

EVIDENCIANDO DISCUSSÕES FUNDAMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: O CASO DAS LIGAÇÕES QUÍMICAS

Guilherme Brahm dos Santos¹; Laura da Silva Bardini²;
Bruno dos Santos Pastoriza³

¹Universidade Federal de Pelotas – guilhermebrahm@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – bardiniagr@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – bspastoriza@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa, inserida em um estudo maior, busca evidenciar os conceitos fundamentais propostos ao Ensino de Química a partir de produções de caráter nacional e internacional publicadas em periódicos da área de Ensino de Química/Ciências. Há muito tempo que a escola tem buscado respostas para o problema da dificuldade de aprendizagem dos alunos no Ensino de Química. Segundo Libâneo (2003), o mediador desse processo de aprendizagem é o docente, pois é quem medeia a relação ativa do aluno com a matéria, inclusive com os conteúdos próprios de sua disciplina. Ou seja, não é somente relevante o modo que o professor ensina, mas o modo em que ele se apropria desses conteúdos e conceitos durante a sua profissionalização. A análise aqui empreendida busca contribuir com a área de Ensino de Química ao apontar que, no contexto de um estudo mais abrangente sobre os conceitos químicos fundamentais no Ensino de Química, ainda que um desses conceitos fundamentais seja aquele relativo à ideia de Ligação Química, há sistemáticas críticas ao seu uso, ensino, abrangência e recorte para o nível fundamental da Educação.

Através de nossa análise, consideramos importante reconhecer tais críticas e apontamentos numa forma de auxiliar a evidenciar cada vez mais o elemento histórico do conhecimento e o necessário processo de constante problematização de suas bases e daquilo que é eleito, em certo contexto, em certo tempo e em certa conjuntura, como *fundamental*.

2. METODOLOGIA

O *corpus* foi composto a partir da busca de textos publicados em periódicos científicos do campo do Ensino de Química com o foco na discussão ou proposição de conceitos. Buscamos através das palavras-chave “chemistry”, “concept”, “conception”, “education”, “review”, “epistemology”, “epistemological” e outras variações. Os textos foram procurados em plataformas de artigos científicos como Google Scholar, Periódicos CAPES e Web of Science. Nossa busca inicial resultou em 693 textos, que após um refinamento nos direcionou 462 artigos que tinham foco no Ensino de Química. Dessa forma, analisamos cada texto e obtivemos 80 conceitos diferentes, sendo que Ligação Química foi o mais problematizado, aparecendo em 11% dos textos (53 documentos). Nesses documentos, 33 obtinham uma apresentação ou discussão desses conceitos relacionados diretamente ao campo da prática de ensino, à situação de sala de aula ou à ação docente e discente. Assim, para o emprego de uma estratégia analítica, utilizamos algumas questões orientadoras, sendo elas sobre a

especificação da área do texto, qual o foco da problematização dos conceitos, qual a área da pesquisa, entre outras.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível evidenciar que é atribuída à Ligação Química uma grande importância no Ensino de Química, embora as justificativas de sua inserção como conceito “fundamental” não sejam claras.

Como alguns textos destacando-se em mais de uma categoria, dos 33 trabalhos analisados, 42% eram voltados à química inorgânica, 30% à química geral, 6% à química orgânica e 21% outras áreas, como física e biologia. Se há essa variação nas áreas, é interessante destacar que 49% dos trabalhos são desenvolvidos no contexto da Escola Básica, 27% em Ensino Superior e 12% com alunos de Ensino Superior e Básico, e outros 12% não especificaram qual contexto do ensino. Nesse sentido, a maioria das pesquisas visaram uma discussão sobre as concepções alternativas ou debruavam-se em ideias mais gerais de contribuição das ligações químicas ao ensino e/ou aprendizagem de alunos da escola básica, então torna-se evidente a intencionalidade de analisar o comportamento das substâncias através do conhecimento adquirido do conceito, e não somente utilizá-lo para fins teóricos. Os autores consideram também que a abstração torna a compreensão do conceito difícil, justamente por não ser algo “palpável”, o que evidencia a complexidade deste conceito.

Uma vez analisados os textos em termos das finalidades e objetivos de ensino aliado às Ligações Químicas e quando evidenciado um grupo de textos que associam a ligação química a outros conceitos, fica evidente que aparecem, de modo concomitante, dois aspectos nos textos: o primeiro encaminha para uma clara atribuição de uma relação de dependência de outros conceitos a partir da Ligação Química, de modo que sua justificativa e plausibilidade estaria, *per se*, já exposta nessa posição. Por exemplo, ao afirmar no texto A19, que “uma compreensão do conceito de ligação é fundamental para o aprendizado subsequente de vários tópicos em química, incluindo equilíbrio químico, termodinâmica, estrutura molecular e reações químicas” (p. 152), está posta, objetivamente, essa assumpção. Os autores do trabalho A23, apresentam no início do texto a justificativa da dependência que outros conceitos têm de Ligações Químicas, e em seu texto recente, publicado em 2018, citaram que:

A ligação química é um dos conceitos mais fundamentais em química (Gillespie, 1997; Atkins 1999, 2010; Taber e Coll, 2003; Holme e Murphy, 2012; Holme, Luxford e Murphy, 2015), e está diretamente associado ao entendimento de muitos conceitos de química ensinados no Ensino Médio, nas escolas e universidades, como reações químicas e relações estrutura-propriedade (p.2).

Dessa forma, a fundamentalidade descrita por eles implica em outros conceitos dependerem do entendimento de Ligações Químicas, sendo assim essa sua maior relevância no ensino.

Os textos que possuem definições de que a discussão sobre Ligações Químicas ser um tópico difícil, complexo, mas totalmente fundamental no Ensino de Química. Como exemplo, temos o texto A27 que relata: “Devido à sua natureza abstrata e teórica, a ligação química é um desafio tópico no ensino de química (Taber, 2001a; Taber e Coll, 2002; de Jong e Taber, 2014)” (A27, p. 932). Esse texto possui foco específico em compreender e discutir o ensino das

Ligações Químicas, e, por contra partida, não discute a fundamentalidade do conceito no Ensino. Outro texto que avalia o conceito como desafio é o A24:

Para entender a química, é essencial dominar a ligação química. No entanto, aprender a ligação química pode ser um desafio como o nível de abstração é alto e a aceitação de novos modelos refinados podem ser dificultados por estudantes que usam heurísticas (Talanquer, 2006), ou por um entendimento limitado de modelos (Coll e Treagust, 2003a, 2003b) (A24, p.1).

Enquanto o texto discute que os conceitos de química são de níveis abstratos e isso, por consequência, gera modelos que limitam esse conhecimento, ele, por outro lado, não discute o porquê que para entender a Química é essencial aprender Ligação Química. Os autores não apresentam de que forma este conceito se manifesta neste conhecimento, principalmente, onde foca a sua importância.

4. CONCLUSÕES

Em nossa pesquisa buscamos identificar os conceitos químicos mais discutidos em revistas qualificadas do Ensino de Química e, ao destacar que um desses conceitos é o referente às Ligações Químicas, evidenciamos quais as discussões propostas pelos textos a respeito de sua fundamentalidade para o ensino. Dessa forma, consideramos importante as várias investigações no Ensino de Química, como aquelas que discutem os métodos de ensino de algum conceito, mas além disso, acreditamos que é preciso discutir o porquê os conceitos reiteradamente utilizados são tomados como fundamentais. Nesse sentido, ao longo do trabalho, foi possível evidenciar que em vários momentos é atribuída à Ligação Química uma importância muito grande no Ensino de Química. Todavia, também evidenciamos que muitas das justificativas de sua existência não são claras. Assim, quando alguns trabalhos afirmam que esse conceito é necessário para a química, cabe a pergunta se ele é necessário para se *aprender* Química. Evidenciamos que não há uma significativa discussão de utilidade nos textos, além de vários trabalhos classificarem conceitos como parte de disciplinas “importantes” ou englobadores de outros conceitos mais complexos e etc., como foi descrito nos resultados.

Na análise também se evidencia a ausência de discussão que traga ao professor a legitimidade e o poder da escolha de seus próprios objetivos ou sua justificativa de relevância ao utilizar o conceito em seus métodos. Dessa forma, há uma significativa falta de discussão de intencionalidade pedagógica por trás de cada conceito utilizado pela comunidade docente. Nesse sentido, também queremos propor a discussão da relevância desse conceito em um currículo de química. Assim, insistimos em questionar qual a pretensão de utilizar conceitos como Ligações Químicas em aulas de química: seria esse conceito necessário para algum curso ou carreira específico? Se for necessário, é para quem? De que forma ele é tão necessário? Com tais resultados e novos questionamentos é que pretendemos seguir e adensar a presente investigação.



5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora?**: novas exigências educacionais e profissão docente. São Paulo: Cortez Editora, 2003.

TABER, K. S. Conceptual confusion in the chemistry curriculum: exemplifying the problematic nature of representing chemical concepts as target knowledge. **Foundations Of Chemistry**, [S.L.], v. 22, n. 2, p. 309-334, 26 set. 2019. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10698-019-09346-3>.

TABER, K. S.; COLL, R. K. **Chemical Education**: towards research-based practice. Boston, Eua; Dordrecht, NI e London, Eng: Kluwer Academic Publishes, 2002. p. 213-234.