

# HISTÓRIA E EPISTEMOLOGIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA: POR QUE LER OS CLÁSSICOS.

Vitória Schiavon da Silva  
vitoriaschiavondasilva@gmail.com  
Universidade Federal de Pelotas

Fernanda Karolaine Dutra da Silva  
fernandadutraa5@gmail.com  
Universidade Federal de Pelotas

Bruno dos Santos Pastoriza  
bspastoriza@gmail.com  
Universidade Federal de Pelotas

*Resumo:* O objetivo deste trabalho é descrever o desenvolvimento da disciplina intitulada *Por que Ler os Clássicos* entendendo que a literatura pode desempenhar um papel crucial na diminuição da crise de leitura atual, cuja resolução não deve recair exclusivamente sobre os professores de língua portuguesa. A disciplina foi organizada pelos professores responsáveis e desenvolvida com a turma seguindo algumas etapas que se repetira para cada um dos clássicos: i. a apresentação de um seminário desenvolvido pelos estudantes, envolvendo o autor ou temática que está sendo estudada. ii. momento de leitura e estudo durante a aula de um texto original, mediada pelos professores. iii. atividades experimentais de replicação dos estudos daquele momento de estudo, no qual os alunos organizam apresentações através de um seminário-prático desenvolvido no laboratório de Química. iv. esquematização dos estudos desenvolvidos, os alunos sistematizaram as discussões sobre o clássico, criando um produto que resume os estudos realizados até o momento. Neste sentido, a disciplina oferece um espaço de discussão histórica e epistemológica na formação de professores de Química, aprofundando a compreensão das bases conceituais das Ciências e da Química. Além disso, proporciona tempo e espaço para leituras que ampliam o conhecimento no Ensino de Química e sua natureza.

*Palavras- Chave:* Ensino; Leitura; Natureza da Química.

## *Introdução*

A importância da história e epistemologia na formação de professores de Ciência é objeto de discussão e pesquisa na área do ensino, conforme evidenciado por diversos estudiosos, dentre os quais se destacam Torres e Badillo (2007), Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007), Cachapuz et al. (2005), Fourez (2003), Harres (1999) e outros. Esses autores concordam que o conhecimento da epistemologia desempenha um papel fundamental, capacitando os professores a compreenderem a natureza da Ciência que lecionam. Tal compreensão não apenas auxilia na preparação e organização das aulas, mas também motiva os autores a defenderem a inclusão de disciplinas relacionadas à história e epistemologia nos currículos de formação inicial e continuada dos professores.

Nesse contexto, ressalta-se a importância de pesquisas no campo do Ensino de Química que abordam concepções acerca da história e epistemologia, com especial atenção à formação de professores. Autores como Sangiogo e Pieper (2020), Pastoriza (2015) e Loguercio e Del Pino (2006) enfatizam que essas investigações têm o potencial de "contribuir para alterar as concepções dos professores sobre Ciência, método científico e construção do conhecimento científico, minimizando desafios no Ensino de Química, tais como dogmatismo, historicidade e metodologia de ensino" (Loguercio e Del Pino, 2006, p. 69). Isso se revela crucial, uma vez que esses educadores estarão em sala de aula, capacitados para abordar os conceitos químicos com uma compreensão mais profunda da relevância da história e epistemologia na compreensão da disciplina.

Dessa forma, reconhecendo o significado e importância da história e epistemologia na formação de professores de Química, o objetivo deste trabalho é descrever o desenvolvimento da disciplina intitulada 'Por que Ler os Clássicos', ofertada pelo colegiado do curso de Química Licenciatura na Universidade Federal de Pelotas. O propósito dessa disciplina é introduzir e discutir com os estudantes a importância do (re)conhecimento das obras clássicas da cultura humana, especialmente no âmbito da Química. Além disso, busca enfatizar o papel fundamental da história e epistemologia da Ciência como instrumento de trabalho, facilitar o acesso a textos originais e suas traduções, e promover uma contextualização da pesquisa científica no contexto escolar.

### *Exploração da leitura de textos clássicos na formação de professores de química: entendendo a construção do conceito:*

O plano da disciplina visava proporcionar aos estudantes a oportunidade de compreender a construção dos conceitos de Química através da leitura de artigos, livros e documentos originais, ou seja, textos redigidos pelos próprios pesquisadores que propuseram os conceitos. Esse enfoque permite que os alunos, que são atualmente professores em formação, analisem e questionem questões que vão além da mera compreensão do conceito científico em si. A construção do conceito científico é um processo humano, suscetível a erros e revisões, sendo também influenciado por aspectos sociais, econômicos e políticos que permeiam a época em que o conceito é proposto (Alvim e Zanotello, 2014; Santos, 2008). Deste modo, a leitura e contextualização da época em que se estudou sobre o conceito aproxima a construção da ciência a atos humanos.

O debate epistemológico relativo à natureza do conhecimento científico/químico e a sua construção histórica nos permite compreender sobre o ensino, e tratar da história e da epistemologia da Química possibilita o entendimento de teorias, abordando os contextos históricos nos quais os conceitos químicos foram construídos e posteriormente modificados em função de outros estudos (Francelin, 2004). Quando um conceito ou dado conteúdo é tratado de forma sucinta, desprezando a sua complexidade de origem e as incertezas de sua construção, perde-se de vista um contexto importante de ser tratado em sala de aula: a ideia de que a Química não é algo estático, pronto e acabado. Como aponta Pinheiro et. al (2015, p. 2):

A História da Ciência na sala de aula permite que o estudante perceba que os cientistas nem sempre acertam, que existem controvérsias e rupturas na produção do conhecimento científico e que o conhecimento é dinâmico e pode mudar. Isso permite que a ciência não seja apresentada como algo dogmático e perfeito.

Neste sentido, pensando na análise de textos clássicos originais, é possível dizer que também viabiliza a compreensão e interpretação de material científico tanto em língua pátria quanto em idioma estrangeiro, proporcionando a habilidade de comunicar adequadamente projetos e resultados de pesquisa por meio da linguagem científica oral e escrita. Isso é alcançado por meio do desenvolvimento de estratégias de atividade

elaboradas para a disciplina. A inclusão de textos literários nas aulas abre espaço para novas perspectivas e interpretações, como destacado por Junior (2010, p. 221):

O texto deve propiciar ao educando não só a leitura da palavra a partir de sua experiência histórico-social (leitura de mundo) como também a possibilidade de reescrever seu mundo, transformando, ao mesmo tempo, sua leitura da palavra inicial. Nesse sentido, a leitura escolar precisa ser modificada, sobretudo em termos da relação dos educandos com o texto. Para tanto, as estratégias de leitura devem propiciar um contato mais pessoal com os textos.

Em resumo, é possível identificar uma estreita conexão entre o conhecimento químico, a formação para a cidadania e as abordagens de leitura desses conhecimentos, sugerindo a necessidade de reflexões mais aprofundadas. Reconhece-se que a literatura pode desempenhar um papel crucial na diminuição da crise de leitura atual, cuja resolução não deve recair exclusivamente sobre os professores de língua portuguesa. Conforme salientado por Souza e Nascimento (2006), é imperativo que na formação inicial dos professores haja uma reflexão sobre a responsabilidade do professor de Ciências na formação do leitor, destacando a opacidade da linguagem e promovendo a discussão sobre a desnaturalização da leitura. Isso visa desenvolver estratégias que possam ser aplicadas futuramente no trabalho com estudantes do ensino básico.

### *Abordagem da disciplina “Por Que Ler os Clássicos” no curso de formação de professores:*

O título da disciplina foi inspirado no livro intitulado *Por que ler os clássicos*, escrito por Italo Calvino (2007). Essa escolha permite incorporar às aulas algumas discussões que se relacionam com os temas presentes na construção do conceito químico, uma vez que os conceitos apresentam sua historicidade e suas discussões podem ser consideradas como um clássico na química. Essas discussões são fundamentais para o entendimento do conhecimento científico, pois, embora antigas ou produzidas numa temporalidade já passada, continuam a desempenhar um papel crucial na compreensão das bases fundamentais da disciplina.

Das características atribuídas aos clássicos, relacionado com a obra de Calvino, destaca-se sua capacidade de transcender o tempo histórico da obra e as características do leitor de uma época específica. Essa característica confere aos clássicos uma

natureza perene na formulação do pensamento e na construção do conhecimento, mantendo-se como referência constante em distintas épocas e para diversos públicos, mesmo diante das mudanças históricas. Essas considerações são trazidas logo na introdução que ratifica a leitura de um clássico.

Assim, o início da disciplina envolveu a leitura conjunta da introdução do livro, promovendo reflexões sobre a relevância da leitura de clássicos e direcionando as discussões para os clássicos no campo da Química. Nesse contexto, os alunos sugeriram o que consideravam como clássico na Química, destacando os estudos de Antoine Lavoisier e suas contribuições para a construção do Tratado Elementar da Química, os trabalhos de Gilbert Lewis sobre Ligações Químicas e Química Quântica, destacando principalmente o trabalho de Pauling. Neste sentido, Santos, Sá e Queiroz (2007) propõem que talvez fosse interessante nesse caso deixar os estudantes escolherem o artigo científico que gostariam de ler, apresentando apenas o tema a ser abordado.

A disciplina "Por Que Ler os Clássicos" foi planejada e executada pelos docentes encarregados, seguindo um processo interativo com a turma. Cada etapa foi replicada para cada obra clássica abordada:

*i. A condução de seminários pelos estudantes, focando no autor ou na temática em estudo:* nesses seminários os alunos ofereceram uma contextualização abrangente, abordando aspectos sociais, culturais, históricos e econômicos. No contexto da Química, a história epistemológica atravessa esses domínios, como evidenciado por diversos autores em análises fundamentadas em artigos publicados em revistas influentes no campo do Ensino de Química. Entre esses trabalhos, destacam-se as contribuições de Harding (2007), Coelho e Campos (2015), Silva e Pinheiro (2018), Beltran e Klautau (2020) e Pereira, Santana e Brandão (2019).

Esses estudos, juntamente com outros não mencionados, revelam que a Química não é apenas moldada por conceitos, leis, teorias e fórmulas, mas também incorpora temas sociais ao longo de sua evolução em contextos sócio-históricos. Conforme enfatizado por Kauffman (1979), a formação de um químico que negligencia a história e a epistemologia permanece inadequada e incompleta. Assim, há diversos programas de formação de professores que integram a disciplina de história e epistemologia da Química. Essa integração, quando combinada com o estudo dos conceitos químicos,

poderia contribuir para superar a abordagem superficial que, por vezes, é aplicada a esses conceitos.

Embora reconhecamos que nem sempre seja viável abordar simultaneamente conceitos químicos e questões históricas e epistemológicas, acreditamos que essa abordagem é mais apropriada do que a simples menção de eventos, datas, autores ou artigos.

*ii. Período dedicado à leitura e estudo de um texto original, com mediação dos professores, que proporciona aos estudantes o acesso ao material original publicado pelo pesquisador:* os textos eram disponibilizados aos alunos em dois formatos, sendo um no idioma original, que poderia ser francês, inglês, entre outros, e outro em uma versão traduzida. Essa abordagem permitia que os estudantes compreendessem como os textos eram publicados na época, ao mesmo tempo em que tinham acesso ao conteúdo em sua própria língua. Essa aproximação com o texto original permitiu, mais do que somente ter acesso à discussão conceitual, reconhecer os modos de falar em ciência de diferentes épocas, formas e contextos. Assim, ao fazer isso se evidencia a inclusão de conteúdos para além dos conceituais numa aula, que se extrapola para outras relações (Pastoriza e Corrêa, 2021).

*iii. Atividades experimentais que consistem na replicação, adaptação ou aproximação dos estudos mais significativos do período de estudo, nos quais os alunos estruturam sua apresentação por meio de um seminário-prático realizado no laboratório de Química:* durante essa experiência de aprendizagem, os estudantes percebiam que mesmo tentando reproduzir experimentos realizados há muitos anos, antes do advento das tecnologias contemporâneas, enfrentavam desafios significativos na reprodução desses procedimentos. Como destacado por Medeiros e Monteiro Jr. (2001), que se posicionam favoravelmente ao uso da abordagem histórica associada à reprodução de importantes experimentos, afirmando que, mais recentemente, entretanto, tem nascido a convicção de que a história dos instrumentos científicos e dos experimentos executados com eles merece uma atenção semelhante àquela até então dedicada apenas aos aspectos teóricos. Assim, iniciativas de reconstruções históricas de experimentos têm, também, ocupado um papel de destaque, nos últimos tempos, entre os trabalhos de pesquisa que tentam utilizar a história da ciência enquanto um poderoso recurso pedagógico.

*iv. organização dos estudos realizados, na qual os alunos desenvolveram um método para sistematizar as discussões já abordadas sobre a obra clássica:* cada estudante deveria criar um produto resultante desses estudos, que poderia assumir a forma de um texto acadêmico, proposta de material didático, peça teatral, podcast, vídeo, livro, entre outros. Além de organizar o conteúdo discutido em sala de aula sobre os clássicos, os estudantes foram incentivados a explorar sua criatividade e imaginação durante esse processo. Esta etapa busca considerar a subjetividade dos alunos, permitindo aproximar os estudos realizados na disciplina com o desenvolvimento de algo que os motiva, buscando um processo de ensino e aprendizagem que se difere do processo de reprodução e memorização. Na aprendizagem criativa, o indivíduo desempenha um papel ativo na construção do conhecimento, com a criatividade sendo uma marca distintiva desse processo. Isso implica na personalização da informação, no confronto com o conhecimento existente e na geração de ideias próprias e inovadoras, indo além da simples apresentação do conhecimento. (Egler & Martínez, 2019).

### *Considerações Finais*

*Por Que Ler os Clássicos* é uma disciplina que busca a inclusão da história e epistemologia na formação de professores de Química, buscando textos clássicos e originais que discutam a respeito da natureza do conceito. Assumimos que o conceito é histórico, por consequência, é importante que juntamente com a explicação dos conceitos científicos abordados em sala de aula também seja discutida sua construção histórica, esta dinâmica permite ao futuro professor uma visão mais ampla sobre a Química, entendendo que seus estudos não são estáticos, que se constituem a partir de conceitos já existentes, inseridos em um contexto social e econômico, além de ser desenvolvido por um indivíduo, portanto, este conceito está sujeito a reformulações e reconstruções constantemente.

Por meio das diversas etapas que orientaram a evolução da disciplina, procurou-se implementar ações dinâmicas que engajassem e motivassem os estudantes no processo de aprendizagem. Levando em consideração seu papel ativo, criativo e dinâmico, especialmente ao explorar os clássicos escolhidos pela turma. As leituras

conduzidas durante as aulas com a turma enfatizaram a importância da leitura para a compreensão da Química, sublinhando o papel essencial da disciplina em promover o hábito da leitura e compreensão histórica dos conceitos. Isso indica que as aulas de Química podem transcender a memorização de fórmulas e conceitos isolados, integrando-se de forma significativa à experiência humana.

Deste modo, a disciplina se apresenta com um espaço de discussão histórico e epistemológico na formação de professores de Química, assim como aprofunda a compreensão das bases conceituais de determinados aspectos básicos das Ciências e da Química, disponibilizando tempo e espaço para a leitura que ampliam o conhecimento na área do Ensino de Química e sua natureza.

## Referências:

- Alvim, M. H., & Zanotello, M. (2014). História das ciências e educação científica em uma perspectiva discursiva: contribuições para a formação cidadã e reflexiva. *Revista Brasileira de História da Ciência*, 7, pp. 349-359.
- Beltran, M. H., & Klautau, F. D. (2020). CTSA na História: Discutindo Agrotóxicos à Luz da História da Ciência. *Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química*, 1(1), 1-23.
- Cachapuz, A., Gil-Perez, D., Carvalho, A. M., Praia, J., & Vilches, A. (2005). *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez.
- Calvino, I. (2007). *Por que Ler os Clássicos* (1 ed.). (N. Moulin, Trad.) São Paulo: Companhia das Letras.
- Coelho, L. J., & Campos, L. M. (2015). Diversidade sexual e ensino de ciências: buscando sentidos. *Ciências e Educação*, 21(4), 893-910.
- Egler, V. d., & Martínez, A. M. (2019). A Configuração Subjetiva da Ação de Aprender: Implicações na organização do contexto educativo na formação de professores. Em A. M. Martínez, C. M. Coelho, F. L. Rey, & M. C. Tacca, *Subjetividade, aprendizagem e desenvolvimento: estudos de caso em foco*. Campinas: Alínea.
- Fourez, G. (2003). Crise no ensino de ciências? Investigação em Ensino de Ciências. *Investigação em Ensino de Ciências*, 8(2), 109-123.
- Francelin, M. M. (2004). Ciência, senso comum e revoluções científicas: ressonâncias e paradoxos. *Ciência da Informação*, 33, pp. 26-34.
- Harding, S. (2007). Gênero, democracia e filosofia da ciência. *Revista Eletrônica de comunicação, Informação e Inovação em saúde*, 1(1), 163-168.
- Harres, J. B. (1999). Uma revisão de pesquisa nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, 4(3), 197-211.
- Junior, W. E. (2010). Estratégias de Leitura e Educação Química: Que relação? *Química Nova na Escola*, 32.
- Kauffman, G. B. (1979). History in the chemistry curriculum: pros and cons. *Annals of Science*, 36(4), 395-402.
- Loguercio, R. d., & Pino, J. C. (2006). Contribuições da História e da Filosofia da Ciência para a construção do conhecimento científico em contextos de formação profissional da química. *ACTA SCIENTIAE*, 8(1), 67-77.

- Matthews, M. R. (1995). História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 12(3), pp. 164-214.
- Medeiros, A., & Jr, F. N. (2001). A reconstrução de experimentos históricos como uma ferramenta heurística no ensino de Física. Em *Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*. Porto Alegre: ABRAPEC.
- Pastoriza, B. d. (2015). Educação química em discurso, ou sobre um modo de olhar para a prática da educação química. Fonte: Tese de Doutorado: <http://hdl.handle.net/10183/134871>
- Pastoriza, B. d., & Corrêa, T. H. (2021). El currículo de ciencias en acción: discusiones sobre 'qué', 'cómo' y 'para qué' enseñar. Em I. A. Totaitive, C. P. Cely, & T. H. Corrêa, *Currículo en ciencias naturales: Tendencias, intersticios y posibilidades* (pp. 41-54). Tunja: Editorial UPTC.
- Pereira, L. d., Santana, C. Q., & Brandão, L. F. (2019). O apagamento da contribuição feminina e negra na ciência: reflexões sobre a trajetória de Alice Ball. *Cadernos de gênero e Tecnologia*, 12(40), 92-110.
- Pinheiro, B. C., Neto, H. d., Moradillo, E. F., & Santos, L. M. (24-27 de Novembro de 2015). O uso de aspectos históricos das reações químicas como base para a proposição de estratégias didáticas. *X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC*, 1-7.
- Praia, J., Pérez, D. G., & Vilches., A. (2007). O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. *Ciência & Educação*, 13(12), 141-156.
- Sá, L. P., Francisco, C. A., & Queiroz, S. L. (2007). Estudos de caso em Química. *Química Nova*, 30, pp. 731-739.
- Sangiogo, F. A., & Pieper, Q. (2020). Percepções sobre Implicações da História e Filosofia da Ciência em Aulas de um Curso de Licenciatura em Química. *Experiências em ensino de ciências (UFRGS)*, 15, 520-539.
- Santos, W. L. (2008). Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. *Alexandria Revista de Educação em Ciência em Tecnologia*, 1, pp. 109-131.
- Silva, L. H., & Pinheiro, B. C. (2018). Produções científicas do antigo Egito: um diálogo sobre Química, cerveja, negritude e outras coisas mais. *Revista Debates Em Ensino De Química*, 4(1), 5-28.
- Souza, S. C., & Nascimento, T. G. (2006). Um diálogo com as histórias de eituras de futuros professores de Ciências. *Pro-Posições*, 17, pp. 105-116.
- Torres, A. P., & Badillo, R. G. (2007). Historia, epistemología y didáctica de las ciencias: unas relaciones necesarias. *Ciência & Educação*, 13(1), 85-98.