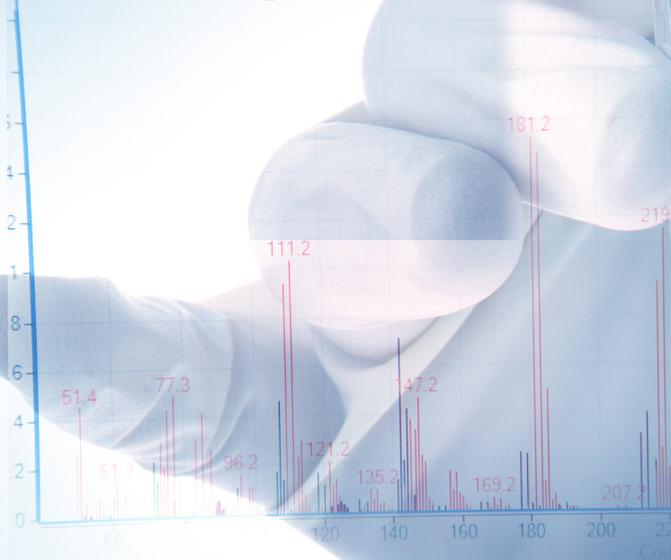


Carmen Lúcia Voigt  
(Organizadora)

+EI Scan (rt: 6.270 min) pest\_scan D



# O Ensino de Química

**Atena**  
Editora

Ano 2019

**Carmen Lúcia Voigt**

(Organizadora)

# O Ensino de Química 1

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Karine de Lima

Revisão: Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

E59 O ensino de química [recurso eletrônico] / Organizadora Carmen Lúcia Voigt. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (O Ensino de Química; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-289-0

DOI 10.22533/at.ed.890192604

1. Química – Estudo e ensino. 2. Prática de ensino. 3. Professores de química – Formação I. Voigt, Carmen Lúcia. II. Série.

CDD 540.7

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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A Química é um ramo das Ciências da Natureza que estuda a matéria, suas propriedades, constituição, transformações e a energia envolvida nesses processos. Química é uma ciência muito interessante e com um mercado de trabalho sempre aberto a novos profissionais. A licenciatura em Química é um curso superior com duração de três a quatro anos, em média. Durante o curso os alunos vão aprender os principais fundamentos da Química, aplicações, elementos da natureza, entre outros, tendo conhecimento de disciplinas sobre didática, técnica de ensino, práticas e tudo mais que envolve o ato de ensinar.

A formação do professor em química possui inúmeros desafios e saberes que podem ser motivados por diversas formas diferentes de ensino-aprendizagem, tendo que o profissional em formação estar ciente do desenvolvimento deste processo para alcançar o sucesso almejado na área de ensino.

Com a modernidade, mídias e novos processos a formação do professor deve ser constante, valorizando contribuições de pesquisas nas diferentes áreas da química para uma formação docente sólida e eficaz, capaz de formar cidadãos. A formação de cidadãos significa ensinar o conteúdo de Química com um intuito primordial de desenvolver no aluno a capacidade de participar criticamente nas questões da sociedade. Para isto o professor de química deve estar preparado para desafios e perspectivas desta geração que é ávida por inovação e tecnologia.

Organizamos para você, neste primeiro volume, 27 artigos que tratam da formação do professor em química, saberes da prática docente, aprendizagem baseada em problemas, tecnologia e cultura associados ao ensino de química, bem como métodos e técnicas de ensino para apoio ao professor formador de cidadãos conscientes em química dentro da ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Com base nestes trabalhos, convidamos você a conhecer propostas de ensino de química. Os trabalhos selecionados oportunizam um aprendizado eficiente e crítico perante diversos temas da área, para reflexão e aplicação na docência.

Bons estudos.

**Carmen Lúcia Voigt**

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA NAS IES PARANAENSES E OS DESAFIOS DA DOCÊNCIA NA PERSPECTIVA DE SEUS FORMANDOS	
Marcelo Schram Franciély Ignachewski Neide Hiroko Takata	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8901926041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>16</b>
A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE QUÍMICA NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DOS QUATRO EVENTOS DO SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO CTS (SIACTS)	
Bruna Roman Nunes Maria do Carmo Galiuzzi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8901926042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>28</b>
REFORMAS CURRICULARES DE QUÍMICA: IMPACTOS E DESAFIOS PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	
Maristela Raupp dos Santos Larissa Dorigon André Sandmann Claudimara Cassoli Bortoloto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8901926043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>42</b>
O TRAFEGO DIALÉTICO DE SABERES NO TRÁFEGO DE SABERES: UMA PROPOSTA PARA RESSIGNIFICAÇÃO DA PRÁTICA DOCENTE NA PERSPECTIVA DO DIÁLOGO DE SABERES	
Ehrick Eduardo Martins Melzer	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8901926044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>60</b>
ASPECTOS DO PROFESSOR PERITO E O ENSINO INVESTIGATIVO NA INTEGRAÇÃO DE AULAS DE QUÍMICA	
Carlos J. T. Rocha Maisa Helena Altarugio	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8901926045</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>70</b>
MODELAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA E PERSPECTIVAS DENTRO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO	
Gislaine Pucholobek Roberta Cristina Veloso Possebon	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8901926046</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>78</b>
PLURALISMO DAS IDENTIDADES E IMAGENS DA QUÍMICA: PROBLEMA OU SOLUÇÃO PARA O ENSINO E PESQUISA EM QUÍMICA?	
Wallace Tôrres e Silva Marcos Antônio Pinto Ribeiro Lucival Santos Oliveira	

Marcos de Souza Santos  
Débora Santana de Almeida  
**DOI 10.22533/at.ed.8901926047**

**CAPÍTULO 8 ..... 93**

A MOTIVAÇÃO INTRÍNSECA NO FAZER CIÊNCIA NO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA NA UESB-CAMPUS DE JEQUIÉ-BA

Cristiane Silva Santos  
Marcos Antonio Pinto Ribeiro  
Maria Aparecida Santos Santiago

**DOI 10.22533/at.ed.8901926048**

**CAPÍTULO 9 ..... 104**

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA INORGÂNICA NUM CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

Wanderson Guimarães Batista Gomes  
Ana Nery Furlan Mendes  
Roberta Maura Calefi

**DOI 10.22533/at.ed.8901926049**

**CAPÍTULO 10 ..... 119**

TECNOLOGIA E CULTURA NO ENSINO DE QUÍMICA

Hebert Freitas dos Santos  
Iseli Lourenço Nantes Cardoso

**DOI 10.22533/at.ed.89019260410**

**CAPÍTULO 11 ..... 136**

SOBRE A VALORIZAÇÃO DAS CONTRIBUIÇÕES DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL

Adriana Vitorino Rossi

**DOI 10.22533/at.ed.89019260411**

**CAPÍTULO 12 ..... 149**

A ESCRITA CIENTÍFICA COMO APRENDIZAGEM CONTEXTUALIZADA: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA A PARTIR DE UM EXPERIMENTO DE MISTURA DE CORES

Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi  
Maria Aparecida Silva Furtado

**DOI 10.22533/at.ed.89019260412**

**CAPÍTULO 13 ..... 159**

ANALISE DOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DO PNLD 2015 A RESPEITO DO CONTEÚDO LIGAÇÕES QUÍMICAS

Franciane Silva Cruz de Lima  
Camila Greff Passos I  
Leliz Ticona Arenas

**DOI 10.22533/at.ed.89019260413**

**CAPÍTULO 14 ..... 174**

O ESTADO DA ARTE SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA PAUTADO NO MODELO CTS

Aldirene Pinheiro Santos  
Uilde de Santana Menezes

**DOI 10.22533/at.ed.89019260414**

<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>185</b>
PESQUISAS SOBRE CTS NO ENSINO DE QUÍMICA: QUAIS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES PRIORIZAM?	
Rosana Oliveira Dantas de Abreu Emerson Henrique de Faria	
<b>DOI 10.22533/at.ed.89019260415</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>200</b>
PRODUÇÃO DE TEXTOS COMO MÉTODO DE APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO EM AULAS DE QUÍMICA APÓS REALIZAÇÃO DE OFICINAS TEMÁTICAS	
Alessandra Meireles do Amaral Ana Nery Furlan Mendes Paulo Sergio da Silva Porto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.89019260416</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>213</b>
POSSIBILIDADES DE USO DE ARTIGOS ACADÊMICOS EM CURSOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA À DISTÂNCIA	
Caio Ricardo Faiad da Silva Ana Lúcia de Braga e Silva Santos Gerson Novais Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.89019260417</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>227</b>
DE UMA METAMORFOSE À OUTRA: A INSPIRAÇÃO DAS ATIVIDADES DEMONSTRATIVO-INVESTIGATIVAS NA CRIAÇÃO DE NOVAS METAMORFOSES	
Daniel Bispo Peixoto Ricardo Gauche	
<b>DOI 10.22533/at.ed.89019260418</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>244</b>
OS MANUAIS DE ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL E A CIRCULAÇÃO DAS IDEIAS SOBRE O ATOMISMO NO SÉCULO XIX	
Hélio Elael Bonini Viana Reginaldo Alberto Meloni	
<b>DOI 10.22533/at.ed.89019260419</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>256</b>
ENSINO DE QUÍMICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS DE MANAUS-AM: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	
Eleonora Celli Carioca Arenare	
<b>DOI 10.22533/at.ed.89019260420</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>270</b>
O PERFIL E A MOTIVAÇÃO DOS DISCENTES DA ESCOLA ESTADUAL ANTÔNIO JOSÉ DE LIMA, DA MODALIDADE DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS, NO MUNICÍPIO DE JUSCIMEIRA-MT	
Daniela Raphanhin da Silva Salete Kiyoka Ozaki Ana Laura da Silva Martins João Augusto Valentim	
<b>DOI 10.22533/at.ed.89019260421</b>	

<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>285</b>
QUÍMICA CRÍTICA: PROPOSTA DE UM NOVO SUBCAMPO NA QUÍMICA	
Marcos Antonio Pinto Ribeiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.89019260422</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>299</b>
CONTRIBUIÇÕES DA PSICANÁLISE ENVOLVENDO A INFORMÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ATRAVÉS DA FORMAÇÃO DO ALUNO PESQUISADOR	
Eleonora Celli Carioca Arenare	
<b>DOI 10.22533/at.ed.89019260423</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>309</b>
WEBQUEST COMO FORMA DE PROMOVER O ENGAJAMENTO DISCIPLINAR PRODUTIVO (EDP) NAS AULAS DE QUÍMICA	
Gleison Paulino Gonçalves	
Nilma Soares da Silva	
Cynthia Alessandra Bello	
<b>DOI 10.22533/at.ed.89019260424</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>324</b>
A CRIAÇÃO DE OBJETOS DE VISUALIZAÇÃO PARA O ENSINO DE QUÍMICA POR MEIO DOS SOFTWARES IMPRESS E ACD/CHEMSKETCH	
Alceu Júnior Paz da Silva	
Denise de Castro Bertagnolli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.89019260425</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>342</b>
MIC: MUSEU ITINERANTE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA	
Amanda Carolina Mikos Dangui	
Miriam Cristina Covre de Souza	
Mariana Laise Dessimone	
Willian Ridequi Messias Kodama	
Eliana Aparecida Silicz Bueno	
Caroline Oleinik Vezu	
Samira Prioli Jayme	
<b>DOI 10.22533/at.ed.89019260426</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>353</b>
A BIOQUÍMICA ENVOLVIDA NA DIGESTÃO – UM RELATO DE EXPERIÊNCIA INTERDISCIPLINAR COM ALUNOS DA LICENCIATURA EM QUÍMICA	
Thayse G. Grunewald	
Vanessa de S. Nogueira	
Giselle de A. Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.89019260427</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>357</b>

## OS MANUAIS DE ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL E A CIRCULAÇÃO DAS IDEIAS SOBRE O ATOMISMO NO SÉCULO XIX

### Hélio Elael Bonini Viana

Universidade Federal de São Paulo (Unifesp)  
Departamento de Ciências Exatas e da Terra  
Diadema – São Paulo

### Reginaldo Alberto Meloni

Universidade Federal de São Paulo (Unifesp)  
Departamento de Ciências Exatas e da Terra  
Diadema – São Paulo

**RESUMO:** No século XIX houve uma valorização das metodologias práticas no ensino de Química. Embora não se saiba como essas ideias foram operacionalizadas nas escolas, os documentos apontam para a existência de um discurso que associava a qualidade do ensino de Química e das demais ciências ao desenvolvimento de procedimentos práticos nos laboratórios escolares. Paralelo a esse movimento havia um intenso debate sobre a estrutura da matéria que confrontava atomistas e antiatomistas que se desenvolveu até as primeiras décadas do século XX, quando o átomo passou a ser um tema importante dos cursos de Química na escola secundária. Tendo em vista estas duas tendências - a defesa que se fazia do ensino prático e a importância que se atribuía às interpretações teóricas da estrutura da matéria - esse texto discutirá quais ideias prevaleceram no ensino de Química no Brasil a

partir da análise dos programas e dos manuais de ensino.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Química; Manuais de ensino; História das Disciplinas Escolares.

**ABSTRACT:** In the 19th century there was an appreciation of practical methodologies in the teaching of Chemistry. Although it is not known how these ideas were operationalized in schools, the documents point to the existence of a discourse that associated the quality of the teaching of Chemistry and other sciences to the development of practical procedures in the school laboratories. Paralleling to this movement was an intense debate about the structure of matter that confronted atomists and anti-atomists that developed until the first decades of the twentieth century, when the atom became an important subject of chemistry courses in high school. In view of these two tendencies - the defense of practical teaching and the importance attributed to theoretical interpretations of the structure of matter - this text will discuss which ideas prevailed in the teaching of Chemistry in Brazil from the analysis of programs and manuals education.

**KEYWORDS:** Chemistry teaching; Textbooks; History of School Subjects.

## 1 | INTRODUÇÃO

A importância da história dos currículos escolares ultrapassa os limites da produção acadêmica. Em períodos de rediscussão das bases em que devem se assentar o ensino de Química, revisitar o passado para conhecer as escolhas dos conteúdos conceituais e das metodologias de ensino contribui para entender a educação no presente e planejar melhor o futuro. É com essa perspectiva que foi elaborado este trabalho.

Nas primeiras décadas do século XIX a educação no Brasil era fragmentada e desorganizada. Como não havia escolas oficiais, o ensino era oferecido em aulas avulsas e em colégios privados, geralmente ligados às ordens religiosas. Não havia um currículo oficial que orientasse a prática educativa. O ensino secundário praticamente inexistia e, conseqüentemente, também não havia uma educação sistematizada de Ciências da Natureza e muito menos de Química.

Essa situação começou a se alterar com a criação do Colégio Pedro II em 1837. Com essa instituição, pela primeira vez, foi oferecido um ensino seriado em um conjunto de disciplinas abrangendo as humanidades e as ciências. Quando a escola começou a funcionar em março de 1838, estavam previstas as seguintes aulas: latim, grego francês, inglês, retórica, geografia, história, filosofia, zoologia, mineralogia, botânica, física, química, álgebra, geometria e astronomia (Azevedo, 1963, p.570).

O Colégio Pedro II foi criado para ser um referencial para todas as escolas de educação secundária do Império e se manteve como a única instituição pública nesse nível de ensino até o fim da monarquia. Embora, na prática, o currículo dessa instituição tenha sido secundarizado pelas exigências dos exames parcelados de ingresso às academias (Haidar, 1972, p.19), os programas de ensino elaborados pela Congregação dessa instituição indicavam os métodos de ensino e os conteúdos considerados importantes naquele período.

No século XIX muitos discursos sobre a metodologia de ensino defendiam a ideia de que o conhecimento se dava do concreto para o abstrato, da observação para o raciocínio, que no caso das Ciências da Natureza se traduzia na observação dos fenômenos naturais. O método indutivo proposto por Bacon de “formular enunciados gerais à custa de observações e coleta de dados sobre o particular” (Giordan, 1999, p. 44) começava a influenciar as proposições de práticas pedagógicas no século XIX.

É o caso, por exemplo, da obra de Norman Allison Calkins – Primeiras lições de coisas – publicada em 1861 e traduzida por Rui Barboza em 1886 que propunha um ensino a partir do contato com objetos para a observação e estímulo da intuição sensível para os primeiros anos de escolaridade. Para as instituições de educação secundária, nesse período, foi atribuída grande importância aos laboratórios escolares e isso se refletiu nos regulamentos dos ginásios. Em 1895 o Regulamento dos Ginásios de São Paulo já previa que “o ensino de Physica e Chimica terá por base repetidas experiências em gabinetes e laboratórios, acompanhando a exposição e explicação

metódica das respectivas teorias” (Decreto 293 de 22 de maio de 1895, art. 9º).

No entanto, se por um lado, do ponto de vista das concepções de ensino, havia uma tendência à valorização da prática para a educação das Ciências da Natureza, por outro lado, a comunidade científica enfrentava o desafio de entender o caráter do átomo possibilitando que este assunto começasse a ser inserido nos programas escolares de ensino de Química.

As discussões sobre esse tema confrontavam as ideias sobre a natureza da matéria: de um lado os que defendiam a hipótese corpuscular; de outro os que desconsideravam a plausibilidade dessa hipótese – afinal, os átomos não podiam ser “vistos” - e concebiam a matéria como sendo contínua.

A hipótese atômica no século XIX desempenhava funções diferentes conforme a finalidade em que era empregada: a realista (quando a existência das partículas é assumida, sendo possível sua indução a partir de resultados experimentais); a heurística (na qual a hipótese atômica se reduz a um instrumento para previsões, sem comprovação real) e a ilustrativa (utilizada com para fins didáticos) (Camel et al., 2009). Nesse contexto, um nome importante que vale ser ressaltado é do químico Charles-Adolphe Wurtz (1817-1884) que empregou a hipótese atômica com essas três diferentes finalidades e que, como será visto, teve sua obra indicada nos programas do Colégio Pedro II nos anos oitenta do século XIX.

Estas ideias sobre a estrutura da matéria não poderiam ser ensinadas no nível secundário sem um grande esforço de abstração e, neste sentido, o ensino deste tema, que se tornaria um dos mais importantes dos cursos de Química a partir do início do século XX, colocava em questão as ideias de educação prática que começavam a ser veiculadas na segunda metade do século XIX.

A partir da importância que era atribuída à educação prática e utilitária e do contexto de debates sobre a estrutura da matéria que se desenvolvia na segunda metade do século XIX, neste trabalho se analisará quando o tema átomo/atomismo, que não pertence ao cotidiano e não propicia observações, foi incorporado aos programas dos cursos secundários de Química no Brasil e como foi o processo de escolha e estabilização dos conteúdos conceituais relativos a esse tema.

Além disso, também serão analisados os manuais de ensino de Química indicados nos programas do período no que se refere ao tema átomo/atomismo e a relação entre os conteúdos destes manuais e as escolhas realizadas na elaboração dos programas de ensino, levando-se em conta que estas obras foram as únicas citadas nos programas.

## 2 | CONSIDERAÇÕES SOBRE A TEORIA

A historiografia da educação tem apontado os vários mecanismos de circulação de ideias e apropriação das práticas pedagógicas. Analisando esse processo Hilsdorf (2006, p.51) reconhece que no Brasil no século XVIII os livros já eram instrumentos

importantes deste processo de circulação de ideias. No século XIX, a autora constata que “os republicanos paulistas divulgaram o seu modelo escolar por meio de livros didáticos e revistas dirigidas aos professores, impressos prescritivos do quê e de como ensinar” (Hilsdorf, 2006, p. 67).

Além dos materiais de propaganda, também contribuíam para a difusão de conteúdos e métodos os livros que eram indicados nos programas de ensino. Isso se justifica porque, entre outros meios, os manuais de ensino são meios privilegiados de circulação de ideias pedagógicas. De acordo com Correa (2000) esses materiais são portadores de conteúdos sistematizados e exercem um importante papel como “veículos de circulação de ideias que traduzem valores [...] e comportamentos” (Correa, 2000, p.13) e, por isso, a obra indicada no programa, em tese, poderia apresentar os temas e as metodologias que eram considerados importantes.

Neste sentido, o livro didático faz a mediação entre a teoria e as práticas pedagógicas e são fontes documentais fundamentais para se entender a construção de uma disciplina escolar e das suas finalidades. Segundo Valdemarin (2010), “os manuais didáticos e seus autores ocupam posição intermediária no campo relacional pedagógico, entrelaçam diferentes elementos culturais e interferem decisivamente no processo de formação institucionalizada” e, por esse motivo, esses materiais são importantes fontes documentais, pois neles estão “expressas as concepções teóricas balizadas pela possibilidade de uso em sala de aula, reveladoras, portanto, de uma apropriação tática para tornar o novo semelhante ao já praticado” (Valdemarin, 2010, p. 26).

Outro aspecto importante é que o manual de ensino também pode ser uma fonte de informação pelo conteúdo ausente, pois colabora para “compreender por que algumas práticas são enfatizadas e outras são negligenciadas ou excluídas, de modo a oferecer um sentido de continuidade predisposta” (Valdemarin, 2010, p. 27). Neste caso, ao se verificar as opções de abordagem do manual de ensino, percebe-se qual foi o conhecimento valorizado e considerado importante para a formação do jovem oitocentista, o que, no caso da educação em Química, se dividia nas duas tendências já assinaladas.

Sendo assim, este trabalho discutirá a relação entre os conteúdos dos manuais de ensino indicados nos programas e os programas de ensino de Química do Colégio Pedro II entre 1856 e 1898, tomando como referência o tema geral átomo/atomismo.

### 3 | METODOLOGIA

Para esse estudo, inicialmente foram consultados nos manuais e nos programas de ensino de Química do Colégio Pedro II elaborados no século XIX a ocorrência dos termos relacionados ao tema estrutura da matéria, ou seja: átomo, atomismo, teoria atômica, hipótese atômica, pesos atômicos e equivalentes.

No entanto, no âmbito deste trabalho foram considerados como categoria de

análise apenas as ocorrências nos documentos dos termos átomo, atomismo, teoria atômica e hipótese atômica. Analisou-se, primeiro, quando estes termos começaram a aparecer nos programas de ensino de Química na educação secundária e, segundo, como se deu o processo de inserção e estabilização da presença destes termos nos programas.

Isto se justifica porque, embora ainda não se conheça em detalhes a ementa da disciplina e a forma como ela foi desenvolvida, parte-se da hipótese de que a ocorrência dos termos nos programas está diretamente relacionada com o conteúdo conceitual que era valorizado no período investigado.

Além da verificação de ocorrência dos referidos termos nos programas, também foi feita uma comparação com a abordagem destes temas nos manuais de ensino indicados em cada um dos programas para verificar se havia uma relação entre os conteúdos dos programas e as propostas contidas nos manuais. Com esta comparação espera-se verificar o grau de importância dos manuais de ensino na definição dos programas.

Finalmente, foram analisados os programas de ensino de Química no Brasil relativos ao tema átomo/atomismo levando em consideração o contexto científico de discussão sobre o caráter do átomo no período, ou seja, se este deveria ser considerado como uma realidade física ou como uma hipótese explicativa dos fenômenos.

Neste sentido, espera-se que este trabalho ajude a entender o processo de construção do currículo do ensino de Química no nível secundário, identificando as permanências e transformações referentes ao tema em questão e a influência dos manuais didáticos neste processo.

Apesar da dificuldade, procurou-se consultar as edições dos manuais de ensino de anos anteriores e próximos às publicações dos programas. No caso dos manuais franceses as edições foram bastante adequadas. No entanto, para o manual de ensino do autor brasileiro João Martins Teixeira só foi encontrada a edição de 1920, ou seja, a edição publicada quase quarenta anos após sua primeira indicação.

A obra consultada é a décima segunda edição e contém o prefácio da primeira edição de 1875, no qual o autor afirma que é “sectário entusiasta das ideias modernas” (Teixeira, 1920, p.7) e o prefácio da sexta edição de 1904. Não há um prefácio específico para a edição de 1920 ou alguma indicação sobre possíveis atualizações do texto. Sendo assim, supõe-se que as ideias sobre o átomo presentes nesta edição já constavam da primeira edição.

Em relação aos programas de ensino, o primeiro que se conhece é datado de 1850 e se refere a um programa de exames. Nele não há indicação de nenhum manual de ensino. O próximo programa conhecido é do ano de 1856 e nesse já há a indicação do tema em estudo e de um manual de ensino de Química. Esse programa e o manual indicado nele são o marco inicial desse trabalho. O último programa considerado para este estudo, com o respectivo manual, é do ano de 1898.

A relação dos manuais indicados nos programas, dos anos das edições das

obras consultadas e dos anos dos programas de ensino está no Quadro 1:

Manual de Química indicado no programa de ensino	Ano da edição consultada	Ano do programa
GUERIN-VARRY, R. T., <i>Nouveaux éléments de Chimie théorique et pratique à l'usage des collèges, des pensions, des séminaires, et des aspirants ao baccalauréat ès sciences</i> , 2 <sup>a</sup> Édition. Paris: Chez L. Hachette, 1840	1840	1856
LANGLEBERT, J., <i>Chimie</i> . Paris: Delalain Frères, successeurs, 1879	1879	1877 1878
WURTZ, C.A. <i>Leçons Élémentaire de Chimie Moderne</i> , 4 <sup>a</sup> Édition. Paris: G. Masson Éditeur, 1879 WURTZ, C.A. <i>Leçons Élémentaire de Chimie Moderne</i> , 4 <sup>a</sup> Édition. Paris: G. Masson Éditeur, 1879	1879	1882
TEIXEIRA, J.M., <i>Noções de Chimica Geral</i> , 12 <sup>a</sup> Edição. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1920	1920	1882
ENGEL, R., <i>Nouveaux éléments de chimie médicale et de chimie biologique, avec les applications à l'hygiène, à la médecine légale et à la pharmacie</i> , 2 <sup>a</sup> Édition. Paris: Librairie J.-B. Baillière et fils, 1883	1883	1892 1893 1898

Quadro 1 – Manuais e programas de ensino de Química

Fonte: elaborado pelos autores.

## RESULTADOS

As informações dos programas de ensino foram obtidas de Vechia e Lorenz (1998). O ano do programa, os excertos dos respectivos programas relativos aos termos escolhidos para investigação e os manuais de ensino indicados em cada um dos programas estão na Quadro 2.

Ano do programa	Excerto	Manual indicado
1850	Atomo. Chimica organica. Acido chlorydrico	-
1856	-	Guerin-Varry
1858	-	
1862	-	
1877	-	Langlebert
1878	-	Langlebert

1882	Theoria atomica – Nomenclatura e notações químicas – Peso atomico e molecular – Estabelecimento das formulas	Wurtz Teixeira
1892	Noções gerais sobre a hypothese atomica – Concepção do peso atomico e de moléculas; tipos e radicaes	Engel
1893	2ª lição: Limites da combinação química. – Leis numéricas relativas aos pesos e aos volumes dos compostos gasosos – Hypothese atomica – Concepção do peso atomico e do peso molecular. 4ª lição: “Corollarios da hipóthese atomica – Hypotheses sobre a estática e a dynamica atomica. – Radicais e atomicidade; constituição imediata e elementar dos corpos – Divergentes sobre a noção dos typos moleculares.	Engel
1898	“Leis fundamentais da combinação chimica – Hypothese atomica e seus corolários.”	Engel

Quadro 2 – Períodos, excertos e manuais dos programas

Fonte: Elaborado pelos autores.

Como já foi dito, o programa de 1850 era um programa de exames e contem um dos descritores investigados – “Atomo”. Apesar disso, não há qualquer detalhe sobre o conhecimento que seria exigido em relação a este tema. O assunto é citado junto com outros dois temas, um deles de grande magnitude – “Chimica orgânica” –, sugerindo que não se poderia exigir um conhecimento profundo sobre o átomo ou sobre as discussões que se davam naquele momento em relação ao seu caráter.

Após essa citação, os descritores não aparecem mais nos próximos cinco programas conhecidos – 1856, 1858, 1862, 1877, 1878 – e só volta a aparecer nos programas elaborados nos anos oitenta (1882). No entanto, no programa de 1856 foi indicado o manual de Guerin-Varry no qual há um tópico denominado “Théorie Atomique” (Guerin-Varry, 1840, p.74) em que o autor se posiciona favoravelmente à ideia de que a matéria é composta por átomos explicando que uma vez determinado o equivalente e o número de átomos de um corpo simples, se pode calcular o peso relativo de um átomo.

Os programas de 1858 e 1862 não indicam manuais, mas nos programas de 1877 e 1878 há a indicação do manual de Langlebert (vide Quadro 1) e novamente a situação se repete: embora os descritores não apareçam nos programas, o manual trata do tema e o autor se posiciona favoravelmente à teoria atômica.

Na edição de 1879, o manual de Langlebert afirma que a teoria atômica oferece uma explicação lógica para as leis ponderais. No texto, o autor argumenta que “a teoria de Dalton ou teoria atômica fornece a explicação mais satisfatória e, por assim dizer, a prova matemática das leis que regem as combinações de corpos entre si”

(Langlebert, 1879, p.226, tradução dos autores). Verifica-se, portanto, que o programa não segue neste ponto a escolha temática realizada pelo autor do manual indicado.

Constatação semelhante foi feita por Lorenz (2010) que em um trabalho sobre os manuais de ensino do Colégio Pedro II, afirma que “a relação entre os programas de ensino e os compêndios escritos por autores franceses [...] não é tão claramente evidenciada nas disciplinas científicas dos currículos oitocentistas do Colégio” (Lorenz, 2010, p. 58).

Assim sendo, constata-se pela comparação dos programas de 1856, 1877 e 1878 que, se por um lado alguns autores apontam os livros didáticos como veículos de circulação de ideias, por outro lado, nem sempre os conteúdos dos manuais aparecem de forma explícita nos programas de ensino.

Verifica-se, portanto, que os programas não seguem neste tema as escolhas realizadas pelos autores dos manuais indicados. Constatação semelhante foi feita por Lorenz (2010) que em um trabalho sobre os manuais de ensino do Colégio Pedro II, afirma que “a relação entre os programas de ensino e os compêndios escritos por autores franceses [...] não é tão claramente evidenciada nas disciplinas científicas dos currículos oitocentistas do Colégio” (Lorenz, 2010, p. 58).

Ou seja, se por um lado alguns autores apontam os livros didáticos como veículos de circulação de ideias, por outro lado, verifica-se que nem sempre os conteúdos dos manuais aparecem de forma explícita nos programas de ensino, pois embora os compêndios apresentem posições favoráveis à teoria atômica, os programas mantêm-se distantes do tema.

Algumas hipóteses podem ser cogitadas para explicar este distanciamento entre programas e manuais de ensino. Pode-se supor que os docentes do Colégio Pedro II não estavam familiarizados com o tema e, portanto, inseguros ou indiferentes sobre a sua importância. Mas há a possibilidade de que este distanciamento tenha sido motivado por uma escolha consciente estimulada por uma opção pedagógica de um curso de Química mais prático ou ainda pela resistência às novas ideias sobre a estrutura da matéria.

A literatura aponta que nesse período havia uma resistência às concepções atomistas na França, principalmente, em razão da forte influência de Pierre E.M. Berthelot (1827-1907), um antiatomista que em resposta a Marignac, durante os debates de 1877 na Acadêmica de Ciências, afirmou que “a notação atômica não tendo tem sido geralmente bem aceita na França foi em razão do seu insucesso, ou pequeno, em obter posições favoráveis da maioria dos cientistas.” (Berthelot, 1877 apud Nye 1984 p. 243).

Apesar disto, os dois manuais indicados nos programas de 1856 e 1877/1878 são de autores franceses e se posicionavam favoravelmente à teoria atômica, enquanto que os programas ignoravam o tema. Neste estágio da pesquisa não se pode afirmar se os docentes tinham um nível de informação e atualização sobre as questões da ciência que permitissem que eles se posicionassem conscientemente nesta polêmica,

mas não deixa de ser interessante constatar que os programas não seguiam os conteúdos definidos nos manuais indicados nesses documentos.

O fato é que de 1860 a 1911 as discussões sobre este tema dividiam a comunidade científica. Neste período, a história do “átomo químico” esteve vinculada à sua elucidação e confirmação física. Na disputa entre atomistas e não atomistas, a busca por conceitos científicos que fossem considerados invariantes, e auxiliassem na relação entre o macroscópico e o microscópico, fomentou a construção de trabalhos que envolveram determinações experimentais de densidades de vapores, calores específicos e linhas espectrais. Nesse contexto, diversos debates ocorreram pela Europa, como reunião da Sociedade Química de Londres em 1867, os debates de 1877 na Acadêmica de Ciências da França – marcados pelos embates entre Berthelot e Wurtz – e o encontro da Sociedade de Físicos e Cientistas da Alemanha em 1895 (Nye, 1976).

A favor da teoria atômica se pronunciava, por exemplo, o químico Wurtz. Nascido em Estrasburgo, norte de França e de família luterana, Wurtz obteve seu doutorado em Medicina na mesma cidade do seu nascimento em 1843, dedicando-se às discussões químicas sobre a albumina e a fibrina. Após um período de estudo com Liebig na Alemanha, mudou-se para Paris para trabalhar no laboratório de Jean-Baptiste Dumas, chegando a sucedê-lo na faculdade de medicina.

Em 1874, foi transferido para a cadeira de Química Orgânica na Universidade de Sorbonne. Assim, ao longo desse percurso, Wurtz foi tomando contato com as discussões acerca do atomismo e aceitou a distinção entre molécula-átomo aceitando a hipótese de Avogadro (Nye, 1984). Logo, começou a utilizar hipótese atômica para defender a teoria orgânica dos tipos - elaborada por Auguste Laurent e Charles Gerhardt - em seus cursos ministrados na Universidade de Sorbonne, e foi um dos responsáveis pelo desenvolvimento do conceito de “atomicidade”. Assim, Wurtz tornou-se um atomista convicto.

Em resposta a Berthelot, Wurtz afirmou que a notação do seu compatriota em “termos de equivalentes abarca a mesma ideia de pequenas partículas, e você acredita nelas da mesma forma que nós [os atomistas]” (Wurtz apud Bensaude-Vincent e Simon, p.193). Seu livro, *La Théorie Atomique* (1879) foi um importante instrumento para a difusão da Química, ao passo que seu laboratório de pesquisa foi empregado na formação de vários químicos, incluindo Couper, Butlerov, LeBel, Van’t Hoff, Friedel e Lecoq de Boisbaudran.

Cabe ressaltar ainda que Wurtz era fluente nos três principais idiomas do período (francês, inglês e alemão), fato esse que facilitava suas conexões internacionais (Nye, 1984). Juntamente com os químicos alemães Kekulé e Weltzien, organizou em setembro de 1860 o Congresso de Karlsruhe, considerado o primeiro grande encontro da comunidade química. Esse evento reuniu 140 químicos de 12 países e teve como propósito a busca por uma posição consensual acerca da linguagem e das representações empregadas na química (Oki, 2007). Além da organização desse

evento, é importante ressaltar que Wurtz traduzia regularmente para o francês os artigos do periódico *Annales de Chimie*, fundado por Liebig em 1844.

No programa do Colégio Pedro II de 1882 foi indicado o manual de Wurtz e também de João Martins Teixeira, o único manual de autor brasileiro indicado nos programas de Química no século XIX (veja Quadro 1), e pela primeira vez apareceu nos programas de ensino a expressão “*Theoria atomica – Nomenclatura e notações químicas – Peso atomico e molecular*” (veja Quadro 2).

No manual de Wurtz ele parte do exemplo da reação entre ferro e enxofre resultando no sulfureto de ferro e, a partir dessa reação, explica que não se pode admitir que haja uma penetração tão íntima dos corpos que os façam desaparecer. Pelo contrário, ele defende que “a combinação resulta da justaposição de duas massas infinitamente pequenas, possibilitando para cada evento uma extensão real e peso constante” (Wurtz, 1879, p. 8, tradução dos autores). Mais a frente, ele resgata os pensamentos de Leucipo e Epicuro para afirmar que a matéria é formada por “partículas indivisíveis chamadas de átomos” (Wurtz, 1879, p. 23, tradução dos autores). Pela primeira e única vez em todo o século XIX o programa de ensino segue a mesma linha que o manual indicado em termos de tema e abordagem.

Nas primeiras décadas do século XX, período marcado pelo advento da Física Quântica, o mesmo raciocínio e quase com as mesmas palavras aparecem na obra de Teixeira (1920), “A ideia dos átomos, enunciada a princípio por Leucipo e Epicuro, constitue hoje mais do que simples hypothese; é uma verdadeira teoria, abraçada pelos mais notáveis químicos modernos [...] dá explicação satisfactoria da lei das proporções definidas, da lei das proporções multiplas e do facto dos equivalentes” (Teixeira, 1920, p.41).

Nos programas de 1892, 1893 e 1898 o manual indicado foi o de Engel (vide Quadro 1). Na edição de 1883, ele defende a teoria atômica a partir da possibilidade que essa ideia tem de explicar as leis ponderais. Em seu texto, Engel procura se distanciar dos argumentos filosóficos e se apoiar nos fatos empíricos conhecidos afirmando: “a chamada notação atômica é, por conseguinte, independente de qualquer ideia filosófica sobre a constituição da matéria. É um resultado dos fatos, a expressão de leis químicas” (Engel, 1883, p. 33, tradução dos autores).

Apesar disso, nos programas dos anos em que o manual de Engel foi indicado, o átomo apareceu como uma “*hypothese*” e não como uma “teoria”, como nos anos oitenta. Esse tema foi inserido no programa de 1892 com a proposta de se estudar as “Noções gerais” e nos programas de 1893 e 1898 ele foi citado junto com os pontos sobre a “combinação química” indicando que se tratava de uma possibilidade de explicação dessas teorias (vide Quadro 2).

Novamente, verificam-se as mesmas tendências observadas antes dos anos oitenta: a primeira é que a obra indicada é francesa e apoia a teoria atômica; a segunda é que os programas de ensino elaborados no Colégio Pedro II não estavam de acordo com o que propunha o manual indicado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da comparação entre os programas de ensino e os conteúdos dos manuais indicados nesses programas, durante o século XIX percebe-se que não há uma correlação entre os programas de ensino e os manuais no tema átomo/atomismo.

Considerando esse tema, verifica-se que os manuais de ensino não foram instrumentos de circulação de ideias pedagógicas. Embora as fontes que orientaram a elaboração dos programas de ensino ainda sejam desconhecidas, é evidente o descompasso entre o que afirmam os manuais e o que propõem os programas de ensino de Química no tema estudado.

Por um lado os cinco manuais do período defendem a teoria atômica. Dos cinco manuais, quatro são de autores franceses e um é de um autor brasileiro. Em consonância com o pensamento de Wurtz, as quatro obras de autores franceses e a obra do autor brasileiro são favoráveis à teoria atômica.

Por outro lado, nos programas há uma variação entre a existência ou a ausência do tema. Além disso, quando o tema está presente, há uma oscilação na forma de abordagem entre teoria e hipótese. Apesar de se contar apenas com os tópicos dos programas sem detalhamento de sua compreensão ou execução, o fato de aparecer o termo hipótese em lugar de teoria na maioria dos programas sugere que o átomo era tratado com a finalidade de explicar ou prever fenômenos (abordagem heurística) e não se considerava a sua existência real. Apenas no programa de 1882 houve uma abordagem do átomo como uma realidade física.

Além disso, a pequena presença dos descritores e as incompatibilidades com os textos dos manuais podem indicar que este tema não era uma prioridade no ensino e que a educação Química no século XIX ainda valorizava os trabalhos práticos ou laboratoriais.

Finalmente, embora esse trabalho esteja apresentando apenas os primeiros resultados dessa pesquisa, percebe-se que os manuais de ensino são uma importante fonte de investigação histórica para compreendermos o que orientou as escolhas para a construção do currículo de Química que praticamos hoje. É preciso aprofundar essa investigação a partir de novos temas, novos problemas e diferentes fontes.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, F. **A Cultura Brasileira**. Brasília: EdUnB, 1963.

BENSAUDE-VINCENT, B.; SIMON, J. **Chemistry the impure science**. London: Imperial College Press, 2008.

ENGEL, R., **Nouveaux éléments de chimie médicale et de chimie biologique, avec les applications à l'hygiène, à la médecine légale et à la pharmacie**, 2<sup>a</sup> Édition. Paris: Librairie J.-B. Baillière et fils, 1883.

CAMEL, T.O.; KOEHLER, C.B; FILGUEIRAS, C.A. **Os Debates Atômicos e o Papel da Teoria Atômica na Química do século XIX**. 33a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. 2009.

- CORREA, R.L.T. O livro escolar como fonte de pesquisa em história da educação. **Cadernos CEDES**, ano XX, n. 52, nov, 2000.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n.10, nov. 1999, 43-49.
- GUERIN-VARRY, R. T., **Nouveaux éléments de Chimie théorique et pratique à l'usage des collèges, des pensions, des séminaires, et des aspirants ao baccalauréat ès sciences**. 2<sup>a</sup> Édition. Paris: Chez L. Hachette, 1840.
- Haidar, M. L. M. **O Ensino Secundário no Império Brasileiro**. São Paulo: EdUSP/Grijalbo, 1972.
- HILSDORF, M.L.S. **História da Educação Brasileira: leituras**. São Paulo: Thomson Learning Edições, 2006.
- \_\_\_\_\_, Da circulação para a circularidade. Propagação e recepção de ideias educacionais e pedagógicas no oitocentos brasileiro. In Pintassilgo, J., Freitas, M.C., Mogarro, M.J., Carvalho, M.M.C., **História da escola em Portugal e no Brasil. Circulação e apropriação de modelos culturais**. Lisboa: Colibri, 2006.
- LANGLEBERT, J. **Chimie**. Paris: Delalain Frères, successeurs, 1879.
- LORENZ, K. **Ciência, Educação e Livros Didáticos no século XIX. Os compêndios das Ciências Naturais do Colégio Pedro II**. Uberlândia: EdUFU, 2010.
- NYE, M.J. **The Question of Atom (History of modern physics, 1800-1950)**.v.4, Tomash Publishers, 1984.
- \_\_\_\_\_. **The Nineteenth Century Atomic Debates and the dilemma of an indifferent hypotheses**. Stud Hist. Phil. Sci, v. 7, n. 3. 245-268, 1976.
- OKI, M.C.M. O Congresso de Karlsruhe e a Busca do Consenso sobre a Realidade Atômica no Século XIX. **Química Nova na Escola**, n.26, novembro 2007.
- SÃO PAULO (Estado). **Decreto n. 293 de 22 de maio de 1895**. Regulamento dos Gymnasios do Estado de São Paulo.
- TEIXEIRA, J.M. **Noções de Química Geral**. 12<sup>a</sup> edição. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1920.
- VALDEMARIN, V.T. **História dos métodos e materiais de ensino: a escola nova e seus modos de uso**. São Paulo: Cortez, 2010.
- VECHIA, A.; LORENZ, K.M. **Programa de Ensino da escola secundária brasileira – 1850/1951**. Curitiba: Ed. do Autor, 1998.
- WURTZ, C.A. **Leçons Élémentaire de Chimie Moderne**. 4<sup>a</sup> édition. Paris: G. Masson Éditeur, 1879.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Carmen Lúcia Voigt** - Doutora em Química na área de Química Analítica e Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especialista em Química para a Educação Básica pela Universidade Estadual de Londrina. Graduada em Licenciatura em Química pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Experiência há mais de 10 anos na área de Educação com ênfase em avaliação de matérias-primas, técnicas analíticas, ensino de ciências e química e gestão ambiental. Das diferentes atividades desenvolvidas destaca-se uma atuação por resultado, como: supervisora de laboratórios na indústria de alimentos; professora de ensino médio; professora de ensino superior atuando em várias graduações; professora de pós-graduação *lato sensu*; palestrante; pesquisadora; avaliadora de artigos e projetos; revisora de revistas científicas; membro de bancas examinadoras de trabalhos de conclusão de cursos de graduação. Autora de artigos científicos. Atuou em laboratório multiusuário com utilização de técnicas avançadas de caracterização e identificação de amostras para pesquisa e pós-graduação em instituição estadual.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-289-0

