

# Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química

## 4

**Atena**  
Editora

Ano 2020

Jéssica Verger Nardeli  
(Organizadora)



# Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química

## 4

**Atena**  
Editora

Ano 2020

Jéssica Verger Nardeli  
(Organizadora)



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:** Natália Sandrini de Azevedo

**Edição de Arte:** Luiza Batista

**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

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

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

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de 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

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

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  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
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  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
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  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
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 Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Eivaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A872	<p>Atividades de ensino e de pesquisa em química 4 [recurso eletrônico]            / Organizadora Jéssica Verger Nardeli. – Ponta Grossa, PR:            Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.            Modo de acesso: World Wide Web.            Inclui bibliografia            ISBN 978-65-5706-111-4            DOI 10.22533/at.ed.114202206</p> <p>1. Química – Pesquisa – Brasil. I. Nardeli, Jéssica Verger.            CDD 540</p>
<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

A coleção “Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química” é uma obra que tem um conjunto fundamental de conhecimentos direcionados a industriais, pesquisadores, engenheiros, técnicos, acadêmicos e, é claro, estudantes. A coleção abordará de forma categorizada pesquisas que transitam nos vários caminhos da química de forma aplicada, inovadora, contextualizada e didática objetivando a divulgação científica por meio de trabalhos com diferentes funcionalidades que compõem seus capítulos.

O objetivo central foi apresentar de forma categorizada e clara estudos relacionados ao desenvolvimento de protótipo de baixo custo, análise do perfil químico de extratos, degradação de resinas, quantificação de flavonoides, estudo de substâncias antioxidantes e avaliação do grau de contaminação das águas. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado ao desenvolvimento, otimização e aplicação, entre outras abordagens importantes na área de química, ensino e engenharia química. Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química 4 tem sido um fator importante para a contribuição em diferentes áreas de ensino e pesquisa.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela área de química. Possuir um material que demonstre evolução de diferentes metodologias, abordagens, aplicações de processos, caracterização substanciais é muito relevante, assim como abordar temas atuais e de interesse tanto no meio acadêmico como social.

Portanto, esta obra é oportuna e visa fornecer uma infinidade de estudos fundamentados nos resultados experimentais obtidos pelos diversos pesquisadores, professores e acadêmicos que desenvolveram seus trabalhos que aqui serão apresentados de maneira concisa e didática.

Jéssica Verger Nardeli

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1 ..... 1**

#### CLASSIFICAÇÃO E PROPRIEDADES DOS COLOIDES

Rayane Erika Galeno Oliveira  
Raiane de Brito Sousa  
Karynna Emanuele da Silva Brito  
Jaíne Mendes de Sousa  
Marciele Gomes Rodrigues  
Thalita Brenda dos Santos Vieira  
Letícia de Andrade Ferreira  
Paulo Sérgio de Araujo Sousa  
Thaís Alves Carvalho  
Matheus Ladislau Gomes de Oliveira  
Creiton de Sousa Brito  
Marcos Jadiel Alves

**DOI 10.22533/at.ed.1142022061**

### **CAPÍTULO 2 ..... 11**

#### ENTROPIA EM UMA PERSPECTIVA EXPERIMENTAL NA QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO

Tiago de Souza e Silva  
Luciano de Azevedo Soares Neto

**DOI 10.22533/at.ed.1142022062**

### **CAPÍTULO 3 ..... 27**

#### APERFEIÇOANDO O PROCESSO DE APRENDIZAGEM COM A UTILIZAÇÃO DE UM JORNAL DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA

Luís Presley Serejo dos Santos  
Maria Tereza Fabbro  
Fabiana Cristina Corrêa Rodrigues  
Silvana Rodrigues

**DOI 10.22533/at.ed.1142022063**

### **CAPÍTULO 4 ..... 38**

#### CINÉTICA QUÍMICA: UMA PROPOSTA DE AULA CONTEXTUALIZADA PARA MOTIVAR O SABER CIENTÍFICO

Alessandra Stevanato  
Danielle Mucin  
Marcio Pereira Junior  
Thaila Milena Oliveira de Jesus  
Marcelo José dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.1142022064**

### **CAPÍTULO 5 ..... 53**

#### MUSEU DA TABELA PERIÓDICA: ALUNO COMO PROTAGONISTA E OS BENEFÍCIOS PARA A APRENDIZAGEM

Ana Karoline Rocha de Oliveira  
Breno Kelison da Silva Braga  
Lee Marx Gomes de Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.1142022065**



<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>65</b>
A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE QUÍMICA POR ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II NO ENSINO HÍBRIDO	
Carlos Eduardo Pereira Aguiar	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1142022066</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>78</b>
AS PERSPECTIVAS DE DOCÊNCIA INSERIDAS NOS PPC DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DO IF GOIANO E SUAS IMPLICAÇÕES NA IDENTIDADE DOCENTE	
Dylan Ávila Alves	
Nyuara Araújo da Silva Mesquita	
Thaís Prado Siqueira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1142022067</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>92</b>
ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA GERAL VIA PROJETO DE ENSINO	
Suzana Maria Loures de Oliveira Marcionilio	
Patrícia Gouvêa Nunes	
Rosenilde Nogueira Paniago	
Mariana Chaves Santos	
Gislene Sepulber Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1142022068</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>107</b>
INVESTIGAÇÃO DOS HÁBITOS DE LEITURA EM AULAS DE QUÍMICA	
Drielly Campos da Silva	
Anelise Maria Regiani	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1142022069</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>116</b>
O USO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS COM CRIANÇAS DO FUNDAMENTAL I EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DO ALTO SERTÃO PARAIBANO	
Francisco Antonio Vieira Lins	
Francisco Mateus Alves de Sousa	
Elwis Gonçalves de Oliveira	
Maria Solange Martins da Silva	
Pedro Nogueira da Silva Neto	
Polyana de Brito Januário	
<b>DOI 10.22533/at.ed.11420220610</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>128</b>
OXIDAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS: DESVENDANDO UM CRIME COM A QUÍMICA	
Thereza Cristina Fraga Pimentel	
Daniela Kubota	
Josevânia Teixeira Guedes	
Tatiana Kubota	
Márcia Valéria Gaspar de Araújo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.11420220611</b>	

<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>139</b>
POSSIBILIDADES DE ADAPTAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL	
<a href="#">Heloísa Canato Affonso</a> <a href="#">Maria Vitória Guidorzi</a> <a href="#">Douglas da Hora Oliveira</a> <a href="#">Joana de Jesus de Andrade</a> <a href="#">Daniela Gonçalves de Abreu Favacho</a>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.11420220612</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>150</b>
PROJETO PENSE VERDE: EDUCAR COM RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL	
<a href="#">Geisila Patricia da Silva Saar</a> <a href="#">Roseli Maria de Jesus Soares</a> <a href="#">Queila Barbosa Alvez Druzian</a> <a href="#">Renata Ramos Rocha de Mattos</a>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.11420220613</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>156</b>
RESSIGNIFICAÇÃO DOS CONCEITOS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO, ATRAVÉS DO ASSUNTO ELETRONEGATIVIDADE	
<a href="#">Marco Antônio Moreira de Oliveira</a> <a href="#">Marcelo Vieira Migliorini</a>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.11420220614</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>171</b>
WEBQUEST COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE QUÍMICA: ELABORAÇÃO, APLICAÇÃO E ANÁLISE DE WEBQUEST NO CURSO TÉCNICO DE NUTRIÇÃO E DIETÉTICA	
<a href="#">Elenildo Gonçalves de Sousa</a> <a href="#">Antonio de Santana Santos</a>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.11420220615</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>178</b>
O USO DO APP NEARPOD NO ENSINO SUPERIOR	
<a href="#">Graciele Fernanda de Souza Pinto</a>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.11420220616</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>180</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>181</b>

## RESSIGNIFICAÇÃO DOS CONCEITOS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO, ATRAVÉS DO ASSUNTO ELETRONEGATIVIDADE

Data de aceite: 01/06/2020

### Marco Antônio Moreira de Oliveira

UERGS – UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
RIO GRANDE DO SUL/RS

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3807006611007007>

Mestrando, Prof. Espec. em Educação em Química.

### Marcelo Vieira Migliorini

UERGS – UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
RIO GRANDE DO SUL/RS

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6644545441573985>

Doutor em Química, Prof. Adj. Ciências Químicas.

**RESUMO:** Esta pesquisa tem como objetivo ressignificar os conceitos de Química, que possam ser mais bem atendidos, no que tange a um entendimento robusto e significativo, a partir do assunto de eletronegatividade, e que podem ser expandidos para outros níveis de abstração do conhecimento pelo aluno. Através de uma releitura conceitual, poderemos possibilitar que os alunos interajam diretamente com uma situação prática em sala de aula, construindo o conhecimento teórico através desta ressignificação, de forma a sistematizar determinados saberes, estimulando, conforme

Vygotsky, a construção dos significados através da experiência proposta (meio). Buscamos que com esta ressignificação, seja possível construir junto com os educandos, um alinhamento químico conceitual, um melhor entendimento e maior poder de absorção dos conhecimentos pelos alunos. Além de ressignificar, agregar valor aos conceitos ensinados, criando modelos de explicação, mais alinhados e direcionados, conforme preveem as legislações educacionais brasileiras, sem destoar do preconizado. Pretende-se demonstrar a interação conceitual, desta ressignificação, abrangendo a sistemática de relação conceitual entre os programas do ensino de química, no nível médio. Finalizando então, com a criação de uma ressignificação qualitativa e quantitativa de forma didática, que envolve: a Química, por trás dos seus conceitos e, por fim, a Epistemologia, pelo processo construtivo conceitual, pelo viés do caráter filosófico ao ideológico.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Ressignificação, Conceitos, Eletronegatividade, Releitura, Química.*

## RESIGNIFICATION OF CHEMICAL CONCEPTS IN HIGHER EDUCATION THROUGH ELECTRONEGATIVITY

**ABSTRACT:** This research aims to redefine the concepts of Chemistry, which can be better met, regarding a robust and meaningful understanding, from the subject of electronegativity, and which can be expanded to other levels of abstraction of knowledge by the student. Through a conceptual rereading, we can enable students to interact directly with a practical situation in the classroom, building theoretical knowledge through this resignification, in order to systematize certain knowledge, stimulating, according to Vygotsky, the construction of meanings through the proposed experience. (middle). We seek that with this resignification, it will be possible to build together with the students, a conceptual chemical alignment, a better understanding and greater absorption of knowledge by students. In addition to reframing, adding value to the concepts taught, creating models of explanation, more aligned and targeted, as provided for in Brazilian educational laws, without departing from the recommended. It is intended to demonstrate the conceptual interaction of this resignification, encompassing the systematic of conceptual relationship between chemistry teaching programs at the secondary level. Finally, with the creation of a qualitative and quantitative resignification in a didactic way, which involves: Chemistry, behind its concepts and, finally, Epistemology, by the conceptual constructive process, by the bias of the philosophical to the ideological character.

**KEYWORDS:** Resignification, Concepts, Electronegativity, Rereading, Chemistry.

### 1 | INTRODUÇÃO

O aprendizado das disciplinas científicas, forma nos mais diferenciados sistemas de construção de conhecimento pelos alunos de ensino no nível médio, a relação dos aprendizados correlacionados. São eles: os sociais, do senso comum, do cotidiano e científicos (LOPES, 1999)<sup>1</sup>. Neste contexto, reconhecer o quanto é importante ensinar de forma correta, de forma lúdica e prática, não quer dizer que sejam os conceitos da Química, apresentados da mesma forma, como são apresentados hoje, sem uma devida ressignificação conceitual mais abrangente, levando como referência, a base da eletronegatividade. Tanto os professores e alunos, como os autores de livros/materiais didáticos devem utilizar o poder do saber, para melhor correlacionar e aproximar aos alunos, de uma coerência conceitual prática e objetiva, onde estes, possam construir de forma inteligente e direta, o saber da nova ressignificação (BIZZO, 1998)<sup>2</sup>.

A questão de transpor didaticamente ou recontextualizar e dentro da proposta, ressignificar conceitualmente, promove uma diferenciação nos diferentes saberes, como transformar o objeto de ressignificação em objeto de ensino. Cabe ressaltar, que o viés científico é diferente da construção do conhecimento escolar. O primeiro, vem pela premissa, de ser a base que formatará o conhecimento escolar, com base na ressignificação.

Não há o que se negar, nessas informações que vêm dos livros de referência didática

aos alunos do ensino de nível médio, pois sendo estes, uma reprodução tal e qual do que se digna os parâmetros curriculares nacionais, a correlação/ressignificação conceitual do ensino da Química, a partir do conceito de Eletronegatividade, passa a ser uma realidade viável de construção conceitual consistente e ampla (DOMINGUINI, 2008)<sup>3</sup>.

O conceito de eletronegatividade foi introduzido por Berzelius (1845)<sup>4</sup>, que o definiu como sendo a capacidade que um átomo tem de atrair para si os elétrons. Pauling (1960)<sup>5</sup> aprofundou os estudos de Berzelius e, propôs a primeira escala de eletronegatividade. A partir daí, propõe-se que a ressignificação venha ao encontro de uma melhor relação conceitual. Com isso, temos por objetivo, promover a ressignificação conceitual dos conceitos no ensino de Química no nível médio, com base na eletronegatividade e seus conceitos afins.

Um dos assuntos que causam bastante controvérsia na aprendizagem das ligações químicas, por exemplo, é o fato de que o efeito eletrônico gerado, na ligação química entre dois ou mais átomos, envolve as questões de polarização da ligação. E, dependendo dos elementos químicos envolvidos, onde simplesmente se explicada tão somente a ação da eletronegatividade, deixa muito “raso”, os alinhamentos conceituais, fragilizando ainda mais, a construção destes conceitos pelos alunos. Com base então nesta proposta de harmonizar conceitualmente, as estruturas de construção destes conhecimentos, a ressignificação proposta, se faz extremamente necessária.

Entende-se por esta proposta, que pode ficar bem melhor o entendimento da Química, através da base do conceito de eletronegatividade, onde depois da Matemática, é uma das disciplinas mais temidas em várias escolas. A tendência é a de que num futuro próximo, com esta ressignificação conceitual, mais de cinco mil alunos possam acessar uma ferramenta que direcione e dignifique a ressignificação e acima de tudo, que esta metodologia, seja incluída em suas rotinas escolares. Assim, a proposta, vem introduzir esta ressignificação de uma forma mais atrativa, lúdica e individualizada. As tarefas serão recomendadas de forma particularizada para cada aluno, de forma a respeitar o seu nível de aprendizado e o tempo para avançar no conteúdo, o que estimula a autonomia das crianças e dos adolescentes.

Precisamos transformar o relacionamento dos estudantes com a disciplina, uma vez que aproxima a teoria da prática vivenciada por eles fora da escola. “Como os exercícios são ilustrados, apresentam fórmulas, cálculos, gráficos e tabelas, os alunos se habituarão com o que vão se deparar diariamente em suas vidas, diminuindo o distanciamento entre o que é trabalhado dentro das escolas e aquilo que encontram no cotidiano.

A prova disso, é que poderemos avaliar a melhora significativa na apropriação e, sobretudo, na forma de enxergarem os conteúdos. Um destaque como ponto positivo a característica multidisciplinar da proposta, já que é possível conciliar o estudo das Ciências, com a Física, Matemática e Biologia e outras áreas, como a Informática. A maior ressignificação, é a postura dos jovens em relação à disciplina é assinalada por ele.



Pois, a forma de se relacionar com a aprendizagem, mudará, já que a proposta estimulará bem mais a interpretação, o desenvolvimento intelectual e a criação de estratégias para resolver os cálculos e não reforça aquela mecanização e memorização que, culturalmente, têm estas ciências relacionadas à outras áreas. É um ganho na socialização da turma, a troca de experiências e a inclusão de alunos mais retraídos, como outros pontos positivos. Buscando sempre, reconhecer a dedicação dos participantes que demonstrarão uma maior evolução, a fim de valorizá-los e estimulá-los.

## 2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Proposta de Ressignificação

Segundo GARDNER (1994)<sup>19</sup>, não podemos ignorar as diferenças e supor que todas as nossas mentes são iguais. Podemos aproveitar estas diferenças. Como cada aluno constrói conceitualmente de forma diferente de um para outro os conceitos, a perspectiva das múltiplas inteligências, pode ser avaliado de forma individual e como pode ser compartilhado com os demais. Aumenta o viés da versatilidade, propondo uma assertividade maior entre os alunos, na busca da melhor experimentação possível.

De acordo com Bondia (2002)<sup>21</sup> “pensar” é, sobretudo, dar sentido ao que somos e ao que nos acontece. As diversas atividades no ensino de ciências pressupõem a interação dos alunos com os conteúdos científicos, dos alunos com materiais, recursos e procedimentos de sistematização e de comunicação dos conhecimentos; dos alunos entre si, com seu professor ou com outras pessoas que constante ou eventualmente participam do processo de ensino-aprendizagem. Assim, nas diferentes atividades que executam, os alunos podem manifestar comportamentos de aceitação ou de rejeição do conteúdo que aprendem ou das circunstâncias, pessoas ou aspectos das circunstâncias que lhes permitem aprender (AMARAL; FRACALANZA; GOUVEIA, 1986)<sup>22</sup>.

Quando avaliamos concepções alternativas de vários estudantes, sobre como os conceitos mais profundos em Química, derivam de uma base conceitual similar: a eletronegatividade, podemos elaborar uma série de ponderações sobre a proposta apresentada (SILVA et. al, 2005; 2007)<sup>32</sup>. De uma forma geral, devemos sempre procurar enfatizar como os estudantes, quando evidenciam suas dificuldades quando precisam compreender os conceitos tidos como base e que irão se aprofundar ao longo da caminhada escolar, devemos buscar investigar, de acordo com Roque e Silva (2008)<sup>33</sup>, onde uma compreensão mais preponderante na resignificação conceitual, nos itens e suas representações disciplinares, o por que se apresentarem de forma pouco relevante, ou simplesmente de forma que passem despercebido pelos alunos, levados à revelia na relação do ensino-aprendizagem.

Acreditamos que falte, uma correlação na resignificação, que de fato, dignifiquem

uma linguagem mais lúdica e atrativa aos alunos. Muitas das vezes, ao interpretar modelos já enraizados e definidos como constantes, em função das diretrizes educacionais, com referências às simbologias específicas, sem de fato, por a base conceitual da eletronegatividade, como referência em vários assuntos da Química. Percebemos que em função de todas as dificuldades de aprendizagem pelos alunos, uma barreira com relação à Química é criada. A maneira clássica de como os conceitos se apresentam, devem sim, sempre ser levada em consideração. A maneira pela qual, a ressignificação da base conceitual da eletronegatividade, onde se tem pela sua forma clássica, influenciará nos demais itens conceituais e suas relações práticas, deve tornar um privilégio a integração entre eles. Assim, como as reações químicas, seus mecanismos, as ligações químicas e as demais funções presentes no universo da Química, podem ser identificadas e ressignificadas (MARQUES, EICHLER E DEL PINO, 2006)<sup>34</sup>, conforme pode ser visto na Figura 1.

Tendo um ponto de vista diferenciado, conforme diz Mariano et. al (2008)<sup>35</sup>, pode ser bastante complexa, ensinar vários tipos de mecanismos de reações químicas, o que de fato é um desafio relevante, entretanto, demais itens podem ser considerados nesta ressignificação conceitual, com a avaliação espacial da estereoquímica. Até mesmo porque, visualizar mentalmente estas estruturas e projeções moleculares Químicas, são muito difíceis (BAKER, GEORGE E HARDING, 1998)<sup>36</sup>.

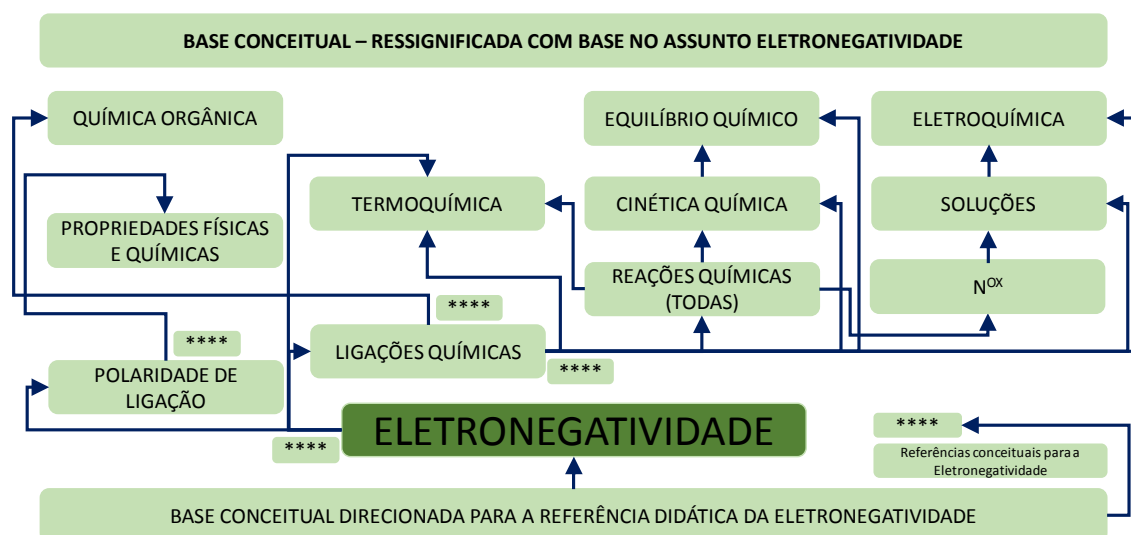


Figura 1 – Base proposta de ressignificação conceitual com base na eletronegatividade

(Fonte: AUTORES, 2020)

Com esta questão, temos por objetivo principal, a ressignificação conceitual com base na eletronegatividade, mas que pode ser desdobrado, de forma que os professores passem por um processo de reflexão cognitiva. E que possam ponderar, dentro de suas considerações à cerca da relação conceitual ressignificada, uma lógica na organização de como estes conteúdos disciplinares se apresentarão ao longo da vida escolar comum

entre alunos e professores (MARQUES, EICHLER E DEL PINO, 2006)<sup>34</sup>. Haja vista que ao passo de avaliarmos na base no ensino médio, o impacto nas questões do ensino superior nas disciplinas derivadas e obrigatórias para a Química, demonstrará que a investigação conceitual, uma vez abordada, provará que existem muitas dificuldades no encadeamento e significado dos assuntos, uma vez apresentados de forma clássica, mas que com a proposta de ressignificação conceitual dos tópicos em Química no ensino de nível médio, utilizando como base, a eletronegatividade poderão ser dirimidos e apresentados de forma mais específica, criando o vínculo necessário para a demonstração da base ressignificada. Este impacto positivo, pode ser consideravelmente observado na figura 2.

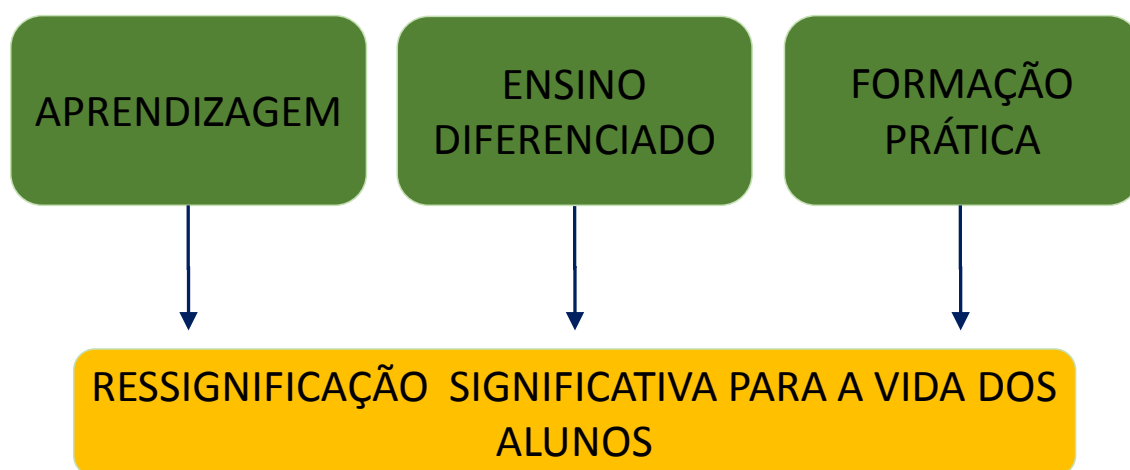


Figura 2 – Benefícios tangíveis a serem considerados na base proposta de ressignificação conceitual com base na eletronegatividade

(Fonte: AUTORES, 2020)

No percurso do desenvolvimento, será o aprendizado, possibilitado pelo contato do indivíduo com certo ambiente cultural, que possibilitará o despertar de processos internos de desenvolvimento. Neste contexto, a intervenção pedagógica promovida pela escola nas sociedades letradas possui extrema importância na promoção do desenvolvimento dos indivíduos, pelo próprio espaço privilegiado que representa e pelas possibilidades que podem ser trabalhadas, por exemplo, o lúdico, em aprender a separar o objeto e o significado.

Um dos pilares do pensamento de Vygotsky é a ideia de que as funções mentais superiores são construídas ao longo da história social do homem, a história social objetiva tem um papel essencial no desenvolvimento psicológico. Este não pode ser buscado em propriedades naturais do sistema nervoso, ou seja, o cérebro é um sistema aberto em constante interação com o meio, este meio será capaz de transformar suas estruturas e mecanismos de funcionamento, podendo se adaptar a diferentes necessidades e servindo a diversas funções estabelecidas na história do homem.

A partir disso, podemos inferir que a Aprendizagem significativa é o conceito central

da teoria da aprendizagem de AUSUBEL (1982)<sup>37</sup>.

Segundo MOREIRA (1998)<sup>42</sup>:

“A aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se, de maneira substantiva (não-litera) e não-arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo”.

Em outras palavras, os novos conhecimentos que se adquirem relacionam-se com o conhecimento prévio que o aluno possui. Ausubel define este conhecimento prévio como “conceito subsunçor” ou simplesmente “subsunçor”. Os subsunçores são estruturas de conhecimento específicos que podem ser mais ou menos abrangentes de acordo com a frequência com que ocorre aprendizagem significativa em conjunto com um dado subsunçor. Ausubel recebeu a contribuição de Joseph Novak, que progressivamente incumbiu-se de refinar e divulgar a teoria. Com a contribuição de NOVAK (1991)<sup>44</sup>, a teoria da aprendizagem significativa modificou o foco do ensino do modelo estímulo → resposta → reforço positivo para a modelo aprendizagem significativa → mudança conceitual → construtivismo.

## 2.2 Eletonegatividade

“Eletonegatividade é o poder de um átomo em uma molécula em atrair elétrons para si”. O conceito de eletonegatividade (EN) é um dos mais antigos e amplamente utilizados em química. Isto se reflete na grande quantidade de trabalhos publicados sobre este assunto e também nas diferentes definições de EN encontradas na literatura, tais como, EN de ligação, EN orbital, EN global, EN absoluta. O conceito de EN é importante pois auxilia o químico na interpretação de estruturas e suas relações com as propriedades físicas e químicas. Por exemplo, na área específica de ligação química, é difícil imaginar explicar polaridade de uma ligação, ligação covalente polar e apolar, momento dipolo, sem utilizar-se do conceito de EN. A partir desta base conceitual ressignificada, OS ALUNOS, terão uma consistência maior de entendimento na aprendizagem destes conceitos. A Variação da Eletonegatividade na Tabela Periódica, se apresenta sendo, os elementos mais eletonegativos são os que se encontram do lado direito e na parte superior da tabela periódica. À medida que os elementos se distanciam dessa posição, ou seja, quanto mais se dirijam para o lado esquerdo e para a parte inferior, menos eletonegativos eles são.

### 2.2.1 Eletonegatividade de Pauling

Um dos primeiros conceitos propostos por Linus Pauling (1932)<sup>49</sup>, de forma a querer explicar como funcionavam as ligações químicas de caráter covalente entre átomos de características diferentes (C-E), é considerável. De acordo com a estrutura teórica da ligação de valência, dita por Pauling, onde basicamente em uma ligação química, deve-se privar pela estabilização molecular formada, que são oriundas das formas precursoras

das formações destas ligações. Esta ligação, era determinada através de uma equação,, que apresentava uma precisão relevante, mas que de certa forma, derivada de cálculos em efeitos quânticos, considerava alguns aspectos das energias formadas, que poderiam motivar a indicar a polarização de uma certa molécula, no que tange ao espectro de sua ligação. Esta fórmula, poderia ser vista junto a Pauling, uma precursora da explicação do efeito da eletronegatividade nas ligações químicas. Estas fórmulas, têm uma avaliação que requeria para a época, um ajuste fino considerável, pois trazendo à luz da química atualmente, apesar de intuitivamente Pauling seguir um caminho relevante, a fundamentação se dá pela ação da teoria da mecânica quântica.

Então, a diferença de eletronegatividade entre os átomos A e B, pode ser vista pela fórmula abaixo, proposta por Pauling, onde a energias de dissociação, desta ligação, é expressa em eletronvolts, onde o resultado dela apresenta-se de forma adimensional:

$$\chi_A - \chi_B = (eV)^{-\frac{1}{2}} \sqrt{E_d(AB) - \frac{[E_d(AA) + E_d(BB)]}{2}}$$

Onde  $E_d(AA)$  e  $E_d(BB)$ , são as energias de dissociação dos átomos A e B,  $E_d(AB)$  a energia de dissociação que ocorre na formação de A-B,  $\chi_A$  e  $\chi_B$  as eletronegatividades tabeladas dos átomos A e B e eV, a energia em volts envolvida nesta reação/ligação. E, ALLRED (1961)<sup>50</sup>, atualizou os valores originais de Pauling em 1961 para ter em conta a maior disponibilidade de dados termodinâmicos,<sup>[4]</sup> e esses valores “revisados de Pauling” da eletronegatividade que são mais frequentemente usados.

$$E_d(AB) = \frac{[E_d(AA) + E_d(BB)]}{2} + (\chi_A - \chi_B)^2 eV$$

### 2.2.2 Eletronegatividade de Mulliken

Segundo MULLIKEN (1935)<sup>52</sup>, propôs dentro das questões e propriedades periódicas na tabela periódica, uma média aritmética entre a afinidade eletrônica e a energia de ionização, por entender que esta medida de uma tendência de atrair ou repelir um átomo durante a ligação química, não depende especificamente de valores definidos na tabela periódica. Daí, a estruturação conceitual de eletronegatividade absoluta, expressas em KJ/mol ou eletronvolts. No entanto, é mais habitual utilizar uma transformação linear para transformar estes valores em valores absolutos, os valores que se assemelham mais familiares Pauling. Para energias de ionização e afinidades eletrônicas em eletronvolts, conforme HUHEEY (1978)<sup>54</sup>. A eletronegatividade de Mulliken só pode ser calculada para um elemento químico para o qual a afinidade eletrônica é conhecida, cinquenta e sete elementos a partir de 2006. A eletronegatividade de Mulliken de um átomo é, por vezes, diz-se que o negativo do potencial químico. Ao inserir as definições energéticas do



potencial de ionização de elétrons e de afinidade para a eletronegatividade de Mulliken, é possível mostrar que o potencial químico de Mulliken é uma aproximação da diferença finita da energia eletrônica, com o número de elétrons.

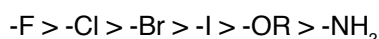
$$\mu(\text{Mulliken}) = -\chi(\text{Mulliken}) = -\frac{(E_i + E_{ea})}{2}$$

## 2.3 Efeitos eletrônicos

### 2.3.1 Efeito indutivo

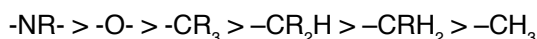
É a atração ou repulsão de elétrons em uma ligação sigma (simples).

Efeito indutivo negativo ( $I^-$ ) → atração de elétrons em uma ligação sigma. Diminui a densidade eletrônica da cadeia. Os principais átomos e grupos que promovem esse efeito nas moléculas orgânicas são, em ordem decrescente de intensidade:



Os principais grupos que promovem efeito indutivo negativo são os grupos halogênicos. Efeito indutivo positivo ( $I^+$ ) → repulsão de elétrons em uma ligação sigma. Aumenta a densidade eletrônica da cadeia.

Os principais átomos e grupos que promovem esse efeito nas moléculas orgânicas são, em ordem decrescente de intensidade:

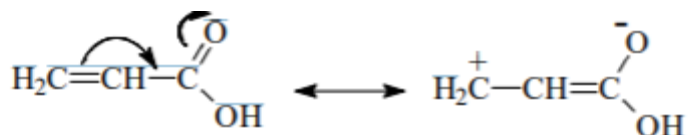


Os principais grupos que promovem efeito indutivo positivo são os grupos alquilas. A intensidade do efeito indutivo diminui ao longo da cadeia, à medida que aumenta a distância do átomo do átomo que o provoca.

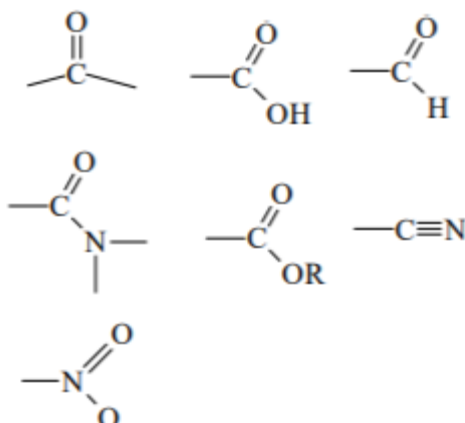
### 2.3.2 Efeito mesômero ou ressonante

É a atração ou repulsão de elétrons em ligações  $\Pi$  ( $\pi$ ). É característico de compostos insaturados. Envolve elétrons de ligação  $\pi$  alternadas ou vizinhas de um par de elétrons isolado. Está relacionado à ressonância.

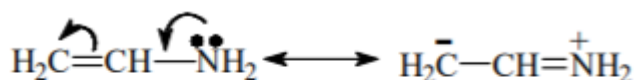
Efeito mesômero negativo ( $M^-$ ) → atração de elétrons em uma ligação  $\pi$ . Diminui a densidade eletrônica da cadeia.



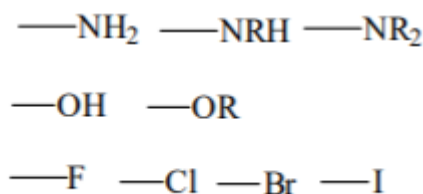
*Principais grupos:*



São grupos insaturados, nos quais existem átomos mais eletronegativos do que o carbono. Efeito mesômero positivo (M<sup>+</sup>) → repulsão de elétrons em uma ligação pi. Aumenta a densidade eletrônica da cadeia.



*Principais grupos:*



São grupos com ligações simples, nos quais existem átomos com pares de elétrons livres. Uma observação, os efeitos negativos são denominados de elétron-atraente e positivos de elétron-repelente.

### 3 | METODOLOGIA

As práticas de ensino comprometidas com a aprendizagem ativa dos estudantes, de modo geral, precisam conjugar três princípios básicos:

- os conhecimentos prévios e as experiências dos estudantes;
- o conteúdo a ser ensinado e sua natureza;
- a variação de estratégias e o levantamento de múltiplas hipóteses didáticas.

O ponto de partida do trabalho desenvolvido em sala de aula é o levantamento dos conhecimentos prévios e o mapeamento das experiências dos estudantes, que podem (e devem) ser feitos de maneiras diferentes.

Verificar o que os estudantes sabem é condição fundamental para favorecer a escolha de estratégias didáticas que permitam ao professor provocar o estudante na construção de conhecimentos novos.

Para que esse processo seja bem-sucedido, alguns cuidados precisam ser tomados. O primeiro deles é ter consciência de que perguntar aos estudantes o que eles sabem sobre um determinado conteúdo não apenas é insuficiente, como também pode ser equivocado, dependendo da natureza (procedimental, conceitual, factual ou atitudinal) do conteúdo ou da aprendizagem que está em jogo.

#### 4 | ANÁLISE DOS RESULTADOS

A avaliação inicial com base na Resignificação conceitual dos ensinamentos de Química no ensino do nível médio, já iniciada, deverá varrer toda a base conceitual, unificando uma relação mais direta, com base na Eletronegatividade, que venha a mostrar todas as interações desta referência, como pode, de forma simplificada o mapa conceitual abaixo, demonstrando, de forma resumida, como será desenvolvida a resignificação, com base em demais conceitos de referência que embasam a eletronegatividade. De acordo com a Figura 3 então, a que ilustra o referido Mapa abaixo, apresenta a relação da resignificação, que se apresenta em andamento, por uma releitura e alinhamento conceitual, dos conceitos correlacionados envolvidos.

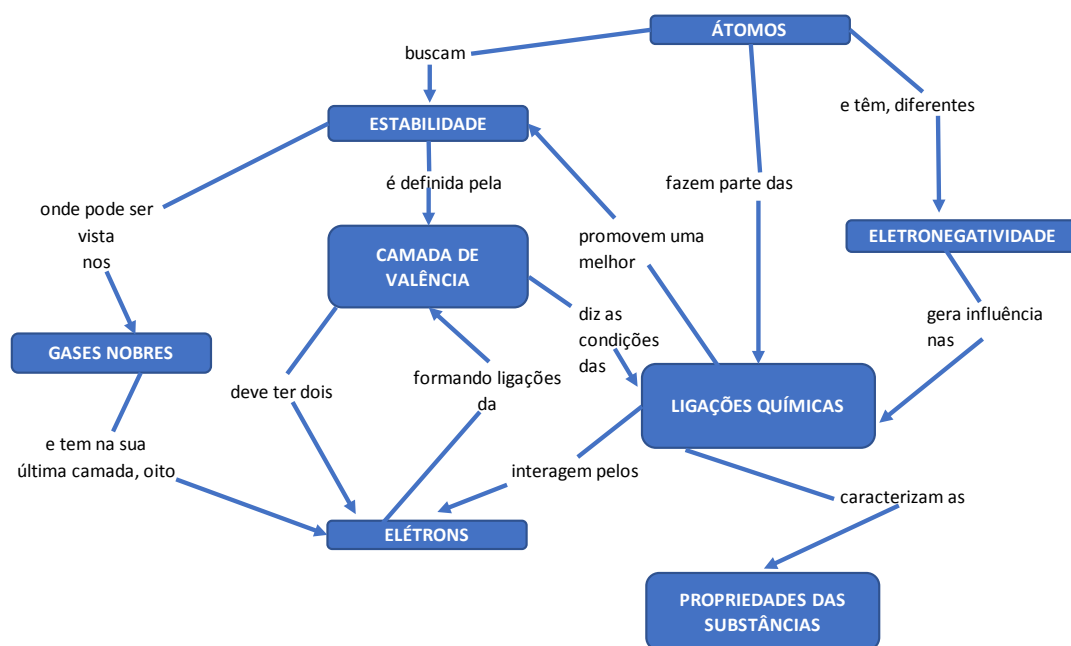


Figura 3 – Mapa conceitual simplificado, da base de resignificação conceitual com base na eletronegatividade. (Fonte: Autores, 2020)

Atualmente, é viável informar que com base no que se avalia de forma não conclusiva,

que a eletronegatividade, servindo de base para uma ressignificação conceitual dos demais conceitos que a cercam, sem sombra de dúvidas, pode nortear maiores pontos de esclarecimentos, que hoje, são de intensa dificuldade de aprendizagem, pelo alunos no ensino de Química, no nível médio.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS/CONCLUSÃO

A partir do estudo da construção histórica do conceito de eletronegatividade é possível perceber que este conceito, apresenta uma propriedade relativa específica e que só faz sentido falar nela, quando átomos de elementos químicos diferentes formam uma ligação e, que a eletronegatividade, seja ressignificada, com base nos termos de ligação química de um ou mais átomos em uma molécula. Espera-se concluir os estudos de ressignificação em andamento, que possam comprovar, com base no conceito de eletronegatividade, mesmo que de forma simples, a viabilidade de demonstrar o embasamento científico e conceitual, e que também, venha a direcionar uma melhor tendência do entendimento da ressignificação conceitual proposta, na relação do ensino e aprendizagem, agregando nesta relação, maior direcionamento à prática do ensino da Química, privilegiando aos alunos do ensino do nível médio, uma melhor performance na aplicação e no desenvolvimento conceitual, na sua construção do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO Isabel. **Professores Reflexivos em uma escola reflexiva**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ALLRED, A. L.; ROCHOW, E. G.; **J. Inorg. Nucl. Chem.** 1958, 5, 264.

ALLRED, A. L. (1961). «**Electronegativity values from thermochemical data**». *Journal of Inorganic and Nuclear Chemistry*. 17 (3–4): 215–221. doi:10.1016/0022-1902(61)80142-5

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

BALBINO, K. C. M.; **VII Encontro de Iniciação Científica da FAMINAS**, Muriaé, Brasil, 2004.

BAKER, R. W.; GEORGE, A.V. E HARDING, M. M. **Identification and rectification of student difficulties concerning three-dimensional structures, rotation, and reflection**. *Journal of Chemical Education*, v. 75, n. 7, p. 853. 1998.

BAZIN, M. **Three years of living science in Rio de Janeiro: learning from experience**. *Scientific Literacy Papers*, 67-74. Brasil. (1998). Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF.

BIZZO, N.; **Ciência fácil ou difícil?** Ed. Ática: São Paulo, 1998.

BERZELIUS, J. J. **An attempt a pure scientific system of mineralogy, by the application of the electro-chemical theory and the chemical proportions**. London: C. Baldwin, 1814.

BERZELIUS, J. J. **Tratado de Química**. Madrid: D. Ignacio Boix, 1845.

BONDIA, J. L. **Notas sobre a experiência e o saber de experiência**. Rev. Bras. Educ. {online}. 2002, n.19, pp. 20-28. Disponível em: < Disponível em: <http://www.dx.doi.org/10.1590/S1413-24782002000100003>. >. Acesso em: 15 ago. 2019.

DIAS, D. D. e ARROIO, A. **Aprendizagem Mediada por Gêneros do Discurso Escolar-Científico-Projeto, Desenvolvimento e Utilização de Material Instrucional em Sala de Aula de Química**. Química Nova na Escola, n. 2, Vol. 33, p. 105-114, 2011.

DOMINGUINI, L. A.; **Revista Eletrônica de Ciências da Educação**, 2008, 7, 1.

*FELTRE, Ricardo (2004). Química. Volume 1. 6.ª ed. São Paulo: Moderna. 384 páginas*

FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan A.; GOUVEIA, Mariley S. Flória. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FRANZOLIN, F.; **Dissertação de Mestrado**, Universidade de São Paulo, Brasil, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FRISON, L. M. B. **Pesquisa como Superação da Aula Copiada**; Porto Alegre; 2000.

GARDNER, H. **A criança pré-escolar: Como pensa e como a escola pode ensiná-la**. Porto Alegre, Artes Médicas, 1994 (a).

GASPAR, A. **Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental**. São Paulo: Ática, 2009.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de Ciências**. Química Nova na Escola, n. 10, p. 43-49, 1999.

*HUHEEY, J. E.. Inorganic Chemistry: principles of structure and reactivity (2nd Edn.). [S.l.]: New York: Harper & Row. p. 167 ISBN 0-060-42986-0, 1978.*

KEYAN, L; Dongfeng, X.; **Chinese Science Bulletin** 2009, 54, 328.

LOPES, A. R. C.; **Quim. Nova** 1992, 15, 254.

LOPES, A. R. C.; **Química Nova na Escola** 1996, nº 4, 22.

LOPES, A. R. C.; **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**, EdUFRJ: Rio de Janeiro, 1999.

MARIANO, A.; VENTURA, E.; MONTE, S. A.; BRAGA, C. F.; CARVALHO, A. B.; ARAUJO, R. C. M. U.; SANTANA, O. L. **O ensino de reações orgânicas usando química computacional: I. Reações de adição eletrofílica a alquenos**. Química Nova. V. 31, n. 5, p. 1243-1249, 2008.

MARQUES, C. R.; EICHLER, M. L.; DEL PINO, J. C. **Um estudo sobre a organização curricular das disciplinas do curso de química da Ufrgs**. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18, 2006, Porto Alegre, RS. Resumos do XVIII SIC, Porto Alegre: UFRGS, 2006. p. 805-806.

MORAES, Roque. **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

MOREIRA, M.A. **Constructivismo: significados, concepções errôneas y una propuesta**. Trabalho apresentado na VIII Reunión Nacional de Educación en la Física, Rosario, Argentina, 18 a 22 de outubro,



1993 (b).

MOREIRA, M.A. **Mapas conceituais no ensino de Física**. Porto Alegre, RS, Instituto de Física da UFRGS, Monografias do Grupo de Ensino, Série Enfoques Didáticos, nº 2, 1993b.

MOREIRA, M.A. **O Vê epistemológico de Gowin como recurso instrucional e curricular em ciências**. Porto Alegre, RS, Instituto de Física da UFRGS, Monografias do Grupo de Ensino, Série Enfoques Didáticos, nº 3, 1993c.

MOREIRA, M.A. **Cambio conceptual: crítica a modelos atuais y una propuesta a la luz de la teoría del aprendizaje significativo**. Trabalho apresentado na conferência internacional "Science and Mathematics Education for the 21st Century: Towards Innovatory Approaches, Concepción, Chile, 26 de setembro a 1º de outubro, 1994.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Ed. da UnB, 1998.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora da UnB, 1999.

MULLIKEN, R. S. J.; *J. Chem. Phys.* 1934, 782.

MULLIKEN, R. S. (1934). «**A New Electroaffinity Scale; Together with Data on Valence States and on Valence Ionization Potentials and Electron Affinities**». *Journal of Chemical Physics*. 2 (11): 782–793. Bibcode:1934JChPh...2..782M. doi:10.1063/1.1749394, 1934.

MULLIKEN, R. S. (1935). «**Electronic Structures of Molecules XI. Electroaffinity, Molecular Orbitals and Dipole Moments**». *Journal of Chemical Physics (J. Chem. Phys.)* 3. (9): 573–585. Bibcode:1935JChPh...3..573M. doi:10.1063/1.1749731, 1935.

NIAZ, M.; *Int. J. Sci. Educ.* 2001, 23, 623.

NOVAK, J.D. **Clarify with concept maps**. *The Science Teacher*, 58(7):45-49, 1991.

NOVAK, J.D.; Gowin, D.B. **Aprender a aprender**. Lisboa, Plátano Edições Técnicas. Tradução para o português de Carla Valadares, do original Learning how to learn, 1996.

NOVAK J.D. **Clarify with concept maps revisited**. *Proceedings of the International Meeting on Meaningful Learning*. Burgos, Spain, September 15-19, 1997.

ROQUE, N. F., SILVA, J. L. P. B. **A Linguagem Química e o ensino da química orgânica**. *Química Nova*, v. 31, n. 4, p. 921-923, 2008.

PAULING, LINUS, **THE NATURE OF THE CHEMICAL BOND. IV. THE ENERGY OF SINGLE BONDS AND THE RELATIVE ELECTRONEGATIVITY OF ATOMS**, *J. Am. Chem. Soc.*, 1932, 54 (9), pp 3570–3582 doi:10.1021/ja01348a011

PAULING, L.; **The nature of the Chemical Bond**, 3<sup>rd</sup> ed., Cornell University Press: Ithaca, 1960.

PEARSON, R. G.. «**Absolute electronegativity and absolute hardness of Lewis acids and bases**». *Journal of the American Chemical Society*. 107 (24). 6801 páginas. doi:10.1021/ja00310a009, 1985.

PEARSON, R. G.; *Acc. Chem. Res.* 1990, 23, 1.

SANDERSON, R. T. A.; *Science* 1951, 114, 670.

SANDERSON, R. T.; *J. Chem. Educ.* 1988, 65, 112.

SILVA, L. H. A. e ZANON, L. **A experimentação no ensino de ciências**. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens**. São Paulo, UNIMEP/CAPES, 2000. p. 120 – 153. UFFS.

SILVA, S. M.; MARQUES, P. L.; EICHLER, M. L.; SALGADO, T. D. M.; DEL PINO, J. C. **Concepções alternativas de calouros de química para os estados de agregação da matéria, solubilidade e a expansão térmica do ar**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru, SP. Anais do V ENPEC, Bauru: Abrapec, 2005. p. 145.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL. Subprojeto PIBID Ciências: **a experimentação no Ensino de Ciências articulando formação e docência**. Cerro Largo: UFFS, 2011.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aluno 17, 26, 29, 31, 36, 38, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 53, 54, 55, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 81, 84, 93, 95, 96, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 109, 110, 111, 118, 125, 129, 130, 131, 140, 142, 144, 146, 147, 148, 156, 158, 159, 162, 171, 175, 178, 179

Análises 78, 81, 83, 84, 85, 86, 88, 90, 108, 114

Aprendizagem 9, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 46, 47, 48, 49, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 82, 85, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 102, 104, 105, 106, 108, 113, 116, 118, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 135, 137, 138, 143, 144, 146, 148, 149, 152, 158, 159, 160, 161, 162, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 173, 176, 178

Aprendizagem Interativa 27

### B

Boltzmann 11, 14, 18

### C

Cinética 2, 38, 39, 42, 43, 44, 45, 47, 49, 51, 137

Coleta 41, 44, 119, 134, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 174

Coloides 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Conceitos 1, 2, 3, 4, 8, 28, 29, 30, 34, 39, 40, 41, 42, 47, 61, 65, 67, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 82, 87, 90, 96, 100, 102, 103, 106, 108, 113, 120, 123, 124, 131, 143, 145, 146, 147, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 162, 166, 167

Contextualização 27, 29, 38, 43, 44, 47, 53, 55, 64, 128, 130, 131

Currículo 27, 30, 40, 56, 63, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 149

### E

Educação 1, 30, 37, 40, 42, 47, 48, 49, 56, 57, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 72, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 104, 105, 106, 107, 108, 114, 116, 117, 124, 127, 128, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 155, 156, 167, 168, 170, 173, 177, 178

Educação Ambiental 150, 151, 152, 153, 155

Educar 150, 151, 153

Eletronegatividade 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167

Ensino 9, 10, 11, 17, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 53, 54, 55, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 74, 75, 76, 80, 82, 83, 84, 85,

86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 152, 156, 157, 158, 159, 161, 162, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 176, 177, 178, 179

Ensino de Ciências 41, 64, 82, 114, 115, 116, 117, 120, 126, 131, 137, 138, 139, 140, 143, 144, 145, 146, 159, 168, 170

Ensino Híbrido 65, 66, 67, 69, 70, 75, 76

Entropia 11, 12, 13, 14, 15, 18, 21, 22, 23, 25, 26

Espontaneidade 11, 12, 13, 20, 21, 23

Estratégias 28, 58, 65, 75, 92, 93, 97, 99, 101, 105, 108, 110, 113, 115, 117, 126, 135, 137, 159, 165, 166, 171

Experimentação 41, 46, 48, 49, 55, 56, 102, 103, 116, 118, 119, 120, 124, 126, 128, 130, 131, 132, 137, 138, 159, 168, 170

Experimentos 11, 16, 41, 46, 101, 103, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 128, 131, 134, 135, 136, 144, 146, 148

## I

Identidade Docente 78, 80, 82, 83, 87, 88

IF Goiano 78, 79, 80, 81, 82, 84, 88, 90, 93, 94, 95, 96, 98

Inclusão 114, 140, 141, 142, 143, 148, 149, 159

## J

Jornal 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37

## L

Laboratório 44, 45, 48, 65, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 78, 87, 89, 98, 99, 101, 103, 104, 119, 126

Leitura 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 39, 44, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 139, 143, 146, 176

## M

Materiais 5, 8, 10, 42, 43, 44, 47, 57, 61, 66, 70, 80, 92, 93, 111, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 148, 153, 157, 159, 174, 180

Medicamentos 39, 42, 145

Metodologias 28, 48, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 61, 63, 64, 69, 95, 96, 99, 102, 112, 117, 118, 124, 137, 178, 179

Metodologias Ativas 54, 55, 57, 59, 61, 63, 64, 69, 178, 179

## P

Projeto De Ensino 92, 93, 95, 97, 98, 99, 101, 104, 105

## **R**

Racionalidade Técnica 78, 80, 83, 85, 87, 89, 90, 91

Releitura 156, 166

Ressignificação 156, 157, 158, 159, 160, 161, 166, 167

## **S**

Superfície 2, 3, 4, 43, 45, 51, 52, 180

## **T**

Tecnologia 1, 9, 10, 28, 30, 37, 40, 47, 68, 69, 75, 76, 91, 92, 93, 95, 107, 108, 116, 149, 172, 176

## **W**

Webquest 171, 172, 173, 174, 175, 176



 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**