

## UMA BUSCA DE DISCUSSÕES SOBRE CONCEITOS QUÍMICOS

TAVANE DA SILVA RODRIGUES<sup>1</sup>; FERNANDA KAROLAINÉ DUTRA DA SILVA<sup>2</sup>;  
BRUNO DOS SANTOS PASTORIZA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – rodriguestavane1@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – fernandadutraa5@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – bspastoriza@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

A importância da contextualização e da própria escolha sobre os conteúdos a serem ensinados na escola na área de Química, assim como de qualquer outra, deve ser revisada constantemente (SANTOS; MALDANER, 2010). Essa necessidade se faz pois os avanços e desenvolvimentos da área de produção de conhecimento da pesquisa em Química estão sempre em constante construção e modificação, haja visto seu aspecto histórico e datado (BACHELARD, 1991).

Levando em conta essa necessidade, nosso trabalho, inserido no contexto de uma pesquisa maior, desenvolvida por duas bolsistas de iniciação científica, tem como principal objetivo relatar o desenvolvimento de uma pesquisa que busca reconhecer quais são os principais conteúdos que são abordados e recorrentemente problematizados no ensino da Química. Para isso, analisamos duas revistas de grande reconhecimento na área da Química e do Ensino de Química, sendo elas a revista Química Nova na Escola (QNEsc) e a Química Nova. Na primeira revista fizemos uma busca nos artigos publicados de 1995 a 2019 e no caso da Química Nova desde 1978 até 2019, buscando artigos que tivessem como foco principal uma discussão sobre conceitos químicos.

### 2. METODOLOGIA

Esta pesquisa se utilizou de dois métodos. O primeiro deles foi a análise documental, que se fez na parte da investigação dos artigos das duas revistas em questão. A análise documental pode se constituir numa técnica de importante abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, ou revelando aspectos novos de um tema ou problema (CAULLEY, 1981, apud LÜDKE, 1981, p.38).

Assim, a primeira etapa das análises se deu no sentido de pesquisar as informações contidas nos artigos, fazendo um levantamento de dados em cada um deles, para que posteriormente usássemos estes dados no processo de comparar as análises individuais.

Após a escolha dos artigos, iniciamos o processo de análise de cada um deles. Tal processo implicou em refinar os documentos, descartando os que não tinham como foco discutir especificamente sobre conceitos químicos. Para a revista Química Nova na Escola em um primeiro momento tínhamos 27 artigos, dos quais 22 se enquadraram na nossa seleção para análise. Na Química Nova inicialmente eram 36 artigos, sendo que a seleção final apresentou para o nosso trabalho 17 documentos.

Na sequência, cada um dos documentos foi lido, tabulado e analisado individualmente pelos autores do trabalho. Nesse processo buscamos compreender

o (i) conceito principal abordado, (ii) em qual área o conceito central está incluso, (iii) em qual contexto o documento foi produzido, (iv) quais as principais conclusões sobre o conceito que o texto traz e (v) qual a finalidade daquele estudo.

Após a análise individual, no segundo momento de análise foi utilizado o método comparativo. Essa etapa, construída após a análise individual, consistiu em analisar se havia convergência nas análises individuais para a construção de uma planilha consolidada. No caso de divergências, a equipe de trabalho as discutiu até chegar em um consenso da análise.

Após a finalização do método comparativo, notamos que vários conceitos apareceram diversas vezes ao longo dos anos analisados, tanto em uma revista quanto na outra. No entanto, notamos também uma recorrente abordagem de conceitos relacionados às noções de termodinâmica e discussões sobre as propriedades de ácido e base.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### *As discussões voltadas aos conceitos de ácido e base na Química*

Na análise feita sobre os artigos que abordavam ácido e base, todos estavam dentro da área da química inorgânica, sendo que em alguns o contexto de produção se tratava de uma discussão teórica (SOUZA e SILVA, 2018) e outros no contexto do ensino médio e superior, tal como o de SILVA et al. (2014).

Em alguns dos artigos analisados foi observado que eles tinham por objetivo discutir as definições de ácido e base no contexto em que foram elaborados por Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis. Uma das finalidades dos estudos é mostrar como os professores podem apresentar as definições de ácido e base a medida em que as definições forem adequadas para o problema específico que se deseja estudar em determinado momento, como abordam SOUZA e SILVA (2018).

No entanto, um dos artigos analisados não apresenta uma similaridade com os demais, no sentido da necessidade de ensinar aquele assunto especificamente. Muito pelo contrário, o autor afirma que “funções inorgânicas” é um tópico a ser abolido dos cursos de Química do Ensino Médio e de qualquer outro nível de ensino, cedendo espaço à abordagem dinâmica das reações químicas (SILVA et al., 2014). Ao longo desse texto, ainda que se abordem as noções de ácido e base, os autores descrevem outros domínios conceituais, como sais e óxidos, e discutem que todos esses grupos “funcionais” não necessariamente funcionam no sentido de uma “função química”, dadas as situações contextuais de classificação dos tipos de reações e até da própria espécie em análise.

A partir dessas observações podemos constatar que apesar dos trabalhos abordarem um tema ou conceito em comum, nem todos apontam para um mesmo rumo. Por exemplo, não há um consenso em se buscar uma melhor metodologia para ensinar tais conceitos. Pelo contrário, ainda que alguns textos discutam suas possibilidades de ensino, outros problematizam a própria validade de tais definições e seus modos de uso no campo da Educação Básica e até mesmo Superior. Obviamente, perceber tais elementos é importante e instigante, haja vista que isso aponta para as potentes modificações nas próprias apropriações conceituais no campo do Ensino de Química.

#### *Discussões em termodinâmica: problematizando um grupo de conceitos*

Nos artigos que evidenciam uma recorrência de conceitos que envolvem um contexto termodinâmico, notamos a presença das discussões dos conceitos de entalpia, entropia, equilíbrio, corrosão, energia interna e calor e trabalho. Alguns apresentados em um contexto teórico, como por exemplo a análise de livros didáticos feita nos trabalhos de SILVA (2005), LIMA e BASSI (2011) e REIS e BASSI (2012) e propostas experimentais feitas por SIMONI (1989), BARROS e MAGALHÃES (2013) e OLIVEIRA et al. (2018).

Dos materiais analisados, evidenciamos alguns com o objetivo de investigar e explorar mais sobre o conceito *per se*. Um dos pontos em comum, quase unanimemente, é o objetivo de ressaltar a importância desses assuntos que são abordados, afirmando a necessidade desses conceitos passarem a ser apresentados no Ensino Médio (CAVALCANTI et al., 2018). Além disso, também foi possível observar uma correlação dos conceitos abordados entre os artigos como no trabalho de CAVALCANTI et al. (2018) que de maneira ampla trata da 2ª lei da termodinâmica, mas mais minuciosamente aborda a entropia, enquanto que OLIVEIRA et al. (2018) usam do estudo da corrosão para discutir conceitos de equilíbrio termodinâmico.

Entre os artigos analisados, um se destacou por diferenciar suas discussões dos demais. SILVA (2005) discute motivos para não estudar entalpia no Ensino Médio. O autor ressalta que o ensino do conceito de entalpia tende a ser baseado muito mais numa memorização do que na compreensão de sua complexidade e abstração. Por essa perspectiva, o autor assinala que tais apreensões desse conceito o remetem muito mais a noções ultrapassadas e não condizentes com a própria definição da entalpia. Partindo de argumentos históricos e teóricos, o autor encaminha que o ensino desse conceito não é adequado, uma vez que possibilita que os alunos apenas façam uso de fórmulas, sem conhecer sua fundamentação de modo correto. Com esse argumento, o autor propõe que tal conceito não seja trabalhado no Ensino Médio.

Desses trabalhos voltados à termodinâmica, percebemos uma semelhança em alguns que defendem que seu ensino deve ser abordado com grande importância até mesmo no Ensino Médio, propondo experimentos alternativos para o ensino. Em contrapartida, há outro artigo que afirma que os conceitos dentro do contexto da termodinâmica devem ser abolidos pois incentiva uma memorização. Claramente as discussões desta área não apresentam uma homogeneidade com relação a sua abordagem, no entanto, mostram a importância dos conceitos envolvidos e por consequência sua relevância para o Ensino de Química.

#### 4. CONCLUSÕES

O objetivo central do nosso trabalho, alinhado à investigação mais ampla, se tratou de procurar reconhecer quais são os principais conteúdos abordados no Ensino da Química. Para isso, utilizamos de duas análises, a documental e a comparativa, sobre artigos publicados nas revistas Química Nova na Escola e Química Nova, ambas com grande prestígio para a comunidade química.

Com as análises foi possível observar a recorrência de trabalhos voltados à discussão de duas grandes áreas de conhecimento químico, sendo elas as que envolvem conceitos de ácido e base e conceitos relacionados à área da termodinâmica. Essa recorrência nos permite assumir que, dentre as múltiplas opções de discussão, o ato de problematizar, discutir, propor ideias de trabalho ou apontar

limitações sobre esses temas e conceitos específicos ressalta que estes são assumidos de grande importância à área do Ensino de Química. Tal evidenciação traz efeitos importantes à pesquisa e aos desdobramentos de nossa investigação, pois, após identificá-los, cabe a discussão do porquê dentre as várias opções conceituais de discussão esses são os centralmente discutidos no recorte deste trabalho. Complementarmente, notamos a articulação entre a própria constituição dos conceitos e sua modificação e produção no contexto do ensino escolarizado - aspecto que mobiliza um pensar epistemológico sobre a constituição desses conceitos, sua validade, legitimação e modos de trabalho. Por fim, ainda que nem todos os materiais analisados se preocupem em apontar aspectos que melhorem o ensino, é nítido que todos os artigos têm a preocupação de validar e melhorar a utilização (ou retirada) do assunto em questão, cabendo a nós, a comunidade de Ensino de Química, ampliar e problematizar tais discussões.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACHELARD, G. **A Filosofia do Não: Filosofia do Novo Espírito Científico**. 5ª Ed. Editorial Presença, 1991. Tradução de: Joaquim Jose Moura Ramos.
- BARROS, H. L. C.; MAGALHÃES, W. F. Efeito crioscópico: Experimentos simples e aspectos atômico-moleculares. **Química Nova na Escola**, v. 35, p. 41-47, 2013.
- CAVALCANTI, H. de L. B.; FERREIRA, E. A.; ABRANTES, P. G.; CAVALCANTI, G. da N. As Muitas Interpretações da Entropia e a Criação de Um Material Didático Para o Ensino da Interpretação Probabilística da Entropia. **Química Nova na Escola**, v. 40, p. 169-177, 2018.
- OLIVEIRA, M. C.; LIMA, A. P. de; FIGUEREDO, R. M.; ACCIARI, H. A.; CODARO, E. N. Um estudo termodinâmico da corrosão dos aços carbono pelo sulfeto de hidrogênio - explorando conceitos de equilíbrio químico. **Química Nova**, v. 41, p. 594-599, 2018.
- NERY, A. R. L.; BASSI, A. B. M. S. Condições de equilíbrio termodinâmico: A função disponibilidade. **Química Nova**, v. 34, p. 160-164, 2011.
- REIS, M. C.; BASSI, A. B. M. S. A segunda lei da termodinâmica. **Química Nova**, v. 35, p. 1057-1061, 2012.
- SANTOS, W. L. P. dos; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de Química em foco**. Ijuí-RS 1. ed.. Editora Unijuí, 2010. v. 1. p.368.
- SILVA, J. L. de P. B. Por Que Não Estudar Entalpia no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, v. 22, p. 22-25, 2005.
- SILVA, L. A.; LARENTIS, A. L.; CALDAS, L. A.; RIBEIRO, M. G. L.; ALMEIDA, R. V.; HERBST, M. H. Obstáculos Epistemológicos no Ensino-Aprendizagem de Química Geral e Inorgânica no Ensino Superior: Resgate da Definição Ácido-Base de Arrhenius e Crítica ao Ensino das 'Funções Inorgânicas'. **Química Nova na Escola**, v. 36, p. 261-268, 2014.
- SIMONI, J. A. A entalpia de sublimação do dióxido de carbono (um experimento simples envolvendo gelo-seco). **Química Nova**, p. 376-378, 1989.
- SOUZA, C. R. de; SILVA, F. C. Discutindo o contexto das definições de ácido e base. **Química Nova na Escola**, v. 40, p.14-18, 2018.
- SOUZA, V. C. de A.; JUSTI, R. Estudo da utilização de modelagem como estratégia para fundamentar uma proposta de ensino relacionada à energia envolvida nas transformações químicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 2, 2010.
- VICHI, E. J. S.; CHAGAS, A. P. Força de ácidos e bases: algumas considerações. **Química Nova**, v. 31, p. 1591, 2008