



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

O DESAFIO DE EXPLICAR SITUAÇÕES REAIS PELA COMPREENSÃO DE CONTEÚDOS QUE REQUEREM GRAUS ELEVADOS DE ABSTRAÇÃO¹

Eline Schmidt Limons², João Carlos Segatto Leite³, Lenir Basso Zanon⁴.

¹ Trabalho de Iniciação Científica

² Bolsista de Iniciação Científica, eline_limons@yahoo.com.br

³ Bolsista de Iniciação Científica, segattostudio1@gmail.com

⁴ Orientadora, bzanon@unijui.edu.br

Palavras-Chave: ensino de ciências, formação de professores, equilíbrio químico, interações triádicas.

No ensino dos sistemas em equilíbrio químico (EQ), costumam ser usadas representações, metáforas e analogias. Tal uso de situações comparativas exige reflexões, por parte de professores, sobre abordagens em aulas e livros didáticos de conteúdos/conceitos por meio de uma ou outra forma de representação de idéias explicativas que requerem níveis elevados de abstração. Isso parte da intenção de evitar que o estudante não entenda aspectos importantes na compreensão teórica dos assuntos em estudo.

Segundo Raviolo e Garritz (2008, p. 13), “a natureza abstrata do conceito equilíbrio químico é ressaltada por muitos autores que estudaram as dificuldades em sua aprendizagem.” Com base em revisão da literatura, esses autores acima mencionados explicitam aspectos considerados mais abstratos nas abordagens desse conteúdo escolar: a sua natureza dinâmica, a diferenciação entre situações de não-equilíbrio e situações de equilíbrio, a manipulação mental do princípio de Le Chatelier e considerações sobre a energia.

Essa preocupação com a articulação do conhecimento de forma que agregue relações dinâmicas entre situações práticas e explicações teóricas tem sido uma constante não só na área de Ciências, mas em todas as áreas de conhecimento. Em razão disso, buscamos desenvolver e analisar Módulos de Interação Triádica que permitem a participação de professores da educação básica em aulas da licenciatura (ZANON, 2003), que interagem mediando, principalmente, conhecimentos do cotidiano escolar. Já os professores da universidade estabelecem mediações, em especial, de mediar conhecimentos acadêmicos. E os licenciandos interagem com conhecimentos, vivências e preocupações decorrentes da condição de serem estudantes, influenciados por atividades de pesquisa desenvolvidas, a exemplo de estudos anteriores focados na análise de livros didáticos.

Este resumo analisa interações propostas e desenvolvidas, em espaços de formação para o ensino de Ciências, fundamentas no suposto de que tal formação exige atenção vigilante no sentido de compreender teoricamente as maneiras como os conceitos são explicados em aulas e em livros didáticos, a exemplo do EQ. São analisados aspectos da formação docente quanto à complexidade das teorias, das práticas e das relações entre teorias e práticas. Com uma visão dinâmica do conceito de EQ,





Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

permeado de múltiplas relações entre conhecimentos diversificados, que necessita ser pedagogicamente (re)significado, analisamos interações como diálogo entre conhecimentos cotidianos e científicos, exigentes de serem culturalmente transformados em escolar.

O Módulo 14, de que trata este trabalho, foi planejado, implementado e videogravado em aulas do componente curricular “Pesquisa em Ensino de Química II”, com transcrição das falas dos sujeitos de pesquisa, preservando a identidade dos sujeitos, em atenção aos princípios da ética na pesquisa. A investigação vem sendo desenvolvida como uma modalidade de pesquisa participante, de natureza qualitativa, em que os pesquisadores atuam na condição tanto de observadores como de sujeitos participantes da ação investigada (LÜDKE E ANDRÉ, 1986). Turnos de fala dos sujeitos de pesquisa são selecionados a partir de leituras sucessivas das transcrições dos Módulos. Para tal é usada uma adaptação da ATD (análise textual discursiva, proposta por Moraes e Galliazi (2007). Segundo os autores, não se trata de um processo de análise linear, uma vez que as categorias perpassam diferentes contextos de apresentação e discussão dos resultados.

Entre as discussões propiciadas pelas interações no Módulo interativo supracitado, uma considerada importante diz respeito à noção de que não existe uma única maneira de ensinar conceitos científicos de forma pedagogicamente correta, pois isso depende do ponto de vista, associado com concepções de ciência e de ensino de Ciências. Não existe uma fórmula mágica para ensinar, sendo importante dispor e usar inúmeras ferramentas pedagógicas, com discernimento na compreensão de limites e potencialidades de tal uso em salas de aula.

Na análise da transcrição das falas dos sujeitos de pesquisa registradas no Módulo, observamos que emergiu uma reflexão, quando se discutia sobre o ensino do Equilíbrio Químico, sobre determinadas metodologias de ensino em que são usados recursos para “facilitar” o aprendizado, como analogias, atividades práticas, softwares, entre outras. De uma forma ou outra, o uso do livro didático também sempre tem sido um importante foco de discussão fundamentada, sobre isso.

Durante os diálogos desenvolvidos no Módulo foi levantada a problemática da fragmentação do ensino do conceito de Equilíbrio Químico. Foi ressaltado, nas discussões, um problema atribuído à maneira com que são ensinados conceitos relevantes para a apropriação e entendimento dos conteúdos escolares, desde o ensino fundamental. Discutiu-se, como exemplifica o recorte de fala apresentado abaixo, sobre obstáculos ao aprendizado conceitual, uma vez que o estudante é levado, em anos anteriores, a pensar de forma que dificulta estudos de conteúdos mais complexos, como instigava O professora da universidade (PU1).

PU1: “... As colisões se dão apenas entre moléculas dos reagentes ou também dos produtos? Nos anos anteriores, a seta, na equação química, representava o que? Nessa representação, a gente vê, com a ideia de equilíbrio, que, reagente, tem antes do produto e tem depois do produto. Então como vamos imaginar a concomitância das reações? Talvez, nossa hipótese é de que no primeiro ano é bastante focalizada a ideia das reações que chamadas de irreversíveis. Depois, isso fica, como aquela ideia presa do que é reagente e do que é produto. E, por isso, a dificuldade de estudar a concomitância, entender que é possível alterar a pressão e a temperatura. Eles pensam que teria que estar separado, reagente e produto, em apenas num dos lados. Como pensam que seria possível, como nessa representação do



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

equilíbrio, assim, o que tem antes o que tem depois. Teria uma primeira etapa e uma segunda etapa, para os reagentes? É possível alterar as concentrações só dos reagentes ou só dos produtos? ...”

Importantes interlocuções foram vivenciadas a partir de instigações e problematizações como a expressa por PU1, com discussões, por exemplo, sobre aspectos relacionados à ideia de qualquer alteração nas condições pode modificar o sistema em reação, nos sistemas em EQ. Essa ideia é validada pelo princípio de Le Chatelier, que, por definição, tal como é apresentado nos livros didáticos de ensino médio e superior e em aulas, é o de que:

“Todo sistema em equilíbrio químico estável submetido à influência de uma causa externa que tenda a fazer variar, seja sua temperatura, seja seu estado de condensação (pressão, concentração, número de moléculas numa unidade de volume), em sua totalidade ou somente em algumas de suas partes, sofre apenas modificações internas, as quais se ocorressem isoladamente, acarretariam modificação de temperatura ou de estado de condensação de sinal contrário àquela resultante da ação exterior.” (LE CHATELIER, 1884, p. 187, apud CANZIAN E MAXIMIANO).

O fato de que esse conteúdo tem sido um dos mais difíceis de ser ensinado, por parte dos professores, e mais difícil de ser compreendido, por parte dos estudantes, sejam do ensino médio ou da universidade se deve, em especial, a visões simplistas sobre o ensino. Sendo assim, uma complexidade de abordagens e explicações se entrecruzavam em meio às manifestações dos sujeitos, no Módulo, como espaço formativo marcado por condições não-simétricas de interação (GOES, 1997) entre os sujeitos em formação para o ensino das ciências. Assimetrias tanto verticais quanto horizontais estavam associadas com alertas quanto ao cuidado para não negligenciar os graus de dificuldade inerentes aos processos de significação conceitual.

Os processos de significação dos conceitos se constituem por meio das linguagens e pensamentos próprios às ciências, ou seja, extrapolando os conhecimentos cotidianos, ainda presos no concreto. Afinal, abordagens e explicações necessárias à compreensão de situações reais (objetos complexos) abrangem modelos teóricos bastante diferentes dos conhecimentos cotidianos. Isso referenda o papel social fundamental da escola e, nela do professor de Ciências: propiciar o acesso pedagógico aos conhecimentos não possíveis de serem construídos na vida cotidiana (YOUNG, 2011) com finalidade de desenvolvimento intelectual dos estudantes. A construção de modelos pelo estudante, raramente utilizada em situações do cotidiano, é muito importante não só como recurso para compreender e explicar os fenômenos estudados como, também, por corresponder a um determinado esforço intelectual que está no cerne do trabalho científico e é também essencial no ensino das ciências. É nesse sentido que referendamos os espaços de interação triádica como focos propulsores das mudanças, ao mesmo tempo, das concepções e práticas educativas, pela relação de parceria colaborativa entre formação docente inicial e continuada e entre universidade e escola.

Como foi enfatizado no Módulo, é importante que a formação de professores permita avançar na compreensão em não negligenciar, em aulas de CNT, os processos de significação conceitual, pelo risco a uma mera simplificação de explicações que, por natureza, são complexas e requerem, sempre,



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

por natureza, graus elevados de abstração. É preocupante quando elas se limitam a uma única faceta, dentro de um único campo disciplinar, negligenciando a compreensão como teoria.

A significação de um conceito sempre supõe redes de relações com outros conceitos, que necessitam ser pedagogicamente significados, pelo uso intencional da palavra, nas interações com os outros (Vigotski, 2001). No Módulo, com base nessa visão, buscou-se avançar no entendimento de que, no momento em que estamos alterando a concentração dos produtos, essa ação acarreta em uma alteração nos reagentes, e vice-versa, pois o sistema busca o equilíbrio novamente. Logo não se pode falar em alteração somente dos produtos ou dos reagentes, mas do sistema como um todo.

A partir da discussão do tema central Equilíbrio Químico, abordagens e reflexões alavancaram diversas problemáticas, dentre elas: experimentação no ensino, métodos utilizados pelos educadores e como a escola prepara e também como ela encara o exame de avaliação nacional (ENEM), como é feita a organização do currículo a partir dos parâmetros curriculares nacionais (PCNs) em sala de aula e de que maneira tornar as aulas de ciências mais atrativas, entre outras. Como refere Young (2012, p. 4), currículo e pedagogia necessitam “ser vistos como conceitualmente distintos. Referem-se às responsabilidades distintas de formuladores de currículo e de professores, e cada um depende do outro”.

São exemplos de reflexões sobre interações vivenciadas nos Módulos, que permitiram discutir sobre a problemática do ensino de conteúdos que requerem níveis elevados de abstração. As reflexões contribuem numa visão crítica atenta com exigências de avançar nos conhecimentos sobre a melhoria da formação para o ensino das ciências. Neste trabalho, as reflexões dizem respeito, em especial, à evolução nos/dos processos de significação conceitual, sempre exigentes de abstração, por sua natureza. É assim que, com a análise das interações e da formação propiciada pelo desenvolvimento do módulo, reafirmamos nossa argumentação em defesa da necessidade de articulação de ações de parceria entre a universidade e a escola, entre a formação inicial e continuada de professores de ciências.

Agradecimentos

Ao PIBIC-CNPq e ao Gipec-Unijuí.

Referências Bibliográficas

ANDRÉS RAVIOLO E ANDONI GARRITZ. Analogias no Ensino do Equilíbrio. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA nº 27, FEVEREIRO 2008.

GÓES, M. C. As relações intersubjetivas na construção de conhecimentos. In: GÓES, M. C. R.; SMOLKA, A. L. B. (org). A significação nos espaços educacionais: interação social e subjetivação. Campinas: Papyrus, 1997. P.11-45.

LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. A. Abordagens qualitativas de pesquisa: a pesquisa etnográfica e o estudo de caso. São Paulo: EPU. 1986. Cap. 2. p. 11-24.

RENATO CANZIAN E FLAVIO ANTONIO MAXIMIANO ;Princípio de Le Chatelier O Que Tem Sido Apresentado em Livros Didáticos? ;Qnesc ; Vol. 32, Nº 2 , MAIO 2010; aceito em 22/09/09.



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

VIGOTSKI, L. S. A construção do Pensamento e da Linguagem. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

YOUNG, M. Para que servem as Escolas? Educação e Sociedade, Campinas, vol. 28, n. 101, p. 1287-1302, set./dez. 2007. Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br>>, acesso em 07 de junho de 2011.



Para uma VIDA de CONQUISTAS