

# PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO SOBRE INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

**Jorge Raimundo da Trindade souza<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pará/Instituto de Ciências Exatas e Naturais/Faculdade de Ciências Naturais,  
[jrts@ufpa.br](mailto:jrts@ufpa.br)

**George Anderson Macedo de Castro<sup>2</sup>**

<sup>2</sup> Universidade Federal do Pará/Escola de Aplicação da UFPA, [george-castro@ufpa.br](mailto:george-castro@ufpa.br)

## INTRODUÇÃO

A disciplina Instrumentação para o Ensino de Química (IEQ) é uma atividade clássica, tradicional e essencial nos currículos dos cursos de Licenciatura em Química, principalmente pela sua condição de possibilitar aos licenciados a oportunidade de construir o seu próprio material didático (teórico e experimental) em uma perspectiva da Bricolagem Educacional.

Apesar da sua importância para o processo de formação de professores, uma vez que é um campo multidimensional que compreende a articulação de práticas pedagógicas, elaboração de material didático, desenvolvimento de experimentos e o uso de vários recursos didáticos, encontramos poucas obras didáticas que possam ser utilizadas com apoio didático para o desenvolvimento de IEQ, além de raros artigos acadêmicos que tratam do estudo de seus significados e suas características, que envolve métodos, instrumentos e práticas pedagógicas que facilitam a aprendizagem e contribuem para a formação de professores, pois além de contemplar o uso de equipamentos e materiais, utiliza a aplicação de metodologias adequadas para a apreensão dos conceitos de Química.

Diante da ausência de uma literatura que discuta os vários instrumentos para o ensino de Química e que enfoque os processos de como desenvolver esse ensino na sala de aula, propusemo-nos a construir um material didático, apresentando e discutindo os fundamentos dos vários instrumentos que contribuem para o ensino de Química, em várias oportunidades, espelhados na nossa própria prática cotidiana desta disciplina.

O material didático, que pode ser utilizado como livro-texto, foi pensado com o objetivo de aplicação de estratégias específicas para o ensino de Química, na busca da compreensão dos fenômenos envolvidos nesta ciência, oferecendo aos professores alguns direcionamentos básicos para serem aplicados em sala de aula ou mesmo em espaços não formais. Assim, em várias passagens do material didático e em momentos fundamentais da disciplina, os alunos são convidados para a leitura de textos de renomados educadores em Química ou de ciências próximas, que reforçam esta proposta metodológica e que podem ajudar os aprendizes a superar a dimensão de dados, a traçar paralelos e descobrir um horizonte de possibilidades.

Inicialmente o aluno é apresentado ao referencial teórico necessário para o professor inserir uma transformação da prática metodológica em sala de aula e de laboratórios, com os objetivos de analisar os principais problemas que professores de Química relatam e oferecer elementos (teorias e exemplos) que convenham aos futuros professores, para constituírem seu próprio juízo sobre os problemas analisados e suas prováveis soluções.

Instrumentação Para o Ensino de Química é uma disciplina de caráter teórico-prático, que tem como principal objetivo dar subsídios ao estudante de Licenciatura em Química para saber utilizar os variados instrumentos para o ensino como recursos didáticos. Assim, esse material didático objetivou dotar o futuro professor de Química de um instrumental que lhe permita conhecer os diversos tipos de ações educativas, analisar suas funções e adequação a diferentes realidades educacionais, desenvolver atividades experimentais fundamentadas em pressupostos teóricos e metodológicos e saber planejar e organizar o espaço físico para o desenvolvimento destas atividades experimentais, considerando aspectos pedagógicos, de segurança e ambientais.

Azevedo (2004, pp. 21 e 32) propõe que uma atividade didática deve ser considerada como investigativa quando o estudante, além de manipular e observar, também desenvolve ações características de um estudo científico, tais como: “refletir, discutir, explicar, relatar.” Assim, o aluno deixa a “postura passiva e aprende a pensar, elaborando raciocínios, verbalizando, escrevendo, trocando ideias e justificando essas ideias.” Foi nessa perspectiva de Ensino de Ciências por Investigação que o desenvolvimento desse material didático foi conduzido, considerando que as atividades inerentes a disciplina Instrumentação para o Ensino de Química são próprias dessas condições e características didáticas.

O desenvolvimento desse material didático teve como principal objetivo o de construir competências e habilidades relacionadas aos saberes práticos do professor de Química, considerando os parâmetros teóricos disciplinares de Química e da Ciência da Educação, realizando ações educativas no cotidiano da escola, comprometendo-se com a criatividade e inovações do ensino de Química. O objetivo específico é o de pesquisar, desenvolver e construir atividades para o aperfeiçoamento do processo de ensino e aprendizagem de Química.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A licenciatura em Química é um curso superior onde os alunos aprendem fundamentos da Química, aplicações, elementos da natureza, entre outros, tendo conhecimento de disciplinas sobre didática, técnica de ensino, práticas e tudo que envolve o ato de ensinar. Com o desenvolvimento tecnológico a formação do professor deve ser constante, valorizando contribuições de pesquisas nas diferentes áreas da Química (Voigt, 2019).

Justi (2020) afirma que Química é complexa para muitos estudantes porque existem fenômenos que podem ser observados no nível macroscópico, mas os conceitos que os explicam situam-se no nível submicroscópico. Assim, os estudantes apresentam dificuldades em realizar relações entre esses diferentes níveis. Além disso, o ensino dessa ciência situa-se, preferencialmente, no nível mais abstrato, aumentando os contratempos para que ocorra o aprendizado dos conceitos de Química. Para superar esses obstáculos de aprendizagem os professores de Química devem utilizar modelos de ensino que favoreçam a construção dos conhecimentos.

Na visão da prática de ensino dominante é considerado como “bom professor” aquele que sabe transmitir o conhecimento, dentro de um processo no qual o estudante é o receptor. Dessa forma é dado grande valor às técnicas de transmissão, como postura de voz, uso do quadro, ou seja, no bom manuseio dos equipamentos. Outra premissa é considerar que basta saber bem essas técnicas e saber “bem” o conhecimento para se ter uma “boa” aula. Este princípio, na educação, é conhecido como racionalidade técnica (Brito; Palheta, 2008).

De acordo com Souza (2011) a utilização dos instrumentos para o ensino de Química contrapõe esta racionalidade técnica, pois estimula o desenvolvimento da criatividade dos alunos com a proposição de uma aprendizagem ativa, na qual os alunos participam de atividades práticas. Assim, aflora a necessidade de produção de novos conhecimentos para a teoria e a prática de ensinar. É importante destacar que, nesta abordagem, o conceito de experimentação ultrapassa a dimensão do laboratório, pois são atividades que se caracterizam pela ação de investigar, vivenciar e experienciar.

## **METODOLOGIA**

No material didático construído são discutidas as dimensões conceitual, procedimental e atitudinal de conteúdos de Química, principalmente os princípios pedagógicos dos vários tipos de atividades que são utilizados como instrumentos para o ensino de Química, essenciais na ação educativa e basilares na prática de ensino do professor.

Como atividade inicial, para melhor compreensão da importância dos instrumentos empregados para o ensino de Química, e antes da realização das atividades experimentais, recomenda-se a leitura e análise crítica de alguns artigos científicos relacionados em apêndices, que abordam a utilização de instrumentos para o ensino de Ciências, em particular para o ensino de Química.

Este livro-texto, que procurou reunir informações de obras atualizadas e o pensamento e ideias de renomados educadores em Química, tem início com a apresentação da disciplina Instrumentação para o Ensino de Química, com subsídios a respeito de sua importância e

pertinência no curso de Licenciatura em Química, além de apresentar as atividades de avaliação, os critérios de pontuação para posterior elaboração dos conceitos e o programa oficial da disciplina, incluindo a ementa, o conteúdo programático, além da bibliografia básica e complementar.

A seguir, discute-se a origem e a importância da Instrumentação Para o Ensino de Química, seguida de uma reflexão sobre as formas de abordagem de conceitos e fenômenos químicos, uma explanação esclarecedora sobre objetos de aprendizagem, finalizando com uma breve abordagem de alguns instrumentos para o ensino, que são essenciais na construção e organização de materiais instrucionais para um ensino de Química de qualidade e que podem proporcionar aos alunos um ensino mais dinâmico e significativo, inclusive com a inserção de atividades lúdicas.

Ao longo deste livro-texto, várias bibliografias são sugeridas para aqueles alunos que desejem aprofundamento e consolidação do tema abordado. Depois do momento inicial de reflexão, partimos para a ação, no guia de estudo.

A seguir, relacionam-se algumas opções de instrumentos para o ensino que são abordados nesse material didático e que são essenciais na construção e organização de materiais instrucionais para um ensino de Química de qualidade:

- a análise, o conhecimento e o domínio do livro didático e do livro paradidático de Química;
- a utilização de recursos de multimídia (vídeos educativos, informática etc.);
- o uso de analogias;
- o uso de jogos educacionais;
- a utilização da experimentação com materiais alternativos de baixo custo e de fácil aquisição;
- o planejamento de aulas experimentais e a organização do espaço físico para desenvolver estas atividades;
- a utilização de modelos e simulações;
- a análise de artigos científicos de interesse para o ensino de Química.

Como dinâmicas de avaliação, neste material, didático propõe-se atividades que buscam desenvolver a autonomia dos estudantes e possibilitar a apropriação de conhecimentos no sentido de que os alunos possam construir o seu próprio material didático, na perspectiva da bricolagem educacional, tais como:

- Análise crítica de artigos científicos que abordam alguns dos instrumentos utilizados no ensino de Química.
- Produção de material didático sobre conteúdo de Química (conceitos básicos de Química, estrutura atômica, classificação periódica dos elementos químicos, ligações químicas, fun-

ções químicas e reações químicas) empregando os instrumentos necessários para o ensino de Química e com transposição de conteúdos de Química da Educação Superior para a Educação Básica, incluindo a análise crítica sobre o livro didático utilizado.

- Produção de material instrucional para uma aula experimental e elaboração de experimentos utilizando material alternativo de baixo custo e de fácil aquisição.
- Planejamento e organização do espaço físico para o desenvolvimento de atividades experimentais (laboratório) para o Nível Médio, considerando aspectos pedagógicos, de segurança e ambientais. Os objetivos desta atividade são: reconhecer os elementos primordiais para o planejamento e a organização de um laboratório; identificar os cuidados de segurança necessários para a realização de experimentos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A metodologia planejada nesse material didático para a disciplina Instrumentação para o Ensino de Química objetivou estreitar a distância existente entre a teoria e prática / imaginário e concreto, observada no estudo da ciência Química, aproximando os alunos de conceitos e fatos próprios desta ciência e favorecendo o contato dos aprendizes com uma diversidade de instrumentos que podem ser utilizados pelo professor, potencializando a capacidade dos educandos para observar, testar, comparar, registrar, pesquisar, formular hipóteses, experimentar, explicar e raciocinar sobre procedimentos, fatos e atitudes características desta área de conhecimento, proporcionando o incentivo a reflexão das relações existentes entre este campo do saber e a sociedade contemporânea.

Utilizando métodos e técnicas para o ensino de Química, propondo alternativas metodológicas que visem à experiência pedagógica na escola, o material didático orienta no sentido do aluno continuar desenvolvendo competências que lhes deem autonomia, para que possam criar materiais didáticos, em que sejam utilizados um amplo leque de opções para a construção de um processo de ensino e aprendizagem significativo, utilizando sempre que possível a abordagem de fenômenos químicos observados no cotidiano.

Como em outras disciplinas, é preciso que o aluno trabalhe intensamente, estude de maneira eficiente e use os instrumentos disponíveis nesse material didático. Esperamos conseguir motivá-los para a leitura para que extraíam as condições essenciais para o seu desenvolvimento como educador.

As questões formuladas pelos alunos nos levam a rever conceitos e estar sempre em processo de reconstrução. Este material didático funciona desta maneira.

## AGRADECIMENTOS

Aos colegas professores que, com sua dedicação ao ensino, estimularam-me a buscar e entender os novos conceitos de educação.

Aos meus alunos de Instrumentação Para o Ensino de Química, do curso de Licenciatura em Química da UFPA, que, na troca de experiências, nos debates em sala de aula e, principalmente na motivação, construíram junto comigo uma base de apoio e uma nova identidade para esta disciplina.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de (org.). **Ensino de ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33

BRITO, Licurgo Peixoto; PALHETA, Franciney Carvalho. Uma experiência de ensino através de temas regionais na Amazônia. **X Coloquio internacional de Geocrítica**: Diez años de cambios em el mundo, em La geografia y em las ciencias sociales, 1999-2008. Barcelona, 2008.

JUSTI, Rosária. Modelos e modelagem no ensino de Química: um olhar sobre aspectos essenciais pouco discutidos. In: SANTOS, Wildson Luiz P. dos; MALDANER, Otavio Aloisio (Org.). **Ensino de Química em foco**. Ijuí (RS): Unijui, 2010. p.209-230.

SOUZA, Jorge Raimundo da Trindade Souza. **Instrumentação para o ensino de Química**: pressupostos e orientações teóricas experimentais. Belém: Editora da UFPA, 2011.

VOIGT, Carmem Lucia. **O ensino de Química**. Ponta Grossa (PR): Atena, 2019.