

A INSERÇÃO DE REFLEXÕES EM AULAS DA LICENCIATURA SOBRE AS EXPLICAÇÕES DE CONCEITOS EM AULAS DE QUÍMICA/CIÊNCIAS¹

Cristiele Pontes De Arruda², Maiara Jungbeck³, Lenir Basso Zanon⁴.

¹ Projeto de Pesquisa realizado durante a bolsa de IC

² Bolsista PIBIC-CNPq, Acadêmica do Curso de Engenharia Química.

³ Bolsista PIBIC-CNPq, Acadêmica do Curso de Licenciatura em Química.

⁴ ORIENTADORA, DOCENTE VINCULADA AO GIPEC E AO PPGECA DA UNIJUI

(Introdução) Este artigo trata de um tema sobre o qual a literatura (EDER; ADURIS BRAVO, 2008) alerta que faltam estudos, pesquisas e teorias científicas: as explicações de fenômenos/fatos ou de conceitos/teorias em aulas ou em livros didáticos, sua natureza e suas características. Com base em diversas linhas de argumentação e discussão sobre as ‘explicações em aulas de ciências da natureza’, os autores acima citados enfatizam a necessidade de se ir além de expressões corriqueiras e simplistas como as de que uma explicação teria sido ‘boa’ ou ‘ruim’, ‘fácil’ ou ‘difícil’, ‘clara’ ou ‘confusa’, ‘simples’ ou ‘complicada’, ‘objetiva’ ou ‘dispersa/evasiva’, entre outras. Enfatizam, com base em pesquisas, que: “ficam abertas muitas questões” sobre o que seja uma explicação (idem, p. 129).

Quando um estudante diz que ‘não entendeu’ uma explicação em aula (na universidade ou na educação básica) ou que ‘ficou fácil porque a professora explicou bem’, isso remete para reflexões sobre a qualidade das explicações expressas pelos professores ou livros didáticos. Uma explicação referida como ‘difícil de entender’ seria diferente de uma referida como ‘difícil de fixar’? Até que ponto uma explicação estaria mais voltada para a compreensão com significação conceitual, ou para um aprender apenas memorístico/mecânico voltada para a “repetição com as mesmas palavras”? Quais as características usuais das explicações?

Neste artigo, a discussão dessa temática está situada, particularmente, no campo do ensino e da formação de professores de Química. Sendo essa uma disciplina escolar considerada difícil, que requer um número elevado de conceitos abstratos e apresenta um vertiginoso crescimento de novos conhecimentos a serem sistematicamente incorporados (FRAZER, 1982), disso emergem preocupações e desafios. Entre eles está a necessidade de que as Licenciaturas não negligenciem as fortes marcas de influência do modo como os conteúdos são explicados em aulas na atuação dos futuros professores nas escolas de educação básica.

Ante a esse cenário problemático, a pesquisa de que trata este artigo emergiu do interesse de avançar no entendimento das explicações dos conteúdos em aulas de Química. Busca-se compreender como elas se relacionam com a qualidade e o tipo de aprendizagem e de conhecimento

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

escolar desenvolvido, com os sentidos produzidos aos conceitos, com a evolução dos processos de significação conceitual (Vigotski, 2001). Nosso estudo sobre essa temática está inserido num projeto de pesquisa mais amplo, no âmbito do qual vimos desenvolvendo e analisando Módulos Triádicos de Interação (ZANON, 2003) entre (i) professores da educação básica, (ii) licenciandos e (iii) professores da universidade, em espaços de formação para o ensino de Química/Ciências. Com base no pressuposto de que cada uma das disciplinas de um curso de Licenciatura contribui na constituição do futuro professor, buscamos a inserção, nelas, de espaços de interação entre formação inicial e continuada de professores, assumindo que isso possibilita discussões/reflexões mais críticas sobre a complexidade dos processos de ensino e de aprendizagem das ciências. A decisão de desenvolver e investigar tais interações dos sujeitos nos Módulos se justifica por serem escassas na formação inicial de professores, pois hora os licenciandos interagem no contexto escolar, hora no contexto universitário, impossibilitando, assim, a vivência das interações triádicas. Nos Módulos, contrariamente à tendência de que os conteúdos sejam explicados de forma fragmentada, limitada e descontextualizada, a atenção se volta para relações entre os conhecimentos químicos e situações práticas, cientes de que, nos tempos atuais, é crescentemente maior a necessidade de estudar, entender e melhorar o ensino e a aprendizagem das ciências por meio de relações com situações da vida. Com apoio em Vigotski (2001), considera-se o uso intencional da palavra como instrumento de significação e reconstrução social de saberes, concepções e práticas, sendo o conhecimento produzido nas interações dos sujeitos nos meios sócio-culturais em que se vive/atua. Ao mesmo tempo em que transforma o meio, o sujeito interativo é dinamicamente por ele transformado. A realidade social, historicamente produzida por homens, constitui o sujeito histórico nas tramas das interações/mediações que a compõem e, nessa perspectiva, o olhar é dirigido para a especificidade das mediações/explicações, nas interações investigadas.

Muito se tem que avançar na direção de superar o ensino de Química memorístico limitado a matematizações que não dialogam com situações reais. Na pesquisa que desenvolvemos, o caminho para essa busca veio da crença de que as interações, simultaneamente, dos grupos de sujeitos acima mencionados contribuem para superar as dicotomias historicamente existentes entre academia e escola, entre teorias e práticas, na formação para a docência, na área (ZANON, 2003). Foi nessa perspectiva que planejamos e desenvolvemos, no 2º semestre de 2013, o Módulo 17, em aulas de Química Analítica Quantitativa do Curso de Licenciatura da UNIJUÍ. Nelas, os estudos diziam respeito, especificamente, ao conceito de ‘oxirredução’, possibilitando discutir os processos de construção do conhecimento escolar, com vistas a avançar na compreensão das explicações químicas em salas de aula.

Organização Metodológica: O Módulo é organizado como ação de formação docente inicial que permite “o contato direto do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada”, numa pesquisa qualitativa de cunho descritivo e interpretativo (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 18-24) e que permite registros em áudio e agenda de campo das falas dos sujeitos de pesquisa.

Alguns Resultados e Discussão: O Módulo 17, após os encontros de planejamento do mesmo, em interação com a professora da disciplina, foi desenvolvido em aulas que tratavam do assunto:

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

“Volumetria/Titulometria de Oxidação e Redução” e “Determinação de Oxigênio Dissolvido e Demanda Bioquímica de Oxigênio em água de açude ou de rio”. Aponta-se como um dos resultados a própria concretização da simultaneidade interativa dos três grupos de sujeitos de pesquisa (licenciando, professor de ensino médio e da universidade), usualmente inexistente em programas de formação inicial de professores. A própria continuidade do desenvolvimento dos Módulos em aulas da licenciatura, agora em sua 17ª edição, é considerada como resultado da pesquisa participante em desenvolvimento.

A organização do Módulo se desenvolveu a partir da interação com a professora da disciplina de Química Analítica Quantitativa. Como subsídio às interações, foi organizado em conjunto de materiais instrucionais sobre a temática. No Módulo, foi vivenciada uma série de experimentos e abordagens explicativas teórico/práticas, importantes de serem relacionadas com o ensino médio, com relações sobre os próprios livros didáticos de ensino médio. Na etapa da preparação do Módulo, foram identificadas algumas abordagens em livros didáticos atuais relacionadas com a Iodometria, DBO, DQO. Isso contribuiu para mobilizar discussões/reflexões sobre particularidades do ensino e aprendizagem com significação conceitual, em que o conhecimento químico é exigido como condição essencial às ações em situações práticas.

As manifestações da professora de ensino médio permitiram discussões importantes sobre relações entre a modalidade de ensino de Química vivenciada naquela aula, na licenciatura, e o ensino em escolas de Ensino Médio, com importantes reflexões sobre diversas problemáticas levantadas no Módulo. Veio à tona a visão sobre a complexidade das explicações em aula e a compreensão dessa complexidade, sobre as aulas expositivas sobre estes conceitos e práticas poderiam ser realizadas, sempre valorizando as interrelações. A preocupação foi entender e discutir a complexidade da compreensão conceitual teórica e prática do conhecimento escolar. Foram compartilhadas ideias e experiências tanto dos professores quanto dos licenciandos que já haviam tido um primeiro contato com a sala de aula, que abrangeu partes teóricas e práticas. Iniciou com uma explicação com retomada de conhecimentos que permitiu usar palavras/conceitos requeridos ao entendimento das práticas que seguiram no decorrer da aula. No fragmento da transcrição do Módulo 17, abaixo apresentado, foi registrado na parte da aula que permitia retomar conhecimentos, a partir de leituras feitas em casa.

“PU: O que é volumetria?

A: Análises com medidas de volumes para depois fazermos os cálculos.

PU: E o que seria oxidação e redução?

A: Perda e ganho de elétrons.

PU: Oxidação é quando há perda de elétrons. Ocorre com o agente redutor, que vai para um estado de oxidação maior. Redução é ganho de elétrons. Ocorre com o agente oxidante, que vai para um estado de oxidação menor. Um exemplo prático do dia a dia são as grades das nossas casas, que sofrem oxidação com o decorrer do tempo.

Foi prolongada essa modalidade de interlocução, em quem a professora explicava o conteúdo por meio de perguntas, seguidas de respostas expressas por um ou outro estudante, ao tempo em que a

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

professora prosseguia com novas abordagens e explicações. Era uma etapa da aula que demonstrava a preocupação de trazer à tona os conhecimentos dos estudantes. As perguntas sobre os entendimentos dos conceitos em questão vinham intercalados à verbalização de palavras/conceitos de Química, de forma rápida. Isso suscita reflexões sobre os processos de produção de sentidos aos conceitos, tendo em vista que, para que tais processos ocorram, não basta uma repetição de respostas mecânicas, sem a mobilização dos sistemas de relações conceituais requeridos para a compreensão do contexto. Como ensina Vigotski (2001), a formação de conceitos não segue uma cadeia linear de associações pensadas por muitos da mesma maneira, com uma memorização de palavras que não leva à formação de conceitos.

Ao final do episódio acima, PU cita uma situação como exemplo de um fato do dia a dia, para que os estudantes possam estabelecer relações com vistas a um melhor entendimento das explicações sobre as reações químicas de oxirredução. Contudo, entre o exemplo e as explicações com uso das palavras específicas à Química pode existir um fosso intransponível, requerendo, por isso, movimentos mais dinâmicos de ir e vir, em sentido descendente e ascendente, entre conhecimentos químicos e cotidianos, de forma a estabelecer maior número de relações referentes ao que acontece numa determinada reação de oxirredução. Sem explicações direcionadas a mobilizar relações entre idéias compreensivas sobre as partículas e interações envolvidas em tais fenômenos químicos, ainda que se esteja falando em elétrons, parece permanecer grande o abismo entre eles e as “grades das nossas casas”. Foi apresentada a equação que segue: $2\text{Fe(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{FeO(s)}$. Após, PU explicava: “Podemos observar que o Fe sofre oxidação, ou seja, é o agente redutor. E o O₂ sofre redução, ou seja, é o agente oxidante.

As manifestações exemplificam que o conteúdo é bastante específico, como costuma ser nas aulas de Química. Com a representação da equação química, teria sido transposto o fosso entre o nível macro e microscópico de explicação? Disso emergiram reflexões e preocupações referentes a dificuldades, pelos futuros professores, ante ao desafio de ensinar Química. Desde a formação inicial, o professor trava batalhas para que haja um bom ensino, com um bom aproveitamento do que lhe é ensinado em sala de aula, para ser compreendido de forma efetiva. Foi enfatizada a preocupação com o comprometimento e a motivação para ensinar, porque, mesmo tendo todos os recursos necessários para uma boa aula, se o professor não souber utilizá-los, de nada adiantaria.

Em interação com a professora de EM, as discussões enfatizaram a importância das atividades práticas, a exemplo das vivenciadas no Módulo, mas alertaram que não é simples o desafio de relacionar os conceitos de química com as práticas ou acontecimentos do cotidiano. As interações permitiram manifestações por parte de todos os sujeitos de pesquisa, que valorizavam a pertinência da modalidade de aula de Química Analítica vivenciada, pelas relações entre explicações teóricas e situações práticas. Não cabem outras descrições neste texto, mas era perceptível a sinalização da perspectiva de melhoria do ensino de Química em escolas de EM. Em especial, as manifestações reafirmavam que era uma forma interessante de aula, por ter possibilitado a realização de atividades práticas com relações as explicações teóricas daquele complexo conteúdo. As atividades experimentais foram muito bem articuladas permitindo uma ‘visualização da teoria’ de modo a

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

exemplificar e recontextualizar os conceitos científicos, com avanços na qualidade do ensino e da aprendizagem escolar. As aulas práticas podem ajudar no “desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos” (LUNETTA, 1991). Também propiciam ao professor retomar e (re)significar conceitos, com novas visões sobre os assuntos, instigando a curiosidade e interesse do aluno, visto que esta forma de ensino favorece a compreensão.

Com esta discussão central do tema “Oxirredução” e também o andamento dos diálogos, o interesse recaiu na busca de avanços nas práticas docentes quanto a compreensão dos níveis de abordagem/explicação por parte dos professores de Química e por parte dos estudantes do Ensino Médio. Considera-se importante e necessário desenvolver interações e reflexões relacionadas com explicações e entendimentos sobre o assunto, em processos de formação de professores, tendo em vista as dificuldades no ensino e na compreensão conceitual do referido conteúdo em aulas. Foram também importantes as análises de livros didáticos de ensino médio sobre oxidação e redução, articuladamente aos processos de pesquisa que foram permitindo a compreensão das interações ao longo dos planejamentos, realização, registros e análises dos dois módulos. Em cada Módulo sempre foi bastante presente a busca por subsídios (slides, textos, partes dos livros didáticos, etc.) para o desenvolvimento do mesmo, na forma de pesquisa, buscado compreender o tema em questão e o seu ensino.

(Algumas Considerações) Ante a complexidade do ensino e da aprendizagem química, a análise das abordagens e explicações conceituais enfocou relações entre explicações teóricas e situações práticas vivenciadas, por meio de conhecimentos específicos de Química. Foi percebido que as interações possibilitadas por atividades práticas relacionadas com explicações teóricas dinamicamente articuladas entre si proporcionaram importantes explicações, com avanços nas discussões sobre entendimentos do conceito químico em estudo. Levando-se em conta a diversidade das condições interativas (não-simétricas) dos sujeitos de pesquisa, pode-se dizer que são as influências da diversidade cultural que marca os discursos, linguagens, pensamentos, fontes de informação e conhecimento que enriquecem os processos de construção de conhecimento sobre as explicações no ensino e na formação docente.