos foram capazes de explicar o fenômeno das marés usando conceitos físicos mais elaborados, superando ideias errôneas baseadas no senso comum.

**PALAVRAS-CHAVE:** Maré de equilíbrio – aprendizagem significativa – hiperímia.

### IMPLEMENTATION OF MEANINGFUL LEARNING IN EDUCATION OF THE TIDE PHENOMENON

**ABSTRACT:** A proposal for teaching the sea tides phenomenon is discussed, aiming to conciliate Ausubel's theory of meaningful learning with Mayer's Cognitive theory of multimedia learning. The idea was applied through a workshop at PUC-Minas – Coração Eucarístico campus, for formation of physics



teachers, when a hypermedia developed by the authors, which explores the mechanics involved in sea tides phenomenon, was explored. The physics behind the construction of the learning object is based on Gjevik's equilibrium tide theory, which explains rise of water as a result of the equilibrium between the horizontal component of the tide force and the pressure gradient. The use of hypermedia together with pedagogical ideas resulted in increased motivation from students, promoting debates and developing attitudinal skills. A comparison between pre and post-test questionnaires showed evidence that the workshop lead to significant learning, once students were capable of explaining the phenomenon of sea tides using more elaborated concepts from physics, overcoming common sense based erroneous ideas.

**KEYWORDS:** Equilibrium tide – meaningful learning – hypermedia.

## 1 | INTRODUÇÃO

Dois problemas corriqueiros com o quais nos deparamos no ensino de Física são o desinteresse dos alunos pela disciplina e a dificuldade dos docentes em propiciar uma aprendizagem prazerosa, que instigue os estudantes em seu processo de construção de conhecimento científico. Presentes no cotidiano de grande parte dos alunos, métodos tradicionais de ensino, focados apenas em aulas expositivas baseadas nos livros didáticos e na resolução de exercícios, ficam cada vez mais desinteressantes para os jovens de hoje (RICARDO; FREIRE, 2007).

Com o propósito de aumentar o interesse dos alunos pelo estudo das marés, foi desenvolvido um *software* que propicia um estudo interativo desse fenômeno, baseando-se nos princípios apresentados por Mayer (2005) em sua Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia. Esse *software*, que será nosso objeto de aprendizagem, pode ser nomeado como uma hipermídia, uma vez que é constituído pela reunião de várias mídias distintas – vídeo, animação, hipertextos, entre outros – em um ambiente computacional amparado por sistemas eletrônicos de comunicação. O objeto de aprendizagem foi apresentado aos alunos de licenciatura em Física da PUC Minas por meio de uma oficina, na qual se procurou implementar os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1978).

O fenômeno das marés se deve à não homogeneidade do campo gravitacional externo ao qual um corpo é submetido, fazendo com que partes distintas desse corpo sofram forças gravitacionais distintas. A teoria física presente na oficina está fundamentada no trabalho de Gjevik (2013), que enfatiza a chamada “maré de equilíbrio” e nos mostra que, diferentemente do que diz o senso comum, a magnitude da força de maré não representa uma variável determinante para a alteração do nível de nossos oceanos e grande lagos, sendo a componente horizontal dessa força, paralela à superfície, na verdade, a principal responsável pelo levantamento das camadas de água.

Mesmo se tratando de uma temática importante, esse tópico ainda é negligenciado no ensino de Física. Corroborando os estudos de Galili e Lehavi (2003), os principais livros didáticos de nível superior em nosso país não apresentam um capítulo destinado exclusivamente às forças de marés, abordando o tema apenas como uma reflexão em algum apêndice. Viiri (2000) nos mostra que essa negligência resulta em uma dificuldade para a construção de uma abordagem sólida sobre o tema, os alunos não sendo capazes de relacionar o fenômeno das marés oceânicas à conformação do sistema Terra-Lua-Sol.

Ao utilizar hipermídia em uma oficina, este trabalho oferece uma alternativa à metodologia tradicional de ensino, promovendo uma maior compreensão da física das marés. Esperava-se que, ao final da oficina, o aluno fosse capaz de compreender as ideias que compõem a Teoria da Maré de Equilíbrio e abandonassem a compressão errônea de que as forças de maré atuam sobre as camadas de água analogamente às forças de tração responsáveis pelo estiramento de um chiclete. Como ilustração, a analogia mais adequada usada para explicar o levantamento das águas nas marés é a compressão realizada pelo adolescente no ato de espremer uma espinha.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO – TAS DE AUSUBEL E TCAM DE MAYER

A hipermídia desenvolvida com o intuito de ser o objeto de aprendizagem deste trabalho, foi construída e estruturada com base nas ideias da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia, de Mayer (2005). A concepção de aprendizagem multimídia, segundo ele, é baseada na ideia de que a compreensão ocorre de forma mais profunda quando as ideias são apresentadas por meio de palavras e imagens, em vez de somente com palavras.

Elementos destacados por ambos os autores, Mayer e Ausubel, servem de material a ser utilizado durante o processo de aprendizagem e motivação do estudante. Mayer (2005) lista uma série de princípios a serem seguidos para que imagens, palavras e sons estejam em harmonia, evitando uma sobrecarga cognitiva no aprendiz, além promover um , com caráter meramente ilustrativo, devam ser evitadas durante o processo de aprendizagem por multimídia. Em concordância, Ausubel, Novak e Hanesian (1980), nos diz que:

(...) aprendizagem significativa implica a aquisição de novos conceitos. Exige tanto uma disposição para aprendizagem significativa como a apresentação ao aluno de material potencialmente significativo. Esta última posição pressupõe, por sua vez, que o material de aprendizagem por si só pode ser relacionado a qualquer estrutura cognitiva apropriada (que possua sentido lógico), de forma não arbitrária (plausível, sensível e não aleatória) e substantiva (não literal), e que novas informações podem ser relacionadas às ideias basicamente relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aluno (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 32).

Representando o elemento de maior importância na teoria de Ausubel, Novak e Hanesian (1980), o conhecimento prévio deve ser relevante a ponto de servir de base para um novo conhecimento adquirido, denominando-se subsunçor. Segundo Moreira (2006), esse novo conhecimento só poderá ter significado para o indivíduo caso ele interaja com um subsunçor. Seguindo os princípios apresentados por Mayer (2005), desse modo somos capazes de maximizar a aprendizagem de novos conceitos, promovendo sua integração com o conhecimento prévio.

Caso o aprendiz não possua um conhecimento prévio significativo, Ausubel, Novak e Hanesian (1980) propõem a utilização de organizadores prévios para que a estrutura cognitiva venha a ser manipulada. Moreira (2011) define tal conceito como sendo um material instrucional introdutório, apresentado antes do material a ser aprendido. Seu objetivo não é simplesmente suprir a ausência de conhecimento prévio, mas também fornecer “ideias-âncora” relevantes para a aprendizagem significativa do novo material, bem como estabelecer relações entre ideias, proposições e conceitos já existentes na estrutura cognitiva e aqueles contidos no material de aprendizagem. Sendo assim, nosso objeto de aprendizagem utiliza um vídeo como organizador prévio, a ser ministrado no início da oficina, que busca ir ao encontro das ideias de Mayer (2005), que nos fala da importância de combinar palavras, textual ou oralmente, com imagens, ilustrações e animações, para potencializar a aprendizagem.

Visando detalhar, de maneira sucinta, como integrar as duas teorias que servem de base para a construção deste trabalho, utilizamos o diagrama de Venn a seguir, para expor os principais pontos a serem considerados ao se ministrar a oficina. O diagrama, elaborado pelos autores, elucida quais variáveis interferem em nosso processo de aprendizagem e, através de sua interseção principal, mostra-nos o objetivo primordial de nosso produto pedagógico: promover uma aprendizagem significativa.



Figura 1: Aspectos Comuns entre Mayer e Ausubel

Representando os aspectos verbais e visuais citados por Mayer (2005), a esfera da hipermídia engloba todos os recursos presentes em nosso produto pedagógico. Como pode ser visto na Figura 1, as esferas não podem ser individualizadas, pois estão sempre interagindo entre si. Sempre considerando os princípios propostos por Mayer (2005), o objeto de aprendizagem desenvolvido deve ser capaz de englobar aspectos presentes na estrutura cognitiva do aprendiz, em seu conhecimento prévio, para isso, representando-os.

A oficina deve ser capaz de promover uma interação constante entre os alunos, promovendo o debate de ideias e, conforme mostrado na esfera da Figura 1 denominada “Aluno”, considerar o aluno como um sujeito ativo. O aprendiz leva para a oficina seu conhecimento prévio referente a *softwares* e aquele adquirido ao longo de sua vida acadêmica, tanto por meio de vídeos de divulgação científica, quanto no curso de Física. Dessa maneira, teremos os subsunçores os quais devemos explorar durante a aula.

Para atingirmos uma aprendizagem significativa, priorizamos uma abordagem que utiliza a diferenciação progressiva. Nesse processo, o subsunçor vai se tornando cada vez mais evoluído, mais diferenciado, estando mais apto a servir de âncora para uma atribuição de significados a novos conhecimentos. Como exemplo, no ensino de Física podemos utilizar o conceito de conservação. À medida que o aprendiz aprende de maneira significativa a ideia de conservação de energia, de carga elétrica, da quantidade de movimento, o subsunçor conservação torna-se cada vez mais elaborado (MOREIRA, 2010).

Pode-se observar a importância do docente durante o processo de ensino, sendo ele o responsável por promover a interação entre as três esferas apresentadas, sempre respeitando as ideias propostas pelos teóricos. Isto posto, apresentaremos, a seguir, a metodologia adotada com o intuito de atingir uma aprendizagem significativa dos fenômenos de marés.

### 3 | METODOLOGIA

O objeto de aprendizagem foi aplicado sob a forma de oficina, durante o evento intitulado “Escola de Férias”, realizado em dezembro de 2018 no campus Coração Eucarístico da PUC Minas. A prática contou com a participação de 21 alunos do curso Física, pertencentes a vários períodos distintos. O download pode ser efetuado através do link <https://bit.ly/2Wvgdi0>.



Figura 2: Tela inicial do objeto de aprendizagem

Com o intuito de verificar o conhecimento prévio de cada estudante em relação ao tema, aplicou-se um questionário como pré-teste. Esse questionário compreendia quatro questões objetivas, que indagam o estudante acerca dos conceitos de Física envolvidos no fenômeno das marés. Aplicado individualmente, cada aluno dispôs de dez minutos para finalizá-lo.

Após serem apresentados ao objeto de aprendizagem, com um breve tutorial sobre sua estrutura, como foi desenvolvido, seu objetivo e metodologia didática, os alunos foram estimulados a um debate inicial sobre os fenômenos das marés. Com isso, foram incentivados a expor seu conhecimento prévio por meio de indagações do tipo: “Plutão exerce forças de maré sobre a Terra ou isso é algo exclusivo da Lua?”.

Durante o debate, um dos participantes questionou se as forças de maré de Júpiter sobre o seu satélite natural denominado Europa são do “mesmo tipo” das forças de maré da nossa Lua em relação à Terra. O estudante adquiriu tal conhecimento em um canal de YouTube chamado “Space Today”, o que exemplifica bem a ideia de conhecimento prévio.

Tendo em vista que nem todos os alunos participantes possuíam um conhecimento prévio significativo, a exploração do objeto de aprendizagem iniciou-se por meio da aba “Saiba mais”, na qual se encontra o vídeo escolhido como organizador prévio. Intitulado “What physics teachers get wrong about tides!”, e pertencente ao canal PBS Space Time, que pode ser encontrado no link <https://bit.ly/2KHdLm6>. Esse vídeo traz uma abordagem clara e objetiva da Teoria da Maré de Equilíbrio, apresentando um grau de abstração capaz de facilitar a absorção do novo conteúdo, funcionando assim como um elo entre a estrutura hierárquica de conhecimento e o conhecimento pré-existente, conforme determina Ausubel (1973).

Prosseguindo com a exploração do objeto de aprendizagem, os alunos foram

convidados a clicar na aba “Entenda o movimento”. Nessa seção, utilizando um sistema Sol-Terra-Lua, o aprendiz pode estabelecer conexões entre as fases da Lua e os pontos de maré alta e baixa em nosso planeta, compreendendo de forma menos abstrata as forças envolvidas nesse processo e a importância da força resultante no deslocamento das águas. Caso o aluno tenha interesse em aprofundamento sobre a Física estudada no fenômeno das marés, nesta seção, ou em qualquer outra do objeto de aprendizagem, ele tem a opção de clicar no hipertexto localizado no canto inferior direito da tela. Os hipertextos foram elaborados pelos autores deste trabalho após análise teórica dos trabalhos de Gjevik (2013) e de Viiri (2000).

Partindo do pressuposto de que um estudante de graduação já dispõe de um conhecimento prévio referente a conceitos como força gravitacional e força resultante, o docente possui condições de relacionar tais definições com o significado de forças de maré, explicitando os pontos de maré alta e baixa à medida que a Lua translada ao redor da Terra. Sendo assim, a estrutura cognitiva do aprendiz evolui de maneira progressiva, permitindo ao docente prosseguir rumo à próxima etapa.

Na terceira etapa, exploramos a seção denominada “Veja os cálculos”. Nesse espaço, os alunos escolhem dois corpos para serem analisados e, assim, verificam a magnitude das forças de maré por meio de uma análise quantitativa do fenômeno, compreendendo a influência de parâmetros como massa e raio de um corpo celeste, bem como a distância entre os corpos. Como esse aprendizado quantitativo do fenômeno das marés realiza-se por meio de uma extensão dos conceitos previamente aprendidos, como o significado físico de forças de maré e o que são pontos de maré alta e baixa, pode-se dizer que ele ocorreu por intermédio da subordinação correlativa. Sendo assim, o estudante tem sua estrutura cognitiva modificada e passa a ser capaz de assimilar que o fenômeno das marés não é algo exclusivo da Lua, e sim de todos os astros presentes em nosso sistema solar.

Isto posto, o processo de aprendizagem significativa tem continuidade mediante uma sequência didática baseada na diferenciação progressiva. Desde o primeiro momento da oficina, a estrutura cognitiva do aprendiz foi evoluindo aos poucos, por etapas, estando agora apta a receber informações mais complexas, como as ideias que abrangem a Teoria da Maré de Equilíbrio, que pode ser explorada na última seção do nosso objeto de aprendizagem.

Nessa etapa, é possível verificar, utilizando animação e hipertexto, tanto de modo qualitativo quanto de modo quantitativo, como o nível dos oceanos varia conforme a translação lunar e quais fatores possuem uma influência direta sobre esse fenômeno. Com isso, o professor será capaz de explicar a decomposição de forças envolvidas em um determinado ponto do planeta, evidenciando o mecanismo da maré de equilíbrio, em que a elevação do nível das águas nas marés oceânicas é necessária para gerar um gradiente de pressão, de forma a equilibrar a componente

horizontal das forças de maré.

Finalmente, por meio da subordinação correlativa, são explorados efeitos dinâmicos que se sobrepõem à maré de equilíbrio, nos quais estão presentes oscilações harmônicas. Uma atividade sugerida para oficinas futuras foi que cada estudante construísse um gráfico que representasse a alteração no nível oceânico e, em saída, o comparasse com os gráficos elaborados com base em medições reais realizadas na Noruega, por Gjevik (2013).

#### **4 | APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS**

Os alunos usufruíram de total liberdade para explorar o objeto de aprendizagem, sem dispor de uma divisão cronometrada para a utilização dos recursos. Por consenso entre os alunos participantes, o maior foco foi destinado à explicação da Teoria da Maré de Equilíbrio, por abordar um tema inédito durante a vida acadêmica, o que pôde ser feito utilizando decomposição de forças e diferenças de pressão, assuntos já abordados na disciplina de Física 1 e presente na estrutura cognitiva de cada estudante como conhecimento prévio potencialmente significativo.

Após elucidar as dúvidas levantadas pela turma, foi apresentado um questionário pós-teste, com o intuito de observar se a oficina alcançou seu objetivo inicial de proporcionar aos estudantes de graduação uma aprendizagem significativa sobre os fenômenos de maré. Como se pode observar no Quadro 1 a seguir, os alunos apresentaram um baixo desempenho no questionário pré-teste, com um índice máximo de acerto de apenas 14%, explicitando a importância de se abordar esse tema nos cursos de graduação em Física. A observação destacada na questão de número dois corrobora o estudo realizado por Viiri (2000), em que 30% dos participantes relacionaram o ponto de maré alta como sendo o ponto mais próximo da Lua, enquanto o ponto mais distante representaria a maré baixa. Dessa maneira, pode-se dizer que os resultados obtidos no questionário pré-teste corroboram uma das justificativas apresentadas anteriormente, a de que o fenômeno das marés ainda é um tópico negligenciado no ensino de Física também em nosso país.

QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE				
Questão	Respostas Destaques	Índice de respostas corretas	Índice de abstenção	OBS
1) Com suas palavras, explique o que você entende por forças de maré	“é um fenômeno físico relacionado com a atração gravitacional entre a terra, lua e sol. Esta atração depende das posições entre estes corpos celestes para determinar a intensidade do efeito”.	14%	19%	38% relacionaram forças de marés como sendo sinônimo de força das ondas
2) Conforme um sistema Terra-Lua, marque na ilustração abaixo os pontos de maré alta e baixa	-	14%	14%	43% responderam com base em um senso comum, colocando o ponto mais próximo da Lua como maré alta e o mais distante como maré baixa.
3) Em um sistema Terra-Lua-Sol, represente vetorialmente as forças de maré e indique os pontos de maré alta e baixa	não houve resposta correta	0%	62%	O alto índice de abstenção demonstra como o tema é pouco abordado no ensino de Física
4) Marés são observadas em grandes lagos ou é um fenômeno exclusivo dos oceanos?	“Sim, para mim, a força de maré se manifesta em grandes corpos de água”.	4%	14%	53% responderam que podemos observar em grandes lagos mas não sabiam o motivo 29% responderam ser um fenômeno exclusivo dos oceanos

Quadro 1: Estatística e principais respostas do questionário pré-teste

Após a realização da oficina, foi possível observar um crescimento significativo no índice de respostas corretas ao aplicarmos o questionário de pós-teste. O índice médio de acertos foi de 85,6% contra 8% de média do questionário pré-teste. O índice de abstenção também apresentou melhora significativa, sofrendo uma redução de quase 21% em sua média. Com relação ao número de respostas baseadas no senso comum, tivemos apenas uma ocorrência. Esses números podem ser observados no quadro abaixo.

QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE				
Questão	Respostas Destaques	Índice de respostas corretas	Índice de abstenção	OBS
1) Faça um desenho esquemático de um sistema Sol-Terra-Lua representando as forças de maré e os pontos de maré alta e baixa.	-	81%	5%	Nenhum aluno cometeu o equívoco apresentado na segunda questão do pré-teste
2) De acordo com a Teoria das Marés de Equilíbrio, explique o motivo pelo qual ocorrem alterações em nosso nível do mar.	A alteração do nível do mar se dá devido a diferença de pressão causada pela componente horizontal da força de equilíbrio	76%	14%	Apenas um aluno respondeu como a Lua sendo a única responsável pelas marés.
3) Com objetivo construir um paralelo entre as forças de maré e o ato de espremer uma espinha	-	100%	0%	Todos conseguiram compreender que as forças de maré realizam uma compressão sobre nosso planeta e não uma tração.

Quadro 2: Estatística e principais respostas do questionário pós-teste

Levando em consideração os dados aqui apresentados, vê-se que os alunos conseguiram compreender um conceito de maré mais aprimorado e fisicamente correto do que é possível encontrar em nossos livros didáticos, sendo capazes de superar conceitos errôneos baseados no senso comum presentes no pré-teste. Para corroborar essa afirmação, podemos citar o fato de que após a realização da oficina nenhum aluno relacionou forças de maré como sendo forças das ondas nem relacionaram a maré alta somente ao ponto da Terra mais próximo da Lua.



## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procuramos promover uma oficina que levasse em consideração as ideias de aprendizagem significativa propostas por Ausubel, utilizando uma hipermídia construída com base na teoria de Mayer. Substituímos uma dinâmica de ensino tradicional, buscando identificar o conhecimento prévio dos alunos para, a partir desse referencial, dar início ao processo de aprendizagem. As ideias de Ausubel nos nortearam durante o desenvolvimento da oficina, durante a qual os alunos foram colocados como protagonistas do próprio aprendizado, capazes de construir raciocínio teórico com base em conhecimentos prévios já existentes.

Atentamo-nos para o fato de que o aluno não pode ser mero ouvinte, e o computador não deve ser uma simples substituição do giz e da lousa, conforme nos orienta Fiolhais e Trindade (2003). Procuramos ministrar uma oficina que, aliada a um objeto de aprendizagem moderno e instigante, fosse capaz de motivar os alunos, pois, conforme as ideias de Ausubel (1978), a aprendizagem significativa não requer apenas um material potencialmente significativo, isto é, relacionável à estrutura cognitiva de maneira não arbitrária e não literal, mas também que o aprendiz manifeste uma disposição em relacionar o novo material de modo substantivo e não arbitrário a sua estrutura cognitiva.

Analisando os dados obtidos, percebe-se a evolução gradual da estrutura cognitiva do aprendiz mediante um processo de diferenciação progressiva. Além de um baixo índice de acertos no questionário pré-teste, cerca de 14%, um elevado percentual de estudantes apresentavam conceitos fisicamente deturpados. Construindo o conhecimento a partir do vídeo escolhido como organizador prévio e conciliando as novas informações em harmonia com as ferramentas do objeto de aprendizagem, foi obtida uma média de acertos de 85,6% no questionário pós-teste, além da eliminação de concepções errôneas do senso comum, o que nos mostra uma melhora significativa.

Sendo assim, levando em consideração que os alunos foram capazes de explicar o fenômeno das marés utilizando uma teoria mais complexa, como a da Maré de Equilíbrio, consideramos que o objeto de aprendizagem construído cumpriu o objetivo proposto: o de ser um material potencialmente significativo capaz de proporcionar, em uma turma em que o aluno é o protagonista do processo de ensino, uma aprendizagem significativa.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento**. Buenos Aires: El Ateneo, 1973.

AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston,

1978.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. Física no Computador: o computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das Ciências Físicas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 3, p. 259–272, set. de 2003.

GALILI, I; LEHAVI, Y. The Importance of Weightlessness and Tides in Teaching Gravitation. **American Journal of Physics**, n. 71, p. 1127-1135, jul. 2003.

GJEVIK, B. **Lectures on Tides**. Longyearbyen: UNIS; Oslo: Department of Mathematics, University of Oslo, 2004.

MAYER, R. *et al.* **The Cambridge handbook of multimedia learning**. New York: Cambridge University Press, 2005.

MOREIRA, M.A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da UnB, 2006.

MOREIRA, M.A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro Editora, 2010, p. 80.

MOREIRA, M.A.. Unidades de ensino potencialmente significativas. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 2, p. 43-63, 2011.

RICARDO, E. C.; FREIRE, J. C. A. A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 2, p. 251-266, 2007.

VIIIRI, J. Students' Understanding of Tides. **Physics Education**, v. 35, n. 2, p. 105, 2000.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Açaí 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300

Altas habilidades 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62

Aprendizagem 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 58, 59, 63, 64, 65, 66, 70, 71, 72, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 153, 154, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 180, 183, 184, 192, 194, 195, 196, 197, 198, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 209, 210, 211, 212, 213, 215, 217, 218, 232, 233, 234, 239, 240, 242, 243, 244, 246, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 259, 260, 261, 262, 264, 265, 266, 268, 272, 274, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 306, 314

### B

Biologia 6, 12, 116, 204, 205, 206, 207, 208, 210, 211, 212, 213, 253

### C

Conceitos ambientais 290, 299

### D

Docente 14, 15, 16, 17, 20, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 40, 41, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 79, 85, 88, 97, 102, 103, 104, 107, 119, 129, 132, 133, 139, 142, 150, 152, 159, 165, 167, 174, 175, 182, 192, 205, 206, 218, 235, 236, 240, 245, 248, 249, 254, 259, 262, 263, 264, 266, 268, 272, 273, 275, 276, 286, 288, 302

Drogas 248, 249, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288

### E

Educação 1, 2, 6, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 20, 25, 26, 30, 31, 36, 37, 38, 40, 42, 45, 47, 49, 51, 53, 54, 55, 58, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 105, 107, 119, 120, 131, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 146, 149, 150, 153, 154, 159, 180, 182, 183, 184, 185, 192, 195, 197, 198, 202, 203, 212, 213, 216, 217, 218, 220, 221, 231, 232, 233, 240, 247, 250, 262, 274, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 286, 287, 288, 290, 291, 292, 293, 294, 297, 300, 301, 304, 305, 306, 307, 310, 314, 315, 316, 317

Educação infantil 45, 47, 49, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 103, 105, 140, 141, 142, 144, 146, 149, 150, 216

Educação online 305

Ensino 1, 2, 3, 4, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 64, 65, 66, 67, 70, 71, 75, 76, 81, 82, 83, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 104, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 119, 120, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 146,

147, 149, 150, 152, 153, 154, 155, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 165, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 180, 182, 183, 184, 185, 192, 194, 195, 197, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 209, 210, 211, 212, 213, 215, 216, 217, 218, 221, 223, 231, 233, 234, 239, 240, 242, 243, 244, 246, 247, 249, 250, 252, 253, 254, 255, 256, 259, 260, 261, 262, 264, 265, 266, 268, 272, 273, 279, 280, 282, 286, 288, 290, 292, 293, 295, 296, 300, 302, 303, 304, 306, 317  
Experiência 7, 8, 9, 33, 34, 35, 41, 45, 89, 94, 147, 149, 150, 159, 175, 177, 183, 185, 186, 187, 188, 191, 192, 194, 222, 234, 242, 243, 245, 247, 248, 250, 254, 256, 257, 260, 270, 271, 273, 275, 276, 281, 282, 283, 286, 287, 290, 295, 296, 299, 304, 305, 307, 315

## F

Família 32, 46, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 72, 77, 82, 83, 84, 98, 103, 248, 279, 284, 285, 287, 309, 313, 314, 316

Física 6, 10, 54, 56, 66, 75, 116, 150, 152, 154, 155, 157, 158, 159, 161, 162, 163, 165, 166, 167, 168, 171, 172, 173, 174, 175, 178, 180, 181, 182, 184, 185, 190, 191, 192, 193, 203, 209, 233, 234, 239, 301

Formação docente 49, 85, 88, 139, 150

Função 15, 23, 30, 44, 51, 65, 70, 80, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 127, 129, 130, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 142, 178, 183, 184, 185, 205, 225, 234, 242, 257, 265, 271, 272, 304

Função quadrática 127, 129, 130, 133, 134, 135, 136, 137, 138

## H

Hipermídia 161, 162, 163, 165, 170

## I

Indução eletromagnética 172, 174, 176, 177

Interdisciplinaridade 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 194, 294

## J

Jogos 28, 45, 47, 49, 92, 140, 141, 142, 143, 144, 147, 149, 150, 158, 198, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 222

## L

Licenciatura 1, 2, 12, 13, 17, 20, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 85, 88, 89, 90, 93, 97, 120, 121, 140, 161, 162, 182, 192, 204, 207, 234, 252, 279, 286

Livros didáticos 7, 8, 90, 100, 103, 104, 116, 127, 129, 130, 133, 134, 137, 138, 158, 162, 163, 169, 173

## M

Matemática 51, 109, 110, 111, 119, 120, 121, 126, 128, 129, 130, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 148, 149, 150, 159, 161, 172, 173, 194, 202, 213, 280, 305

Metodologias ativas 38, 39, 40, 41, 42, 43, 46, 47, 49, 50, 302, 303, 304, 306

Monitoria 83, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 271, 272, 273, 274, 275

Monitoria acadêmica 243, 244, 250, 252, 254, 255, 257, 275

## **P**

Práticas 1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 13, 20, 22, 23, 24, 35, 39, 40, 44, 50, 53, 62, 76, 78, 80, 83, 84, 85, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 129, 158, 172, 174, 180, 186, 193, 194, 195, 205, 209, 213, 240, 245, 247, 248, 249, 258, 282, 285, 286, 293, 294, 301, 307, 314, 315

Prevenção 71, 249, 278, 279, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288

Professor 7, 8, 9, 10, 14, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 24, 29, 30, 31, 32, 33, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 52, 55, 63, 64, 71, 72, 83, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 97, 98, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 116, 117, 119, 131, 132, 135, 136, 137, 138, 153, 154, 157, 167, 174, 175, 180, 183, 192, 197, 201, 205, 206, 207, 208, 210, 211, 212, 217, 242, 247, 255, 256, 264, 265, 270, 273, 281, 284, 285, 292, 293, 294, 295, 297, 298, 299, 301, 317

Propriedades 82, 111, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 129, 137, 147

## **Q**

Química 1, 2, 4, 6, 161, 172, 192, 194, 196, 198, 201, 212, 213, 280, 302

## **R**

Recurso didático 208, 290, 292, 297

Reflexões 7, 8, 9, 36, 37, 85, 90, 96, 103, 139, 149, 180, 265, 279, 281, 283, 284, 287, 316

## **S**

Startup 215, 216, 217, 219, 220, 228, 231, 232

Superdotação 51, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62

## **T**

Tecnologias de informação e comunicação 127, 128, 129, 130, 131, 132, 138, 158, 159

Teorias 3, 4, 10, 39, 51, 62, 101, 164, 196, 286, 294, 301

## **V**

Visitas técnicas 275, 276

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**