

Educação Química &
Licenciatura:
propostas e reflexões

SÉRIE Ensino de **Química**

SÉRIE ENSINO DE QUÍMICA

Conselho Editorial

Dr. Albino Oliveira Nunes – IFRN

Dr. André Ferrer Pinto Martins – UFRN

Dr. Carlos Alberto Marques – UFSC

Dr. Carlos Aldemir Farias da Silva – UFPA

Dr. Edenia Maria Ribeiro do Amaral – UFRPE

Dra. Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein – UTFPR

Dr. Iran Abreu Mendes – UFRN

Dra. Josivânia Marisa Dantas – UFRN

Leonardo Maciel Moreira – UFRJ

Dr. Leonardo Fabio Martinez Perez – UPN (Colombia)

Dra. Márcia Gorete Lima da Silva – UFRN

Dra. Maria Arminda Pedrosa e Silva Carvalho – U. Coimbra (Portugal)

Dra. Marta Maria Castanho Pernambuco – UFRN

Dr. Sidnei Quezada Meireles Leite – IFES

Albino Oliveira Nunes
Josivânia Marisa Dantas
(Organizadores)

Educação Química & Licenciatura: propostas e reflexões

Copyright © 2018 Editora Livraria da Física
1ª Edição

Direção editorial

José Roberto Marinho

Projeto gráfico

Fabício Ribeiro

Diagramação e capa

Fabício Ribeiro

Revisão

Ana Gabriela M. Braga

Edição revisada segundo o Novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Educação química & licenciatura: propostas e reflexões / Albino Oliveira Nunes, Josivânia Marisa Dantas organizadores. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018. – (Série ensino de química)

ISBN: 978-85-7861-539-0

1. Prática de ensino 2. Professores - Formação 3. Química - Estudo e ensino 4. Química - Experiências
5. Química - Laboratórios I. Nunes, Albino Oliveira. II. Dantas, Josivânia Marisa. III. Série.

18-16179

CDD-540.7

Índices para catálogo sistemático:

1. Brasil: Educação química 540.7

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida
sejam quais forem os meios empregados sem a permissão da Editora.

Aos infratores aplicam-se as sanções previstas nos artigos 102, 104, 106 e 107
da Lei Nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998



Editora Livraria da Física
www.livrariadafisica.com.br

Apresentação da Série

A pesquisa em educação científica, incluída aí a educação química, avançou muito em nosso país nas últimas duas décadas, principalmente pelo crescimento da pós-graduação stricto sensu. Permanece, no entanto, a sensação de que a investigação acadêmica pouco tem transformado a realidade da sala de aula, apesar da clara influência que pode ser observada nas Orientações Curriculares Nacionais. Com o objetivo de aproximar a produção acadêmica e o fazer pedagógico, a série “Ensino de Química” pretende disponibilizar materiais didáticos frutos de pesquisas dos programas de pós-graduação em Ensino e Educação. A série intenciona abordar temas relevantes para o desenvolvimento de novas perspectivas no ensino de química, contribuindo assim para uma aproximação nos mais diversos níveis de escolaridade formal. Para tanto, pretende que as obras que a comporão tenham o perfil inovador e possibilitem o apoio necessário ao docente em ciências/química na elaboração de aulas em consonância com a pesquisa atual no campo da Didática das Ciências. Todos os originais são analisados pelo conselho editorial, formado por profissionais de diversas Universidades e Institutos de Pesquisa, nacionais e internacionais. Destarte, convidamos o leitor a uma imersão nas obras e desejamos que estas possam contribuir efetivamente com sua atuação docente.

Albino Oliveira Nunes
Josivânia Marisa Dantas
Coordenadores da série



Prefácio

Quando recebi o convite de Albino Oliveira Nunes e Josivania Marisa Dantas para a escrita do prefácio do livro Educação Química & Licenciatura: propostas e reflexões, senti-me muito honrada! Afinal, esse convite é também uma declaração de confiança. Os autores dizem: confio em tua leitura, em tua capacidade de escrever um texto que dialogue com nossa proposta! E quanta responsabilidade ser merecedora da confiança de professores tão comprometidos com a Educação Química, de colegas tão generosos, animados, sensíveis e engajados! O fato de que este convite parte de pessoas tão especiais só faz com que eu encare essa responsabilidade com mais carinho e dedicação.

Conforme avançava na leitura do livro Educação Química & Licenciatura: propostas e reflexões e de seus capítulos, se desenhava para mim uma ideia muito clara de que é possível ver nessa obra a relação do todo com suas partes. Isso porque, a cada capítulo que lia, conseguia encontrar pontos de aproximação e de afastamento uns com os outros. Assim como o processo de respiração é composto por movimentos de contração e expansão, de inspiração e expiração, assim também os textos escritos neste livro ora nos aproximam, ora nos afastam, ora expandem, ora contraem as ideias a respeito da formação inicial de professores de química. E será com essa analogia ao processo da respiração que olharei para os capítulos que o compõem.

Considero esses movimentos complementares imprescindíveis para que a pesquisa em Educação Química possa respirar e, ao fazê-lo, possibilitar a tão necessária oxigenação das ideias na área, a fim de que tenhamos uma formação inicial mais justa e comprometida.

Partindo do pressuposto de que essa oxigenação é necessária e fundamental, busquei compreender, por meio da leitura atenta de cada capítulo, os movimentos por eles desenhados. Nos capítulos “Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Formação Inicial de Professores: O Que Pensam os Licenciandos em Química e como Planejam Ações nessa Perspectiva de Ensino”, “Analisando as crenças Química-Sociedade-Ambiente em estudantes de licenciaturas em Ciências Naturais da UFRN”, “A influência das práticas pedagógicas na formação inicial de professores de química da UERN”, “Entre conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais: os desafios e possíveis caminhos para uma formação humanizada dos(as) professores(as) de Química” e “ Pensando a Pensando a Química Analítica Qualitativa no contexto do ensino superior” podemos encontrar reflexões mais voltadas aos aspectos teóricos da formação de professores de química. São capítulos que discutem as bases sobre as quais pensamos as licenciaturas às quais pertencemos e as formas como problematizamos essas bases com nossos estudantes.

Esse movimento de inspiração, contração, que puxa o ar que nos rodeia, é extremamente importante, para garantir a energia necessária aos nossos afazeres didáticos e pedagógicos. Os quatro capítulos fazem parte do que chamei de movimento de inspiração, que puxa o ar e expande a caixa torácica. Por meio de problematizações a respeito de práticas como componente curricular, relações entre a química e a sociedade e o movimento CTS e sobre o lugar da química analítica na formação de professores de química, tais capítulos nos convidam a inspirar, chamar as forças e expandir os cursos de licenciatura com reflexões sobre as bases nas quais e para as quais atuamos.

O capítulo “Entre conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais: os desafios e possíveis caminhos para uma formação

humanizada dos(as) professores(as) de Química”, faz aqui, em minha analogia, o papel da pausa, daquele olhar profundo que lançamos para o mundo, entre a inspiração e a expiração. Traz aspectos teóricos inovadores, ao mesmo tempo que os pensa em uma atividade prática socialmente relevante.

Feita a pausa, adentramos na ideia da expiração, de um relaxamento muscular e diminuição do volume da caixa torácica. E também em um olhar mais de perto, para situações mais específicas e não menos importantes. Isso é possibilitado pelos capítulos “Aplicações da Radioatividade: concepções de Licenciandos em Química a partir de trecho de notícia e rótulo de alimento industrializado” e “Reflexões sobre duas experiências com situação-problema na formação inicial de professores de química”. Relaxamos desse olhar mais amplo e nos propomos a pensar casos onde essas reflexões teóricas são postas em prática, onde surtem efeitos surpreendentes e motivadores para a formação de professores.

Trabalhar com analogias na área da educação em ciências é, ao mesmo tempo, usual e contraditório. Isso porque as analogias têm limites e podem reforçar ideias que queremos, na verdade, contrapor. Por esse motivo, retomo agora a analogia que utilizei para pensar esta belíssima obra: penso a leitura deste livro como o movimento da respiração. Não no sentido das trocas gasosas, mas sim pensando a ideia dos movimentos realizados. É a contração do diafragma e músculos intercostais que permite a expansão da caixa torácica e a entrada do ar nos pulmões. E é o relaxamento desses mesmos músculos que possibilita a diminuição do volume da caixa torácica e, conseqüente, saída do ar dos pulmões.

Analogamente, os textos escritos neste livro algumas vezes expandem o pensar as licenciaturas, ao contrair seu objeto de estudo a conteúdos, leis e abordagens que dão as bases teóricas para a ação

pedagógica. Outras vezes, chegam mais perto e, nesse sentido, acirram o olhar ao expandir essas bases teóricas para casos concretos de aplicação. E, assim como na respiração, os movimentos aparentemente opostos são interdependentes, também na concepção da obra que agora prefacio foram utilizados movimentos distintos, mas interdependentes, afinal, não há teoria sem a prática, nem vice-versa.

Finalizo esse prefácio agradecendo a Albino Oliveira Nunes e Josivania Marisa Dantas pela oxigenação de meu olhar para a formação de licenciandos em química possibilitada pela leitura dos diferentes capítulos da obra. E desejo aos leitores e leitoras que, assim como eu, possam refletir sobre a educação química respirando, oxigenando e, conseqüentemente, energizando suas práticas e suas reflexões teóricas.

Juiz de Fora, 01 de maio de 2018.

Cristhiane Carneiro Cunha Flôr

Sumário

Sobre a educação química nas licenciaturas: breves palavras....	13
Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Formação Inicial de Professores: o que pensam os licenciandos em Química e como planejam ações nesta perspectiva de ensino.....	17
Analisando as crenças Química-Sociedade-Ambiente em estudantes de licenciaturas em Ciências Naturais da UFRN.....	57
Aplicações da Radioatividade: concepções de licenciandos em Química a partir de trecho de notícia e rótulo de alimento industrializado	81
A influência das práticas pedagógicas na formação inicial de professores de Química da UERN.....	115
Reflexões sobre duas experiências com situações-problema na formação inicial de professores de Química.....	141
Entre conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais: os desafios e possíveis caminhos para uma formação humanizada dos(as) professores(as) de Química.....	175
Pensando a Química Analítica Qualitativa no contexto do ensino superior.....	203
Os Autores	227



Sobre a educação química nas licenciaturas: breves palavras

*Josivânia Marisa Dantas
Albino Oliveira Nunes*

Este livro apresenta propostas e reflexões acerca da educação química no âmbito das licenciaturas em ciências da natureza, às quais são representadas a partir de pesquisas desenvolvidas em várias Instituições de Ensino Superior brasileiras, materializadas em dissertações e teses da área de educação química, neste sentido os capítulos são oriundos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Universidade Federal Rural do Pernambuco, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Universidade Federal do Pernambuco, Universidade Federal de Uberlândia, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Universidade Tecnológica Federal do Paraná e o Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca.

O objetivo dessa coletânea é apresentar e discutir propostas de formação inicial de professores com ênfase em questões fundamentais e emergentes no contexto das novas licenciaturas em ciências da natureza, apresentando os seus resultados e fundamentos teórico-metodológicos.

O texto está organizado em sete capítulos que dialogam com as seguintes temáticas: a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade na formação de professores; concepções dos licenciandos sobre

radioatividade; práticas pedagógicas na formação inicial; situações problemas utilizadas no contexto das licenciaturas e a formação humanizada de professores de química.

No primeiro capítulo “Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Formação Inicial de Professores: O Que Pensam os Licenciandos em Química e como Planejam Ações nessa Perspectiva de Ensino” as autoras buscam analisar como aspectos da perspectiva CTS para o ensino podem ou não ser incorporados no planejamento da ação docente feito pelos licenciandos em química, no contexto da formação inicial.

No segundo capítulo “Analisando as Crenças Química-Sociedade-Ambiente em estudantes de licenciaturas em Ciências Naturais da UFRN” os autores e autoras discutem as atitudes e crenças sobre dos licenciandos em física, química e biologia sobre as relações CTS, particularizando a química.

No terceiro capítulo “Aplicações da Radioatividade: concepções de Licenciandos em Química a partir de trecho de notícia e rótulo de alimento industrializado” a autora objetiva investigar a compreensão de discentes do curso de Química-Licenciatura sobre a radioatividade a partir da leitura de um rótulo de alimento e um trecho de notícia sobre decaimento radioativo com fins de estimular o desenvolvimento do letramento científico.

O quarto capítulo “A influência das práticas pedagógicas na formação inicial de professores de química da UERN” discute como a implantação das práticas pedagógicas no âmbito da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, e como essas tem influenciado a formação inicial de professores de química.

Já o quinto capítulo “Reflexões sobre duas experiências com situação-problema na formação inicial de professores de química”

analisa duas propostas de intervenção no âmbito da licenciatura em química com foco na resolução de situações-problemas.

O sexto capítulo “Entre conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais: os desafios e possíveis caminhos para uma formação humanizada dos(as) professores(as) de Química” discute o significado dos conteúdos de química diante de uma experiência de formação no ensino superior que buscou formar professores de Química a partir de uma íntima relação com valores sociais existentes na cultura dos Direitos Humanos.

Ao passo que o último capítulo “Pensando a Química Analítica Qualitativa no contexto da formação de professores” analisa a disciplina química analítica no contexto da licenciatura em química, nos seus fundamentos históricos e conceituais.

Desejamos a você uma excelente leitura e que esse livro possa levantar novos questionamentos.



Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Formação Inicial de Professores: o que pensam os licenciandos em Química e como planejam ações nesta perspectiva de ensino

*Bruna Herculano da Silva Bezerra
Edenia Maria Ribeiro do Amaral*

Introdução

Na atualidade, os avanços científicos e tecnológicos e a importância que eles assumem na sociedade trazem uma forte demanda para que o ensino de ciências seja estruturado a partir de abordagens que incluam problemáticas sociais relevantes. O debate sobre as aplicações e implicações da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente está incorporado, entre outros, nas diferentes mídias — por exemplo, em filmes de ficção científica e séries televisivas, que trazem perspectivas pitorescas e artísticas sobre

variados temas —, em textos de divulgação científica, em jornais e telejornais, quando divulgam questões de relevância social que implicam uma compreensão científica de fenômenos e fatos. Estas diferentes fontes de informação influenciam o imaginário das pessoas e as concepções que elas constroem sobre ciência e tecnologia. Este cenário faz emergir questões tais como: que papel fica destinado à escola no contexto das discussões promovidas pelas mídias? Como os debates que circulam no contexto social podem ser abordados no âmbito do ensino de Ciências, na escola? Como preparar professores para mediar discussões dessa natureza?

Estas questões apontam para a necessidade de uma reflexão sobre mudanças na organização e epistemologia escolar, nas abordagens para o ensino de Ciências, e na formação inicial e continuada de professores, com vistas a promover uma formação para a cidadania e para a atuação de indivíduos no mundo em que vivem. O desafio é encontrar novas formas de organizar a escola e preparar os professores para lidar com questões de natureza sociocientífica, controversas ou não, inserindo-as em ações pedagógicas e didáticas, de forma a promover uma formação cidadã pautada na compreensão de conhecimentos científicos e tecnológicos. Na escola, práticas de ensino descontextualizadas e marcadas pelo caráter transmissivo e de memorização de conceitos prontos e acabados, sem interlocução significativa com a realidade vivenciada pelos sujeitos, não atendem à demanda formativa descrita anteriormente. É desejável, então, que os cursos de formação de professores possam prepará-los para elaborar e executar ações e estratégias de ensino inovadoras, que articulem a escola e o mundo (FIRME e AMARAL, 2008; 2011; SILVA e AMARAL, 2013; VASCONCELOS et al., 2012).

Propostas de abordagens de ensino que contemplem discussões sobre as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade

(CTS) vêm ganhando cada vez mais interesse e destaque na educação científica, em diferentes níveis de ensino (AULER e DALMOLIN, 2009; HALMENSCHLAGER, 2011). Tais propostas visam a contextualizar o ensino de ciências por meio de temas que encerrem problemáticas sociais e ambientais, sendo estas tratadas à luz de conhecimentos científicos, articulados a conhecimentos produzidos em outras áreas e esferas sociais, tais como: ética e moral, política, economia, estudos sociológicos e culturais, entre outros. Entretanto, há muitos obstáculos a serem superados para que propostas dessa natureza se efetivem na educação científica. Diversos autores (VASCONCELOS et al, 2012; MANASSERO e VÁZQUEZ, 2004; FIRME e AMARAL, 2011) apontam para possíveis causas que obstaculizam uma educação científica pautada na perspectiva CTS. Dentre as quais, podemos destacar as fragilidades da formação inicial dos professores e concepções ingênuas, histórica e culturalmente construídas, sobre ciência, tecnologia e sociedade, que não são superadas ao longo desta etapa de formação.

Outras pesquisas têm mostrado que professores apresentam concepções de ensino ainda marcadas pelo caráter transmissivo e de memorização de informações, não atentando para abordagens que consideram os aspectos CTS (MARCONDES et al., 2009; VASCONCELOS et al., 2012; SILVA e AMARAL, 2013; SILVA e MARCONDES, 2015). As concepções de ciência apresentadas por professores e estudantes, tanto na educação básica quanto no ensino superior, de uma forma geral, se mostram distorcidas, revelando compreensões ingênuas sobre a ciência e seu papel na sociedade (MANASSERO E VÁZQUEZ, 1998, 2004; MACIEL-PINHEIRO, BISPO-FILHO; COLUSSI, 2009; SILVA e AMARAL, 2011). Há, também na literatura, uma compreensão compartilhada de que essas visões se refletem nas ações pedagógicas

e didáticas do professor, bem como influenciam na formação de opiniões e nas concepções dos estudantes.

Diante do exposto, e considerando a importância de evidenciar e (re)conhecer visões ingênuas de futuros professores sobre CTS, de problematizá-las e de analisar como elas se traduzem em propostas de ação docente, aplicamos um processo formativo para licenciandos, a fim de discutir aspectos teóricos e metodológicos que balizam o ensino de Ciências na perspectiva CTS, no âmbito de uma pesquisa realizada no curso de mestrado em Ensino de Ciências (SILVA, 2014). Neste trabalho, apresentamos um recorte da análise feita nesta pesquisa, com o objetivo de refletir sobre o que pensam os licenciandos em Química sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade e suas inter-relações e como planejam ações em unidades de ensino, com foco nesta perspectiva. Buscamos analisar como os aspectos da perspectiva CTS para o ensino podem ou não ser incorporados no planejamento da ação docente feito pelos licenciandos em Química, no contexto da formação inicial.

Principais concepções sobre CTS e suas inter-relações apresentadas na literatura

Como foi colocado anteriormente, entre as limitações encontradas para a adoção de abordagens CTS no ensino de Ciências, são destacadas as concepções ingênuas sobre Ciência e Tecnologia, que implicam uma compreensão limitada das inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade apresentada por professores. Na literatura, essas concepções ingênuas são apontadas como uma das razões que dificultam uma educação científica para a cidadania.

São muitos os trabalhos na literatura que assinalam a influência que concepções sobre ciência exercem nas decisões para o