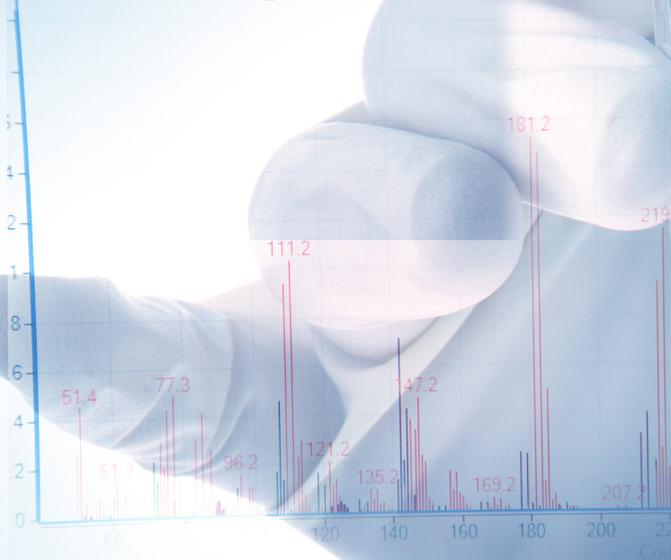


Carmen Lúcia Voigt  
(Organizadora)

+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>

# A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE QUÍMICA NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DOS QUATRO EVENTOS DO SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO CTS (SIACTS)

**Bruna Roman Nunes**

Universidade Federal do Rio Grande - FURG.  
Rio Grande – Rio Grande do Sul.

**Maria do Carmo Galiuzzi**

Universidade Federal do Rio Grande - FURG.  
Rio Grande – Rio Grande do Sul.

**RESUMO:** Apostamos na formação dos professores balizados pelo enfoque de Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) como forma de qualificar e favorecer os espaços educativos. Com o intuito de compreender o que se tem discutido nos espaços de formação de professores, realizamos uma pesquisa junto aos anais dos Seminários Ibero-Americanos de Ciência-Tecnologia-Sociedade (SIACTS) na busca de compreender as principais sinalizações relacionadas com a Formação de Professores oriundas do campo CTS e a proporção destas produções na área do ensino de química. No processo de análise, foi possível construir categorias no qual revelavam a orientação para rumo de práticas de ensino inovadoras, da formação de formadores CTS, da formação a partir de temas; assim como outras. Com relação as formações direcionadas ao ensino de química, embora que notamos um investimento dos pesquisadores no decorrer dos anos nesta ciência, ainda revela-se incipiente

em comparação com as outras ciências.

**PALAVRAS-CHAVE:** Formação de Professores, Química.

**ABSTRACT:** We focus on the training of professors based on the Science-Technology-Society (CTS) approach as a way of qualifying and favoring educational spaces. In order to understand what has been discussed in teacher training spaces, we have carried out a research with the annals of the Ibero-American Science-Technology-Society Seminars (SIACTS) in the search to understand the main signs related to Teacher Training from the CTS field and the proportion of these productions in the area of chemistry teaching. In the analysis process, it was possible to construct categories in which they revealed the orientation towards innovative teaching practices, the formation of CTS trainers, training based on themes; as well as others. With respect to the formations directed to the teaching of chemistry, although we notice an investment of the researchers in the course of the years in this science, it still proves incipient in comparison with the other sciences.

**KEYWORDS:** Teacher Training, Chemistry.

## 1 | PRIMEIRAS CONSIDERAÇÕES

O presente trabalho contempla um recorte da pesquisa em cunho teórico de dissertação de Mestrado realizada junto aos anais dos quatro Seminários Ibero-Americanos de Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) na busca de compreender as principais sinalizações relacionadas com a Formação de Professores oriundas do campo CTS e a proporção destas produções na área do ensino de química.

O primeiro Seminário Ibero-Americano CTS aconteceu em 2008 em Aveiro-Portugal reunindo participantes oriundos de Portugal, Espanha, Brasil, México, Peru, Colômbia, República Dominicana e Venezuela no qual abrangeu a temática “Educação Científica e Desenvolvimento Sustentável” como contexto para as discussões.

O II Seminário Ibero-Americano CTS foi realizado em 2010 na Universidade de Brasília-Brasil sob o tema: “Educação para uma nova ordem socioambiental no contexto da crise global” o qual caracterizou-se como espaço para debates sobre o campo das inter-relações CTS acerca do ensino de Ciências. O Seminário é bienal e, este, foi o primeiro a acontecer na América Latina.

O III SIACTS ocorreu em Madrid-Espanha em 2012 e procurou discutir as inovações, investigações e experiências sobre CTS no âmbito do ensino das Ciências nos países Ibero-Americanos. O Seminário se desenvolveu em torno de dois grandes eixos: CTS e o ensino das ciências na comunidade Ibero-Americana e Experiências CTS na sala de aula nas diferentes etapas educativas.

O IV Seminário realizado em Bogotá-Colômbia, em 2014, foi organizado considerando a necessidade de melhoria na Formação para a educação científica, assim como promover espaços de socialização e debates de práticas educacionais. O evento discorreu com o tema: Formação de Professores em Educação CTS, no qual incluiu a formação inicial e continuada de professores em todos os níveis de ensino. O evento procurou encaminhar as discussões e a escrita dos artigos por meio do seguinte questionamento: Que fazer para melhorar os processos educativos?

Perante este e outros questionamentos provocados pelos seminários foram abordados outros aspectos que procuraram integrar a dimensão CTS no âmbito da educação científica, das práticas inovadoras por meio de metodologias e intervenções didáticas, da Literacia e da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, a dimensão curricular, Produção Científica, assim como outros aspectos.

Discuto a seguir a investigação realizada e impulsionada pelo questionamento: o que é isso que se mostra da produção científica dos eventos do SIACTS sobre a dimensão da formação dos professores na área de química. As informações foram percebidas a partir de uma análise fenomenológica sobre O que se mostra acerca dos fatos observados. (BICUDO,2011)

## 2 I MAS AFINAL, O QUE É O ENFOQUE CTS?

O movimento CTS, de acordo com López Cerezo (1998), emerge a partir de novas correntes de estudos na área de filosofia e sociologia, e, também, por meio da intervenção da sociedade sobre os processos democráticos acerca da ciência e tecnologia. Auler e Bazzo(2001) indicam que além disso, as obras A estrutura das revoluções científicas de Kuhn (1962) e, Silent Spring de Carsons (1962) foram importantes para emergirem discussões acerca da tríade CTS.

Frente ao desenvolvimento e as consequências da ciência e tecnologia, Cerezo aponta que o surgimento do movimento CTS compreende dois períodos históricos: o *período do otimismo* e o *período de alerta*. O primeiro corresponde a época do pós-guerra entre 1940 e 1955, quando a ciência e a tecnologia encontram poder para o avanço da sociedade, e, o segundo, compreende a partir de 1955 quando aparecem as consequências com eventos desastrosos e se dá início ao processo de questionamento da sociedade sobre a ciência e tecnologia. (LÓPEZ CERREZO, 1998).

Esse movimento, segundo Auler (2001), contraria a ideia de que mais Ciência e Tecnologia, obrigatoriamente, resolve todos os problemas nos diversos âmbitos do globo, como ambientais, econômicos, políticos e sociais. A solução não se dá apenas com “mais CT” e sim um modo “diferente de CT” ou seja, que considere a participação social. No fim da década de 70, esses dois aspectos favoreceram a mudança de atitude e pensamento acerca de CT, pois passou-se a se considerar a influencia de CT no cotidiano das pessoas. Ainda segundo o mesmo autor, esse novo pensamento sobre CT possibilitou reconsiderar o modelo linear/tradicional de progresso (Luján et. Al, 1996).no qual considera que o desenvolvimento científico (DC) gera o desenvolvimento tecnológico (DT), que por sua vez, gera o desenvolvimento econômico (DE) que determina, assim, o desenvolvimento social (DS) – bem-estar social.

**DC → DT → DE → DS** (modelo linear/tradicional de progresso/desenvolvimento)

Auler (2003) discute que articulado a esta historicidade, foram assumidos parâmetros, sendo eles: “o modelo de decisões tecnocráticas”, a “perspectiva salvacionista/redentora” e o “determinismo tecnológico”.

O Modelo de Decisões Tecnocráticas considera a crença de neutralizar o sujeito do processo das decisões científico-tecnológico. Com isso assume-se que apenas o cientista pode solucionar eficientemente os problemas do mundo. A Perspectiva Salvacionista/Redentora percebe a tecnologia e a ciência como “saída” para a resolução de todas as problemáticas que envolvem a contemporaneidade conduzindo ao bem-estar social. E nesse caminho, as relações sociais são ignoradas nos processos decisórios afirmando ainda mais o pressuposto de que maior CT, automaticamente, maior bem estar social. O Determinismo Tecnológico menciona a tecnologia como limite

do que a sociedade pode desenvolver sendo diretamente proporcional a percepção de que o avanço tecnológico é a causa da mudança social.

A partir disso, Auler (2003) considera que essa compreensão não contribui para a participação de processos decisórios, nesse sentido, aponta para a necessidade de superá-los proferindo o envolvimento social nos processos democráticos, ou seja, apresentando um caráter de não neutralidade perante a Ciência e Tecnologia.

Conforme Auler e Bazzo (2001) sinalizam, em diversos países como Inglaterra, Estados Unidos e outros, a “politização” da CT alavancou discussões e desencadeamentos para o âmbito da Educação nos diversos níveis de ensino. Nesse sentido, Auler (2002) ancorado em Cerezo (1998) considera que essa forma de perceber a ciência e a tecnologia e suas repercussões na sociedade favoreçam para inovações no delineamento de propostas de ensino de ciências mais críticas e contextualizadas. Outro aspecto levantado pelo autor permeia a ideia de que os estudos CTS necessitam considerar e adequar ao contexto histórico-cultural de nossa região e de nossos países propostas de discussões que apresentem relevância.

Além do objetivo relativo à capacidade de tomada de decisão, outros propósitos gerais e específicos podem depreender-se do enfoque CTS (Santos e Schnetzler (2000,p.70):

1. Preparar o indivíduo para agir de modo inteligente em uma sociedade do futuro.
2. Formar um cidadão capaz e disposto a ser um agente da mudança social. (...)
3. Ajudar o aluno a desenvolver a adaptabilidade e a flexibilidade.
4. Preparar os estudantes para a filiação e participação nos sistemas políticos e sócio-econômicos.
5. Desenvolver a capacidade do aluno para efetuar uma avaliação tecnológica. (...)
6. Formar uma pessoa que tome decisão, que avalie o papel das decisões humanas na determinação da sobrevivência e da vida da sociedade futura;
7. Desenvolver habilidades de resolver problemas complexos da vida real. (...)
8. Aumentar o conhecimento dos estudantes em relação ao seu meio ambiente e desenvolver neles a capacidade de dependerem do seu próprio pensamento, quando aplicarem o que aprenderam em situações não-familiares.
9. Desenvolver a capacidade discriminatória para decidir que informação e conhecimento são relevantes para resolver criticamente algum problema específico no campo sócio-tecnológico.
10. Capacitar os estudantes a compreenderem o poder e a fragilidade de alguma teoria com respeito a sua capacidade de explicar e prever (...).
11. Incentivar os estudantes a perguntarem, contestarem proposições e pesquisarem criticamente fatos ‘conhecidos’, verdades ‘bem estabelecidas’ e valores ‘aceitos universalmente’. (Zoller e Watson, 1974,p.112-113)

Contudo, esses pontos retratados ressaltam que por meio deste enfoque é possível educar e formar um cidadão crítico, um agente ativo na sociedade tanto político, social e economicamente. Com isso, a responsabilidade não está apenas na tomada de uma decisão, mas sim na maneira de organizá-la, planejá-la e executá-la possibilitando uma reflexão acerca das próprias ações.

Rubba e Wiesenmayer (1988) sinalizam que a articulação da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) ao ensino de ciências indica a possibilidade de formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, aptos a tomar decisões fundamentadas e desenvolver ações responsáveis.

Auler e Bazzo (2001) focalizam a ideia de que torna-se necessário investir em uma cultura de participação afim de permear os objetivos propostos pelo movimento CTS, ou seja, além de conhecimentos para uma participação mais qualificada da sociedade é necessário habilitá-la a questionar.

Entretanto, torna-se possível considerar o currículo de ciências como forma de preparar o indivíduo a participar democraticamente na sociedade na busca de tomada de decisão para solução de problemas que envolvam aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e políticos.

Após as considerações mencionadas acima, apresentamos como se desenvolveu a pesquisa foco deste trabalho.

### 3 | COMO FOI REALIZADO O ESTUDO?

A pesquisa é de cunho quantitativo e qualitativo e está ancorada na análise das informações por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2007) de caráter fenomenológica hermenêutica. Os autores orientam que ao utilizar a ATD como metodologia de análise de textos, aconteça uma organização na forma de Unidades de Significado de modo que haja possibilidade de agrupar essas unidades construindo categorias iniciais, intermediárias e finais, em processos recursivos. Ao final, foi possível construir metatextos que nos ajudaram a produzir argumentos para o estudo.

Como instrumento computacional de auxílio para a organização dos dados, utilizamos o programa ATLAS.ti. (*Archivfuer Technik, Lebenswelt und Alltagssprache*, traduzido como Arquivo para Linguagem em Tecnologia, do Mundo da Vida e do Cotidiano) e ti (*textual interpretation*, isto é, interpretação de texto) (MUHR, 1991). O ATLAS.ti foi organizado para a utilização em pesquisa qualitativa social e linguística como suporte para auxiliar no manuseio de grandes quantidades de texto bem como ser um administrador de anotações, conceitos e estruturas complexas entre relações conceituais que emergem no processo da análise.

A análise iniciou com a leitura completa dos títulos dos artigos para que tivéssemos uma noção geral das informações da investigação. A partir desta leitura, construímos códigos para que pudéssemos nos organizar e, ao mesmo tempo, nos localizar em todos os espaços da pesquisa sendo possível encontrar a origem dos dados, por exemplo.

O processo de unitarização se deu a partir dos títulos explicitando a formação dos professores como propósito do trabalho. Após categorizarmos quais trabalhos se

referiam a formação de professores, foram lidos os resumos dos trabalhos a fim de percebermos o que eles discutiam. E, por fim, uma nova categorização foi realizada considerando quais deles se referiam ao ensino de química.

Vale destacar que no decorrer do texto estarão expostos alguns códigos que representam a categoria de apresentação no evento, por exemplo, CO = Comunicações Orais; PO = Pôster; PT = Painel Temático; MR = Mesa Redonda e os números apresentados após as siglas representam uma organização realizada pela pesquisadora.

Esta investigação potencializou reflexões que apresentamos a seguir. Mas antes, uma descrição sobre o que se discutiu no espaço da formação dos professores oriundas do campo CTS.

#### **4 | O QUE É ISSO QUE SE MOSTROU DOS QUATRO SEMINÁRIOS IBERO-AMERICANOS CTS?**

- I Seminário Ibero-Americano CTS:

A categoria de Formação/Concepção de Professores abrangeu 12,96% de discussão no primeiro evento SIACTS tendo como principais discussões a Formação de Professores para práticas de ensino inovadoras e a Formação de Professores para formadores CTS.

Pudemos perceber a grande quantidade de trabalhos discutindo o enfoque CTS no âmbito da Formação de Professores como uma “maneira de aplicar” ou um “instrumento didático” para compreender essa perspectiva e, também, para colaborar para a aprendizagem dos conhecimentos científicos nos diversos níveis de ensino.

Nesse sentido, os trabalhos da primeira categoria Formação de Professores para práticas de ensino inovadoras discutiram a necessidade de investimento na formação dos professores a fim de melhorias para ensino de ciências por meio da utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (PO64), de atividades interdisciplinares (CO03), da elaboração de materiais didáticos (PO62), do trabalho experimental (PO65), da investigação-ação (PO76), assim como outros instrumentos entendidos pelos autores como forma de discutir o enfoque CTS nos espaços de formação dos professores.

Na segunda categoria intitulada Formação de Professores para formadores CTS os trabalhos discutiram a necessidade de intervir na formação dos professores com o intuito de estimular a capacidade do questionamento dos professores (PO59), da formação de cidadãos cientificamente literados (PO63), da necessidade de uma revisão curricular (MR03), da sua atividade docente a partir de suas concepções (PO14), assim como outros aspectos.

- II Seminário Ibero-Americano CTS:

Com o II SIACTS pudemos perceber que a maioria dos trabalhos permeou a discussão sobre Saberes e Formação de Professores, abrangendo 31,81%, aspecto positivo para este estudo. Com a leitura sistemática junto aos resumos construímos três categorias: desenvolver uma Formação de professores a partir de temas; a Formação de professores para a formação de educadores CTS e pelos Saberes de CTS dos professores em formação.

A categoria Formação de professores a partir de temas mostrou em seus trabalhos a possibilidade de desenvolver atividades contextualizadas balizadas por temas com o intuito, em sua maioria, de desencadear processos reflexivos e críticos junto aos grupos de professores em formação inicial e/ou continuada. Estes, propiciados a partir de atividades que potencializem uma postura democrática frente a temáticas sociais (PO14;PO82;PO93;PO100), através de atividades como sub-projetos baseados em temas de reconhecida relevância social em ambientes de trabalho colaborativo (PO9), a abordagem de um “*tema potencialmente problemático*” (PO38), do campo dos conflitos simbólicos (PO4), de controvérsias controladas (PO97;PO90), assim como em outras ações.

De acordo com a categoria Formação de professores para a formação de educador CTS foi possível considerar nos artigos que os processos se deram por meio da intencionalidade de formar professores através dos pressupostos do enfoque CTS. Para tal, as formações procuraram potencializar professores com saberes críticos que possam auxiliar na resolução de problemas sociais (PO3), com “autonomia CTS” (PO38), na formação de cidadãos literados científica e tecnologicamente (PO89), na aprendizagem de ser professor com o Outro, sendo autor da sua proposta pedagógica; e, através da apropriação das ferramentas culturais (PO80).

Sobre os Saberes de CTS dos professores em formação foi possível perceber alguns discursos encaminhados por meio do viés de como o professor compreende e incorpora à sua prática pedagógica as inter-relações CTS considerando os possíveis obstáculos e dificuldades para a efetivação desse enfoque (PO96), as atitudes e crenças de licenciados frente às relações CTSA (PO84), as percepções de Ciência e Tecnologia (C&T) de licenciandos (PO99), a possibilidade de práticas CTS nos discursos de licenciandos (PO103), bem como outros aspectos.

- III Seminário Ibero-Americano CTS:

No III SIACTS a temática da Formação de Professores mostrou-se relevante assumindo 22,35% de discussão neste terceiro evento. Os debates permearam por duas esferas, ou seja, por meio de práticas didáticas de orientação CTS e também de compreensões de professores frente ao enfoque CTS.

Na primeira categoria, Práticas didáticas com orientação CTS, foram propostas intervenções junto ao grupo de professores em formação em torno dos pressupostos do

enfoque CTS (COA2;COE4;COI7;COI8;COI9;COI16;COF4), através de uma unidade de ensino com tema CTS (COI2;COI17), com visita extracurricular (COI12), para o uso das tecnologias no contexto escolar (POI9), bem como outras ações.

Na categoria acerca das Compreensões de professores frente ao enfoque CTS foi possível considerar nos artigos a busca pelo entendimento sobre as concepções dos professores sobre as interrelações CTS e o quanto este conhecimento, correto ou errado, reflete nas práticas dos professores (COF19;COI11). Também pudemos perceber discussões em torno da utilização de questões do Questionário de Opiniões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade(COCTS) para discussão, avaliação e debate como estratégia pedagógica para a formação (COF21, COI14; COI19), entre outras ações.

- IV Seminário Ibero-Americano CTS:

No IV SIACTS a maioria dos trabalhos permearam as discussões sobre as Concepções e a Formação dos professores contemplando 72,52%. De acordo com a leitura sistemática dos artigos foi possível agrupar os trabalhos em quatro categorias que foram emergindo junto a leitura dos resumos, sendo elas: Concepção e discurso dos professores sobre CTS; CTS como instrumento e inovação pedagógica; como campo de investigação/pesquisas educacionais e como orientação e princípios de formação.

A primeira categoria Concepção e discurso dos professores sobre CTS abrangeu em alguns artigos, as concepções de licenciandos em formação frente a perspectiva e princípios do movimento CTS no qual levou os autores a constatar que no espaço da formação inicial não se aborda a perspectiva levando a necessidade de fazer outros cursos complementares (CO03). Outro trabalho como o (CO11) aponta o discurso dos professores ao abordar questões sociocientíficas onde concluíram a necessidade de implementar unidades didáticas centradas na perspectiva CTS visando a formação para a cidadania. Já os trabalhos (CO13;PO23) abordaram a implementação de uma questão do questionário COCTS a fim de perceber a motivação dos cientistas ao realizarem o seu trabalho e a concepção sobre a natureza da ciência respectivamente. Outro trabalho como o (CO36) procurou perceber a concepção epistemológica dos professores em questão sobre a natureza da ciência e sobre o conhecimento científico. O trabalho (CO51) aborda as percepções dos futuros professores sobre a importância da sustentabilidade no currículo.

Foi possível perceber na segunda categoria, CTS como instrumento e inovação pedagógica, a busca por construir critérios pedagógicos e didáticos para a formação inicial dos professores a partir de recomendações curriculares que emergem da interação CTSA (CO07;PO24), o trabalho com questões socio científicas como alternativa para atividades em sala de aula (CO38;CO41;PO15;PO35), o planejamento de aulas temáticas (CO21;CO23;CO45;PO30), atividades baseadas no modelo de

debate crítico (CO35;CO47), casos simulados mediados pelas TIC's (CO37), sequência de ensino para uma melhor concepção da natureza da C e T no âmbito da formação dos professores (SI13SI14;SI15), assim como outros enfoques.

A terceira categoria, CTS como campo de investigação/pesquisas educacionais na formação de professores contemplou trabalhos que buscaram analisar trabalhos acadêmicos como teses e dissertações com o tema formação de professores (CO33), realizar uma revisão de periódicos sobre educação ambiental nas ações da formação de professores (PO28), a educação CTS e sustentabilidade no contexto de professores do Brasil (PO31), tratou de questões sociocientíficas na prática docente a partir da interface entre universidade e escola por meio de um revisão de trabalhos (SI02) e revisão de literatura para perceber a formação perante a perspectiva da natureza da ciência (SI11).

A categoria CTS como orientação e princípios de formação abarcou reflexões em discussões CTS revendo a função social do ensino (CO22), o enfoque CTS como forma e política cultural no processo formativo (CO32), a participação social como desafio para a formação docente (PA03), bem como outros aspectos compreendidos como intencionalidades do enfoque CTS.

## 5 | E COM RELAÇÃO A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES NO ENSINO DE QUÍMICA?

Ao realizarmos a categorização das áreas que permeavam os trabalhos no ensino de química, foi possível identificarmos o quadro abaixo que mostra a quantidade de trabalhos por disciplinas investidas pelos professores nos processos de formação:

Disciplina	I SIACTS	II SIACTS	I SIACTS	I SIACTS
Ciências	4	10	11	20
Química	1	5	6	12
Biologia	2	4	3	5
Física	1	7	3	2
Ed. Ambiental	-	-	-	1
Ed. Infantil	-	-	-	1
Matemática	1	-	-	2
Ed. Básica	-	-	5	2
Enfermagem	-	-	-	1
EJA	-	-	-	1
Professores*	4	7	9	19
Ed. Indígena	-	-	1	-
Administração	-	1	-	-
Pedagogia	-	1	-	-
Geologia	1	-	-	-
Total de trabalhos no evento	108	110	170	91

Quadro 1: Quantidade de formação por disciplina.

Professores\*: no trabalho não mencionavam a área, mas sim um grupo de professores em formação.

Foi possível considerar um resultado incipiente no investimento acerca da Formação dos Professores, independentemente da área, levando em consideração o total de trabalhos dos eventos. Os resultados mostraram que a disciplina de Ciências, nos diferentes níveis educacionais, foi um dos maiores investimentos.

Ao realizarmos um cálculo proporcional do total de trabalhos de cada evento com a abordagem no ensino de química, pudemos considerar o quadro abaixo:

Evento	Formações em Química (%)
I SIACTS	0,92%
II SIACTS	4,54%
III SIACTS	3,52%
IV SIACTS	13,18%

Quadro 2: Proporção de formações no ensino de química.

A partir do exposto, pudemos compreender que, junto aos eventos, a comunidade de professores da área do ensino de química tem evoluído gradativamente em formações. Vale destacar também a iniciativa dos organizadores dos seminários em focalizar como linha de discussões a Formação de Professores, caso que aconteceu no IV SIACTS. Nesse sentido, acreditamos ser um reflexo dos resultados.

Nesse sentido, apontamos a necessidade dos eventos investirem em aspectos referentes a formação dos professores a fim de desencadear reflexões destes professores sobre as próprias práticas e, ao mesmo tempo, incentivar o compartilhamento com a comunidade educacional.

## 6 | ALGUMAS CONSIDERAÇÕES...

É fato que consideramos a formação dos professores como um elemento imprescindível para o desenvolvimento dos sistemas educativos. Entretanto, a finalidade no qual carregam estas formações é que refletem na prática dos professores bem como nas perspectivas de ensino no qual anseiam.

Por meio dos resultados obtidos foi possível considerarmos perspectivas bem distintas nas categorias. Algumas orientaram a formação dos professores oriundas do campo CTS para o rumo de práticas de ensino inovadoras, da formação de formadores CTS, da formação a partir de temas; assim como outras propostas.

Entretanto, ressaltamos o vasto investimento na formação para práticas de ensino CTS, aspecto este, que possibilita colocar em risco a potencialidade do enfoque CTS quando reduzido ao discurso de constituir-se como uma prática diferenciada.

A partir deste panorama emergiu o questionamento: a que medida é válido elencar as intervenções pedagógicas como caminho de formar professores fundamentados no enfoque CTS? Será que os fundamentam? Francamente, pensamos que assumir os espaços de formação de professores para efetivação de inovações no ensino, reduz fortemente o propósito do ensino CTS, ou seja, que busca a formação de cidadãos cientificamente literados, capazes de pensar e tomar decisões de forma racional sobre questões sociais que envolvam a ciência, a tecnologia, bem como outras situações de importância social. Para tal, acreditamos ser essencial a formação dos professores para que considerem o Ensino de Química como forma de Ensino para a Vida.

Para alcançar este objetivo, pensamos, fortemente, que existe a necessidade de (re)inventar os currículos nos diferentes níveis de ensino, até mesmo, nos espaços de formação de professores a partir, por exemplo, de temas de relevância social.

Acreditamos que realizar pesquisas deste âmbito possibilita conhecer aspectos nunca vistos e nem pensados, e, ao mesmo tempo, compreender o que se tem debatido na comunidade de pesquisadores, neste caso, do Ibero-Americano CTS. Apostamos nesta investigação como instrumento de formação e ampliação de novos horizontes acerca deste enfoque e perspectiva.

## REFERÊNCIAS

AULER, D. e BAZZO, Walter A. - **Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro** – Revista Ciência e Educação, v.7, n.1, p.1- 13, 2001.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Tese. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.

AULER, D. **Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”?** Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, 5 (1), 1-16, 2003.

LÓPEZ CERREZO, José Antonio. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos**. Revista Iberoamericana de Educación, n. 18, 1998. Disponível em: <http://www.oei.org.co/oeivirt/rie18a01.pdf>

LUJÁN LÓPEZ, J. L.; et. al **Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Madrid: Editorial Tecnos, 1996.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MUHR, T. ATLAS/ti— **A prototype for the support of text interpretation**. Qualitative sociology, v. 14, n. 4, 1991, p. 1-2.

RUBBA, P. A. e WIESENMYER, R. L. **Goals and competencies for precollege STS education: recommendations based upon recent literature in environmental education**. Journal of Environmental Education, n.19, v.4, p.38-44, 1988.

SANTOS, Wildson; SCHNETZLER, Roseli. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** 4 ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2000.

## **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

