

Conhecimento Prévio, Caráter Histórico e Conceitos Científicos: O Ensino de Química a Partir de Uma Abordagem Colaborativa da Aprendizagem

Vitor de Almeida Silva e Márlon Herbert Flora Barbosa Soares

A pesquisa teve como objetivo analisar a interação social vivenciada no processo ensino/aprendizagem, tendo a aprendizagem colaborativa como proposta para o desenvolvimento cognitivo. Para a concretização do trabalho, foram utilizados textos da revista *Química Nova na Escola* para que os alunos, a partir da leitura, interpretação e concepção dos conceitos relacionados nos textos, pudessem interagir com os pares e utilizar a colaboração como um meio para a elaboração de um conhecimento que apresentasse significado. Utilizamos como objeto de análise a interação entre aluno-aluno e professor-aluno e a elaboração de conceitos químicos a partir de preceitos colaborativos. Categorias de análise emergiram a partir da interpretação dos dados que definiram um padrão comportamental que nos direcionou a relações existentes entre aprendizagem colaborativa e a interação social em sala de aula como ferramentas de auxílio para uma concretização do processo de ensino/aprendizagem de conceitos químicos.

► interação social, aprendizagem colaborativa, ensino de química ◀

Recebido em 06/01/2012, aceito em 22/04/2013

209

Em um processo ensino/aprendizagem, devem estar presentes estratégias que forneçam ao professor ferramentas que auxiliem a execução de uma proposta de ensino efetivamente formadora de cidadãos. O objetivo principal deve ser a formação de sujeitos que possuam habilidades e competências desenvolvidas de maneira significativa para que possam atuar autônoma e criticamente no meio em que vivem.

Nessa perspectiva, uma alternativa proposta para o ensino/aprendizagem que delineia a formação de cidadãos plenos se fundamenta na interação social efetiva entre aluno-aluno, assim como na relação professor-aluno. Nesse sentido, consideramos que o método de aprendizagem colaborativa possa reestruturar o processo ensino/aprendizagem, isto é, lançar um olhar para o desenvolvimento do aluno a partir de seu comportamento como protagonista da construção do conhecimento em sala de aula.

Considerar a interação entre os pares, aluno-aluno, assim como entre professor-aluno corresponde calçar a aprendizagem colaborativa como “uma atividade coordenada e sincrônica que é o resultado de uma tentativa contínua de construir e manter uma concepção compartilhada de um problema” (Kneser e Ploetzner 2001, p. 53).

Nessa forma de conduzir o processo de ensino/aprendizagem, a

[...] construção do conhecimento é vista geralmente como uma atividade discursiva destinada a reforçar a compreensão coletiva. Ela exige que os participantes tomem a responsabilidade de aprender o que eles precisam saber e como se engajar na solução colaborativa de problemas de conhecimento de tal forma que a responsabilidade pelo sucesso do esforço é compartilhada por alunos e professores ao invés de ser sustentado sozinho pelo professor. (Hmelo-Silver e Barrows, 2008, p. 48, tradução nossa)

Sendo assim, centralizar a aprendizagem colaborativa como uma proposta para o desenvolvimento do processo ensino/aprendizagem exige o engajamento de todos, professor e alunos, no processo de construção conjunta do conhecimento a partir de uma fundamentação autônoma e crítica. Nessa proposta, o aluno é constantemente incitado a colocar seu conhecimento à prova, pois necessita compartilhar seus posicionamentos e concepções para que possa ser avaliado e se avaliar.

Centralizar a colaboração entre os pares delimita uma nova forma de visualizar os posicionamentos de todos os envolvidos no processo ensino/aprendizagem, pois a responsabilidade do compartilhamento conjunto e a elaboração do conhecimento deverão apresentar uma organização em que

[...] primeiro as pessoas devem trabalhar em problemas de conhecimento que surgem das tentativas de entender o mundo. Segundo, devem trabalhar com o objetivo de melhorar a coerência, a qualidade e a utilidade das ideias. Em terceiro lugar, os participantes devem negociar um ajuste entre suas próprias ideias e a dos outros, e usar as diferenças que encontramos para promover o avanço do conhecimento. Em quarto lugar, deve haver uma responsabilidade coletiva para fazer avançar a compreensão da comunidade, e todos os participantes devem contribuir. Em quinto lugar, os participantes devem assumir uma postura crítica em relação ao uso das várias fontes de informação. Finalmente, deve haver a construção do conhecimento do discurso, que é mais do que o compartilhamento de conhecimento. Nesse tipo de discurso, os participantes se envolvem na construção, no refinamento e na transformação do conhecimento. (Hmelo-Silver e Barrows, 2008, p. 49, tradução nossa)

Nesse sentido, a interação entre os pares fortalece a discussão a partir de pontos de vista, concepções e conhecimentos prévios dos próprios alunos, pode promover uma mudança conceitual e, assim, iniciar uma construção concreta e significativa da aprendizagem, tendo como ponto de partida a perspectiva conceitual dos sujeitos.

No entanto, vincularmos o significado de mudança conceitual ao desenvolvimento do sujeito a uma transformação de uma concepção mais ingênua para uma mais científica significa refutarmos o conhecimento prévio do aluno. Sendo assim, relacionamos o início da construção da aprendizagem a uma adaptação intelectual que pode ser estabelecida fundamentando-se na concepção ingênua do aluno. Compreendemos que a mudança conceitual é sinalizada a partir do momento em que esse conhecimento inicial do aluno seja incapaz de sustentar explicações plausíveis de determinados fenômenos aos quais sejam sustentados em um conhecimento mais elaborado, isto é, em uma concepção mais científica.

Dessa forma, destacamos a referência que fazemos ao conceito de mudança conceitual nesse aporte teórico à dimensão do termo atribuída por Posner et al. (1982). Nessa perspectiva, os autores relacionam mudança conceitual à ideia de “adaptação intelectual” de Piaget (2008, p. 18) que “é um estabelecimento de equilíbrio progressivo entre um mecanismo assimilador e uma acomodação complementar”.

Segundo Posner et al. (1982), o equilíbrio ao qual se refere Piaget (2008), acontecendo em duas fases distintas, assimilação e acomodação, fundamenta a mudança conceitual. Em um aspecto mais geral, Posner et al. (1982, p. 212) dizem que:

[...] vincularmos o significado de mudança conceitual ao desenvolvimento do sujeito a uma transformação de uma concepção mais ingênua para uma mais científica significa refutarmos o conhecimento prévio do aluno. Sendo assim, relacionamos o início da construção da aprendizagem a uma adaptação intelectual que pode ser estabelecida fundamentando-se na concepção ingênua do aluno.

Às vezes, os alunos utilizam conceitos existentes para lidar com novos fenômenos. Essa variante da primeira fase da mudança conceitual é que chamamos de assimilação. Muitas vezes, no entanto, os conceitos dos alunos são inadequados para lhes permitirem compreender alguns fenômenos novos com sucesso. Consequentemente, o estudante deve substituir ou reorganizar seus conceitos centrais. Essa é a forma mais radical de mudança conceitual que chamamos de acomodação. (tradução nossa)

A inadequação dos conceitos dos alunos os quais não lhes permitem uma compreensão apurada de determinados fenômenos, ao qual se refere Posner et al. (1982), corresponde a um processo inicial de desequilíbrio (Piaget, 2008). Nesse momento, o objetivo central é que o estudante seja capaz de reorganizar seus conceitos, que são insuficientes para compreender um fenômeno específico e, assim, a partir de uma acomodação de novos conceitos, possa se reestruturar cognitivamente.

O molde de aprendizagem que se desenha diante dessa perspectiva é de uma transformação gradual, baseada na assimilação e acomodação de significados, sendo estes compartilhados na interação entre os pares, assim como pela desequilíbrio originada pelo conflito entre o conceito de senso comum e os conceitos científicos.

A ampliação do confronto entre os conceitos de senso comum e científico destaca o papel do aluno no método de aprendizagem colaborativa, uma vez que passa a confrontar suas concepções preliminares com um conhecimento estabelecido cientificamente, apresentado e discutido em sala de aula. Dessa forma, apontamos a desequilíbrio do sujeito a partir do confronto entre conhecimentos antagônicos, ou seja, um conflito cognitivo que se estabelece no indivíduo.

Nesse sentido, para Sisto (1993, p. 43):

A proposta do conflito cognitivo consiste em colocar o sujeito frente a uma situação que não se encaixa (aspecto negativo) em uma afirmação sua anterior (aspecto positivo). Em ambos os casos a situação ou questão colocada pode possibilitar ao sujeito constatar que sua explicação não é correta. Normalmente é colocada logo após o ser cognoscente justificar um juízo e/ou avaliação feitos frente a uma dada situação concreta. Não se fornece qualquer pista para a criança saber se sua resposta está correta ou não, já que o significado da questão deverá ser dado pela própria criança, e cabe ao investigador descobrir qual é.

Assim, consideramos que o conflito cognitivo seja capaz

de estabelecer uma relação entre o conhecimento prévio e o científico e, assim, a assimilação do conhecimento possa transformar a inconsistência no pensamento do sujeito em um processo de equilíbrio que o leve a uma construção da aprendizagem com significado efetivo.

A partir dessa mesma perspectiva, Pacheco e Sisto (2003) ampliam a abordagem de conflito cognitivo, atribuindo a seguinte explicação para conflito sociocognitivo:

[...] quando o sujeito enfrenta uma resposta diferente da sua, um conflito interno poderá se produzir; o que, por sua vez, provocará um duplo desequilíbrio: interindividual e intraindividual. O aspecto interindividual dá o caráter social ao fenômeno. Na busca de um acordo com o outro, vê-se uma possibilidade de superação do desequilíbrio cognitivo intraindividual.

Dessa forma, observamos que o desenvolvimento do aluno abrange a dimensão de uma transformação inter e intraindividual. O que compartilha a mesma ideia piagetiana de desenvolvimento primeiramente individual para posteriormente se desenvolverem conjuntamente.

Nessa perspectiva, na qual se encontra a aprendizagem colaborativa, é importante destacar que:

[...] [não] é suficiente [...] que os parceiros simplesmente trabalhem juntos ou que um parceiro domine e demonstre soluções para o outro. Eles devem co-construir a solução para o problema ou compartilhar, em conjunto, as decisões a serem tomadas sobre as atividades que serão coordenadas para resolver o problema. (Figueiredo, 2006, p. 21)

Sendo assim, a característica marcante dessa abordagem refere-se ao fato de que, na aprendizagem colaborativa,

[...] o objetivo primeiro é a coconstrução da aprendizagem e não somente a realização de uma tarefa. Para tanto, os papéis desempenhados pelos alunos surgem com a necessidade de provisão de assistência ou de troca de informações, no decorrer das atividades, não sendo, geralmente, papéis estipulados a priori. Nesse tipo de abordagem, o professor não controla nem determina o que os aprendizes farão durante o trabalho em grupo. Ao contrário, ele tem um papel de mediador da aprendizagem, o que faz com que os alunos tornem-se responsáveis pela melhor maneira de dar termo a uma atividade. (Figueiredo, 2006, p. 23)

A proposta de coconstrução do conhecimento em sala

de aula estabelece um desenvolvimento ao qual se encontra vinculada ao ensino dos princípios da autonomia. Isso porque, no delineamento de tal proposta, a interação social estabelece um conflito de posicionamentos, concepções e pontos de vista, assim como de aceitação e complementação, o que dará maior destaque à maneira como os sujeitos atuarão para desenvolver a resolução de um problema, interpretação textual, assim como na elaboração de uma concepção conceitual.

Assim, a aprendizagem colaborativa se configura como uma ferramenta para o desenvolvimento de conceitos químicos em sala de aula, uma vez que os alunos compartilham com o professor a responsabilidade pela aprendizagem, assim como o sentimento de participação conjunta pela construção de conhecimentos fundamentados em princípios autônomos, críticos e significativos mediante a interação social.

A caracterização da aprendizagem colaborativa no processo ensino/aprendizagem

A perspectiva de uma transformação na forma de agir e se posicionar do discente no decorrer do processo ensino/aprendizagem nos remete a uma definição de aprendizagem colaborativa que corresponde a uma atividade em que os protagonistas dessa estratégia de ensino compartilham suas dificuldades e conhecimentos, enriquecendo-se mutuamente, construindo e mantendo uma concepção compartilhada de um problema (Kneser e Ploetzner, 2001).

A aprendizagem colaborativa, nesse sentido, estabelece-se para além da interação social entre os pares. Consiste em afirmar uma mudança de postura entre alunos e alunos e, principalmente, professor-aluno e vice-versa. Consideramos que esse método de aprendizagem aproxima o aspecto social existente em sala de aula na relação entre os pares, relevando a construção conjunta do conhecimento, uma vez que a

responsabilidade pela construção de conceitos passa pelo crivo avaliativo individual e coletivo e não apenas pelo professor.

Assim, destacamos a reconfiguração da postura do professor, pois deverá apresentar um comportamento que assuma uma relação simétrica perante os alunos, porém não negligenciando sua assimetria quanto ao conhecimento que possui da disciplina ministrada.

Nesse sentido, propomos que a aprendizagem colaborativa centrada na interação social entre os pares enfatize o posicionamento do professor. Sua figura se destaca de maneira simétrica na relação entre professor-aluno, porém assume um posicionamento assimétrico a partir do momento em que tem que orientar e conduzir os alunos a uma construção de conceitos fundamentada em concepções aceitas cientificamente (Moro, 2000).

Essa postura assimétrica também destaca como objetivo estabelecer o desenvolvimento da autonomia no sujeito, uma vez que

[...] ninguém é autônomo primeiro para decidir depois. A autonomia vai se construindo na experiência de várias, inúmeras decisões, que vão sendo tomadas. [...] Ninguém é sujeito da autonomia de ninguém. Por outro lado, ninguém amadurece de repente, aos 25 anos. A gente vai amadurecendo todo dia, ou não. A autonomia, enquanto amadurecimento do ser para si, é processo, é vir a ser. É nesse sentido que uma pedagogia da autonomia tem de estar centrada em experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade, vale dizer, em experiências respeitadas da liberdade. (Freire, 1996, p. 107)

Dessa maneira, consideramos esse posicionamento do professor na aprendizagem colaborativa como aquele que assume a autoridade libertadora como balizadora de sua atividade docente. Nesse sentido, a autoridade libertadora do professor é, portanto,

[...] sempre cúmplice dos alunos: cabe-lhe encaminhá-los para a autonomia de pensamento e ação. Tal autonomia, no entanto, não é nem genérica, nem abstrata. Ao contrário, de um lado ela é fruto da internalização de deveres e regras que, constitutivas da sociedade mais ampla, são experimentadas no processo pedagógico por intermédio da autoridade do professor. De outro, ela é também o resultado da construção de uma relação pessoal com tal sistema de normas, de modo que, eventualmente – e se necessário for – seja possível sua superação. (Davis e Luna, 1991, p. 69)

Centrados nessas concepções, o trabalho analisou alguns aspectos que caracterizam a aprendizagem colaborativa como uma alternativa à efetivação da aprendizagem no processo ensino/aprendizagem. Assim, consideramos como ponto de partida da pesquisa apresentada a interação entre os pares, bem como o conflito cognitivo e sociocognitivo que acompanham as discussões dos sujeitos a partir de suas concepções prévias.

Assim, temos como objetivo analisar a relação existente entre os aspectos do caráter histórico relacionado nos textos e o conhecimento prévio dos alunos na construção coletiva de conceitos químicos. A análise feita se fundamenta em aspectos do método colaborativo da aprendizagem, destacando a interação social discursiva entre os pares, assim como professor-alunos.

Método

Caracterização

O trabalho de pesquisa delimitou como campo de análise as interações dos alunos com seus pares assim como a interação hierárquica entre professor e aluno. Tais relações ocorreram mediante a leitura interpretativa de artigos da revista *Química Nova na Escola* (QNEsc).

A construção dos dados de análise foi feita a partir de uma abordagem qualitativa com características de estudo de caso. A escolha para a caracterização da pesquisa voltada para essa metodologia teve como critério os princípios associados ao estudo de caso, pois como relacionam Lüdke e André (1986), o estudo de caso visa à descoberta, retrata a realidade de forma completa e profunda, enfatiza a interpretação em contexto, entre outras características.

Sendo assim, utilizando o método de estudo de caso, fez-se uma análise da interação dos alunos e da entre professor-aluno, levando em consideração os posicionamentos de ambos no processo interpretativo dos artigos estudados. A partir dessas interações, buscou-se compreender como o processo de aprendizagem colaborativa vinculado à interação social pode atuar como uma ferramenta de suporte para o desenvolvimento de um ensino com significado.

Para isso, realizamos a pesquisa no 2º semestre do ano letivo de 2009 em um colégio público estadual de Goiânia (GO), no qual participaram 64 alunos do 1º ano do ensino médio do turno matutino divididos em duas turmas, 1º ano A e 1º ano B. A faixa etária dos alunos era de 14 a 17 anos. O professor que desenvolveu o trabalho com os alunos também é o pesquisador, o que coaduna com a proposta de estudo de caso, uma vez que estava imerso na realidade do público envolvido na pesquisa em questão.

Os instrumentos utilizados para a constituição dos dados foram: videografações dos encontros entre professor-alunos, extraclasse; videografação dos encontros em sala de aula; e diário de campo. Sendo assim, os dados coletados foram obtidos pelo próprio professor-pesquisador a partir das videografações que aconteceram em momentos extraclasse, nos encontros entre o docente e cada um dos grupos.

Os instrumentos utilizados para a constituição dos dados foram: videografações dos encontros entre professor-alunos, extraclasse; videografação dos encontros em sala de aula; e diário de campo. Sendo assim, os dados coletados foram obtidos pelo próprio professor-pesquisador a partir das videografações que aconteceram em momentos extraclasse, nos encontros entre o docente e cada um dos grupos.

Procedimento metodológico

Para cada uma das duas turmas, 1º A e 1º B, dividimos os alunos em grupos de seis componentes. A organização de cada grupo ficou a critério deles. Assim, notamos que a afinidade foi o fator iniciador para a formação dos grupos. Isso implica que a afinidade entre os pares entrelaça o trabalho em grupo e a interação social entre os alunos.

Após a organização dos grupos, foi explicado como o trabalho deveria ser conduzido. Assim, o exercício dos

Os instrumentos utilizados para a constituição dos dados foram: videografações dos encontros entre professor-alunos, extraclasse; videografação dos encontros em sala de aula; e diário de campo. Sendo assim, os dados coletados foram obtidos pelo próprio professor-pesquisador a partir das videografações que aconteceram em momentos extraclasse, nos encontros entre o docente e cada um dos grupos.

alunos consistia em: ler um texto oferecido a cada um dos grupos; discuti-lo entre os componentes do grupo; expor seus posicionamentos e concepções aos colegas; ajudar o colega nas interpretações caso necessário; reunir com o professor para a discussão dos textos de maneira conjunta.

Feito isso, distribuímos os textos a cada um dos grupos. Utilizamos os artigos da QNEsc pela proximidade de escrita que tais textos apresentavam em relação aos livros didáticos de química utilizados em sala de aula, assim como pela apresentação de uma fonte de pesquisa na internet com conteúdo aprovado pela comunidade científica.

Dessa forma, os textos escolhidos são apresentados no Quadro 1.

A escolha dos artigos partiu do pressuposto que os temas de maior relevância fossem aqueles que apresentassem uma temática abrangente e complementar aos conteúdos visto em sala de aula, sendo assim, procuramos utilizar textos com temas relacionados a bebidas, fonte alternativa de energia, meio ambiente e textos com experimentação no ensino. Os textos que traziam experimentação foram escolhidos para ambientar os alunos com a possibilidade de executar o experimento, mas esse não era o propósito da leitura do artigo, ficando facultado aos alunos executar a prática como uma atividade extra-aula.

Apesar de os textos da revista QNEsc serem, em sua maior parte, voltados aos professores, consideramos que sua utilização em sala de aula seria de fundamental importância, uma vez que correspondem a um material alternativo que aborda temas distintos e com possibilidades de utilização de formas singulares. No entanto, consideramos que, para alguns textos, o professor deve ficar atento e acompanhar a leitura do artigo juntamente com o aluno, quando possível, propiciando uma adaptação da linguagem para um entendimento mais claro por parte do aluno. A falta de interpretação do texto pode representar um obstáculo à aprendizagem deste.

Realizada a escolha dos artigos pelo professor-pesquisador, estes foram distribuídos de forma aleatória para os grupos de estudantes. Assim, para a leitura dos textos, foi estipulado um tempo extraclasse de aproximadamente uma semana para que os alunos pudessem fazer suas interpretações individuais, bem como se organizarem para uma discussão conjunta do artigo. Algumas orientações de leitura e interpretação foram feitas para que os alunos pudessem desenvolver uma compreensão satisfatória dos textos. Tais orientações foram balizadas a partir de um roteiro de interpretação no qual o professor fazia alguns questionamentos

que os alunos deveriam responder, considerando entendimento, interpretação e compreensão do artigo.

Ao término do tempo estipulado à leitura, definimos datas para que cada um dos grupos pudesse apresentar ao professor a interpretação e suas próprias concepções dos conceitos químicos de cada um dos artigos. A orientação dada aos alunos, nessa etapa do trabalho, foi de explicitarem de forma subjetiva interpretações e entendimentos do texto. Assim, deveriam suprimir suas preocupações com julgamentos de concepções certas ou erradas, uma vez que a compreensão e a elaboração das concepções químicas presentes

no artigo deveriam ser trabalhadas de maneira conjunta. O professor faria apontamentos, intervenções e orientações para o desenvolvimento do conhecimento químico de forma coletiva e socioculturalmente construída. Sendo assim, nessa apresentação, o destaque seria dado a posicionamentos dos alunos; concepções a respeito dos textos e comentários dos colegas de grupo; discordâncias; complementações interpretativas que se desenvolveram no decorrer do trabalho.

Nesse sentido, os dados obtidos a partir das análises das transcrições dos vídeos dos encontros com os alunos constituíram o material de suporte para as conclusões do delineamento do papel da colaboração no processo ensino/aprendizagem nesta pesquisa. No entanto, consideramos que

A escolha dos artigos partiu do pressuposto que os temas de maior relevância fossem aqueles que apresentassem uma temática abrangente e complementar aos conteúdos visto em sala de aula, sendo assim, procuramos utilizar textos com temas relacionados a bebidas, fonte alternativa de energia, meio ambiente e textos com experimentação no ensino. Os textos que traziam experimentação foram escolhidos para ambientar os alunos com a possibilidade de executar o experimento, mas esse não era o propósito da leitura do artigo, ficando facultado aos alunos executar a prática como uma atividade extra-aula.

Quadro 1: Textos escolhidos para o trabalho.

Nº do artigo	Título do artigo	Nº, Mês e Ano da revista	Grupo de destino
1	Destilação: a arte de extrair virtudes	4, novembro 1996	G1A e G2B
2	Origem, produção e composição química da cachaça	18, novembro 2003	G2A e G4B
3	Pilhas de Cu/Mg construída com materiais de fácil obtenção	11, maio 2000	G4A e G1B
4	Plástico: molde você mesmo	13, maio 2001	G3A e G5B
5	Experimento sobre raio atômico e qualidade de detergentes	9, maio 1999	G5A e G3B
6	Bafômetro: um modelo demonstrativo	5, maio 1997	G6A e G6B

propostas de atividades pós-discussões dos textos em sala de aula complementaríamos as conclusões aqui apresentadas.

Para análise do trabalho, cada um dos grupos foi caracterizado de acordo com a turma a qual pertencia, se primeiro ano A ou B. Os grupos receberam uma numeração de 1 a 6. O mesmo aconteceu com os componentes do grupo que foram identificados em relação ao grupo e à turma da qual faziam parte. A identificação do aluno foi feita levando em consideração sua manifestação durante o diálogo com o professor ou com outro componente do grupo. Dessa forma, o aluno que se manifestou primeiro foi classificado como 1, o que se manifestou depois, como 2, e assim por diante.

Assim, por meio das análises das falas de cada um dos alunos, foram estabelecidas categorias de análise a fim de visualizarmos um padrão de comportamento interpretativo e de desenvolvimento da cognição, o que esclareceria a forma como os alunos trabalharam e construíram um conhecimento coletivamente em uma ação fundamentada de uma proposta colaborativa.

O trabalho de pesquisa em si estabeleceu pelo menos 10 categorias de análise. Considerando-se o espaço disponível e o necessário aprofundamento das discussões, propomos, para este artigo, a análise de duas delas, a saber: conhecimento prévio e caráter histórico do conhecimento.

Análise dos dados

Conhecimento prévio

O conhecimento prévio é uma categoria que se destaca na interpretação e leitura dos dados, pois corresponde a um elemento iniciador da discussão no trabalho colaborativo. Explorar esse conhecimento significa partir da perspectiva do aluno, ou seja, acompanhar o primeiro contato interpretativo da atividade (leitura/interpretação/compreensão do artigo) da qual o aluno está participando.

Nesse sentido, atribuindo relevância ao conhecimento prévio do aluno, o professor pode, a partir daí, proporcionar ao estudante a oportunidade de iniciar um processo de estruturação cognitiva, no qual poderá estabelecer estratégias para desenvolver um entendimento (coerente) apurado do conteúdo do texto e, assim, (re)construir uma interpretação significativa de conceitos químicos. Podemos observar essa avaliação e exploração do conhecimento prévio do aluno pelo professor no início da discussão do grupo G1A, a partir do artigo *Destilação: a arte de extrair virtudes*:

1 – Professor: Olha, então, primeiro, ô G1A1 mostra o trabalho que você fez pra gente, cara, primeiro.

2 – G1A1: Bem, esse... [risos], esse aparelho aqui é um aparelho de destilação. O que seria ele? Nesse cano aqui, seria você colocar um líquido que você vai querer que você fazer uma substância pra você fazer o processo da destilação. Você teria que esquentar a fonte desse líquido, por esse

canal aqui passaria então o gás desse líquido, bem aqui, você colocaria água corrente, que ela ira cair aqui e iria sair por aqui. Quando esse gás passasse por aqui, ele iria ser esfriado e por aqui já sairia ele em líquido, já pronto com a ...

3 – G1A2: Já destilado.

4 – G1A1: é já destilado, pra mim né, eu li que eu acho que no decorrer desse ponto aqui teria o processo da destilação, que seria o foco pra fazer pra todo o processo que tanto aqui, né, pra colocar o negócio pra esquentar aqui, aqui vai ser a ebulição, que eu acho que não vai ter nada a ver com a destilação assim, e aqui vai sair o líquido. Então a destilação seria nesse processo aqui por dentro...

Nos turnos acima, o aluno G1A1 apresenta a construção de um condensador feito a partir de materiais recicláveis. Observa-se, assim, que há dois tipos de conhecimentos apresentados na enunciação do aluno, o prévio e o científico. A construção do condensador, assim como o funcionamento do aparelho, está baseada em fundamentos científicos do processo de separação de materiais, que o aluno possui. No entanto, no turno 4 (logo após a explicação), o aluno faz

um comentário que nos remete ao conhecimento prévio. Quando ele diz “que eu acho que não vai ter nada a ver com a destilação assim”, a explicação científica que G1A1 faz no início, explicando o funcionamento e a aparelhagem utilizada na destilação, é conflitante com seu conhecimento de senso comum, o que implica um ponto de partida para a uma proposição de reorganização de posicionamento do próprio aluno.

Dessa forma, o que se apresenta como ponto de partida para a discussão é a interpretação científica do processo de destilação feita pelo próprio aluno e seu conhecimento de senso comum distinto de sua análise textual. Nesse sentido, a discussão se inicia a partir de uma perspectiva científica, presente no texto, porém com uma característica influente na interpretação, isto é, o conhecimento de senso comum.

Dessa forma, quando o professor oferece ao aluno a oportunidade de se expressar – aluno G1A1 –, há uma tentativa de sair do convencional, sendo essa uma ação de busca autônoma pela aprendizagem, pois empregar na prática o conhecimento prévio é estabelecer

[...] a construção do conhecimento do discurso, que é mais do que o compartilhamento de conhecimento. Nesse tipo de discurso, os participantes se envolvem na construção, refinamento e transformação do conhecimento. (Hmelo-Silver e Barrows, 2008)

Assim, segundo Piaget (1997), essa relação entre os conhecimentos leva o aluno a se estruturar cognitivamente,

[...] o que se apresenta como ponto de partida para a discussão é a interpretação científica do processo de destilação feita pelo próprio aluno e seu conhecimento de senso comum distinto de sua análise textual. Nesse sentido, a discussão se inicia a partir de uma perspectiva científica, presente no texto, porém com uma característica influente na interpretação, isto é, o conhecimento de senso comum.

construindo um conceito concreto, situando-o em um estágio de acomodação, no qual o conhecimento está estabelecido. No entanto, essa acomodação está fundamentada em um conhecimento preliminar que ainda não é capaz de se sustentar, o que provocará um desequilíbrio (Posner et al., 1982) quando um confronto de posicionamentos distintos tornarem insustentáveis a capacidade de argumentação fundamentada no conhecimento estabelecido anteriormente.

Dessa forma, quando a insustentabilidade de um conhecimento gerado, fundamentado no conhecimento prévio, é estabelecida na estrutura cognitiva do aluno, o desequilíbrio gerado deve ser utilizado pelo professor para centralizar o raciocínio do aluno e, dessa forma, encaminhá-lo a uma reestruturação fundamentada em conhecimentos cientificamente estabelecidos.

22 – G1A3: *e também tem uma hipótese aí que o criador disso, ele descobriu uma coisa, é [...] que pode estar vivo até hoje, não, era para eternamente, não podia morrer não. Só que aí eu não acredito nessa proposta.*

23 – Professor: *Ah! E como que ele chamava isso, era uma substância?*

24 – G1A3: *Não [...] parece que era uma pedra.*

Nos turnos anteriores, 22 a 24, temos um exemplo de conflito gerado pela interpretação inicial do aluno e o seu conhecimento prévio. O conhecimento prévio que o aluno tem sobre as características biológicas do corpo humano e sua durabilidade é discordante com a interpretação textual. Assim, na formatação do discurso do aluno, há um conflito de posicionamentos no qual a equilíbrio que ele possui sobre a estruturação biológica do corpo humano e a interpretação que faz do texto não é desestruturada. O aluno se posiciona em relação àquilo que ele considera correto.

Nesse sentido, lançamos nossos olhares ao indicativo do início da constituição do pensamento hipotético-dedutivo ou formal sinalizado por Piaget (2011, p. 119), isto é, “tornar o sujeito [...] capaz de raciocinar corretamente sobre proposições em que não acredita ou em que ainda não acredita”.

Introduzimos esse conceito sugerindo que nos momentos em que a aprendizagem colaborativa ocorra, o professor possa utilizar essas estruturações dos sujeitos, entre pensamentos concretos e ações combinatórias que levam a uma construção do pensamento formal, a agir de forma que os condicionantes sociais, e aqui estamos falando da interação entre os pares, possa complementar a ação de orientação do professor.

Assim, o que pretendemos é que o sujeito, a partir de suas crenças e seus conhecimentos prévios, possa estabelecer estruturas complementares, que, assim, o desenvolvimento cognitivo se inicie a partir da realidade construída por ele e que essa realidade é o primeiro degrau para a construção

cognitiva na qual a equilíbrio construtiva se fundamenta (Piaget, 1997).

Nesse sentido, podemos afirmar que a fundamentação de equilíbrio (Piaget, 1997) a qual nos referimos remete-nos à concepção de mudança conceitual de Posner et al. (1982). Assim, quando reivindicamos o destaque do processo de construção do pensamento formal, estamos assumindo essa relação entre os dois tipos de conhecimento, o prévio e o científico.

Dessa forma, a construção do pensamento formal e todas as suas formas de reversibilidade (Piaget, 2011) poderão ser consideradas processos iniciais de um desenvolvimento cognitivo no sujeito, que não acontece isoladamente. Apesar de ser uma construção individual, é um processo amplamente influenciado pela interação social existente entre os integrantes do grupo.

Vislumbramos essa equilíbrio construtiva, à qual nos referimos anteriormente, a um envolvimento efetivo entre os pares. Um exemplo pode ser observado no grupo G1B, turno 14, quando o aluno G1B1 propõe uma explicação sobre o funcionamento da pilha.

Durante a discussão do texto *Pilhas de Cu/Mg construída com materiais de fácil obtenção*, há uma complementação entre os diálogos dos alunos, ou seja, há uma reestruturação do conceito sobre pilhas que os sujeitos possuíam previamente.

14 – G1B1: *A partir do material usado como se fosse uma fruta cítrica, as duas placas têm uma interação e uma delas libera elétrons e a outra prótons, isso gera um tipo de fusão e isso gera energia.*

15 – Professor: *Aí essa geração desse elétron, desse próton que você disse vai fazer com que haja a condução de eletricidade?*

16 – G1B1: *Sim.*

17 – Professor: *É por isso que funciona o material?*

18 – G1B1: *É. A fruta serve como um tipo de condutor.*

19 – Professor: *Ótimo, então se a fruta é um tipo de condutor, ele fala aí de soluções eletrolíticas. O que são*

soluções eletrolíticas? E o que são esses eletrodos? O que vocês entenderam sobre isso? Vocês entenderam essa parte aí no texto?

20 – G1B3: *Por que que as frutas trazem energia, que você tá falando?*

21 – Professor: *Também, por que as frutas liberam essa energia aí que você acabou de dizer?*

22 – G1B3: *Primeiro, que não é todas as frutas né, tem limão, abacaxi, eu acho que é da acidez*

da fruta, não é? Eu acho que é isso, porque o limão é ácido, o abacaxi também, é uma das frutas mais ácidas que tem, eu acho que é.

Assim, podemos fazer uma relação entre a concepção

[...] a construção do pensamento formal e todas as suas formas de reversibilidade (Piaget, 2011) poderão ser consideradas processos iniciais de um desenvolvimento cognitivo no sujeito, que não acontece isoladamente. Apesar de ser uma construção individual, é um processo amplamente influenciado pela interação social existente entre os integrantes do grupo.

preliminar e a elaboração de um processo de aprendizagem a partir do momento em que o aluno G1B1 se fundamenta em um conhecimento reestruturado, o que relaciona sua concepção prévia e o conhecimento científico, ambos envolvidos na interação existente entre os pares e o professor.

Fazemos essa relação, pois observamos que a construção de um entendimento do funcionamento da pilha começa a ser elaborado com maior propriedade a partir do momento em que os parceiros de grupo se complementam, sendo que, para isso, o iniciador da discussão se fundamenta em um conhecimento preliminar, isto é, o conhecimento prévio.

Nesse sentido, o envolvimento dos alunos a partir de uma interação permite o iniciar de uma construção do conhecimento em sala de aula, partindo da perspectiva do aluno, evidenciando o que conhece e os posicionando a partir da discussão entre os pares a elaborar um entendimento fundamentado em conceitos químicos, inicialmente centrados no senso comum, para uma elaboração de uma concepção mais científica.

216

Caráter histórico do conhecimento

Analisando a relação entre o conhecimento prévio e o científico, podemos vinculá-la diretamente ao caráter histórico, ao qual nos fornece uma formatação da construção singular do conhecimento em sala de aula. Dessa maneira, o caráter histórico apresenta uma importância fundamental no processo ensino/aprendizagem, pois ele proporciona ao aluno a estruturação entre o conhecimento prévio – baseado no senso comum – e o conhecimento científico – baseado em uma fundamentação teórica.

Quando o aluno percebe que a construção de um conhecimento está centrada em uma evolução histórico-científica, ele mesmo pode estabelecer conexões entre o que se estuda e o dia a dia. Essa percepção se torna evidente a partir da atuação do professor, fazendo seus apontamentos e conexões entre os aspectos históricos e a construção do conhecimento científico. Dessa forma, o caráter histórico do ensino de química, assim como de qualquer outra disciplina, desconstrói o obstáculo existente entre a realidade e a aprendizagem, pois o aluno consegue relacionar o que vê em sala de aula e o cotidiano.

Pode-se observar esse comportamento no Grupo G1A, turnos 55 a 63, em que discutiam com o professor o texto *Destilação: a arte de extrair virtudes*.

55 – Professor: *Não, existem várias técnicas de destilação, né, mas antes desse processo aí, ó, é qual foi esse... o contexto histórico ligado ao processo de destilação?*

56 – G1A2: *O contexto histórico foi que eles né, eles acreditavam que a destilação, que deles eles poderiam obter*

esse elixir né que é a pedra filosofal, então eles acreditavam que curavam, a água que saía da destilação que eles faziam o processo de destilação que essa água poderia curar era tipo uma água milagrosa né.

57 – Professor: *É humm.*

58 – G1A2: *o contexto dele de água milagrosa.*

59 – G1A3: *Essa pedra salvava mesmo?*

60 – Professor: *Não, essa pedra não se tem nenhum registro que ela foi criada.*

61 – G1A1: *se tem, é alguns... hipóteses.*

62 – G1A3: *Mas pode ser uma invenção?*

63 – Professor: *Pode... não, eles tentavam chegar à criação dessa substância, dessa pedra.*

Quando o aluno percebe que a construção de um conhecimento está centrada em uma evolução histórico-científica, ele mesmo pode estabelecer conexões entre o que se estuda e o dia a dia. Essa percepção se torna evidente a partir da atuação do professor, fazendo seus apontamentos e conexões entre os aspectos históricos e a construção do conhecimento científico.

Dessa forma, o caráter histórico do ensino de química, assim como de qualquer outra disciplina, desconstrói o obstáculo existente entre a realidade e a aprendizagem, pois o aluno consegue relacionar o que vê em sala de aula e o cotidiano.

Observa-se que, nesses turnos apresentados, a abordagem do caráter histórico corresponde ao elo para aproximação do aluno e o conteúdo, pois revela fatos que são ocultados pela simples apresentação do conteúdo em sala de aula. Nesse momento em que os alunos buscam um aprofundamento sobre o conceito discutido a bases do conhecimento histórico-científico, percebemos que o aluno “transita com mais naturalidade pelo conteúdo em estudo e busca por explicações em um nível mais profundo, não se contentando com meras definições ou chavões” (Castro e

Carvalho, 1992, p. 233). Nesse sentido, Castro e Carvalho (1992, p. 233) consideram a informação histórica como

[...] *geradora de mecanismos desinibidores que propiciam o evidenciamento de lacunas exatamente por encaminhar o raciocínio de uma maneira mais próxima da forma de pensar do aluno, de seu cotidiano, levando em conta causas, motivos, coerências e incongruências em suas conclusões e nas dos outros.*

Dessa maneira, não devemos considerar o caráter histórico do ensino de ciências apenas mais uma orientação presente nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2006), mas uma realidade a qual os alunos se mostram interessados em fazer parte. Assim, interpretações nas quais o caráter histórico fazia parte do texto relacionam a relevância dos temas discutidos em sala de aula e os conteúdos trabalhados tradicionalmente.

Evidenciamos essa relevância dos temas debatidos pelos alunos em sala de aula e os conteúdos a partir das discussões dos textos sobre destilação – evidenciado nos turnos que iniciaram essa categoria –, em que esse método de separação estava intimamente ligado ao conteúdo relacionado a misturas e seus respectivos métodos de separação.

Os alunos puderam observar a evolução da técnica empregada pelos alquimistas na tentativa de se chegar ao elixir de longevidade vital a partir de processos de destilação. Dessa maneira, observamos a forma como os alunos vinculavam o contexto histórico com o porquê de se estudar tais conceitos e concepções a respeito de determinados conteúdos.

A dimensão histórica atribuída ao estudo do conceito de destilação nos permite apontar que aproximou os alunos do conteúdo científico, pois assim o tornou mais compreensível ao sujeito, isso porque antes de conhecer cientificamente, o homem constrói historicamente o que conhece (Castro e Carvalho, 1992, p. 228).

Nesse sentido, o caráter histórico em sua dimensão permite ao aluno exercitar a abstração de forma espontânea, atribuindo significância ao conhecimento científico. A relação entre o conhecimento prévio do aluno G1A1 e o conhecimento científico estabelece uma significância para todos os componentes do grupo G1A em relação ao assunto tratado no texto.

34 – G1A1: *A destilação, ela é só o processo do gasoso pro líquido, ou não?*

35 – Professor: *é, é um processo do gasoso pro líquido.*

36 – G1A1: *Porque tem, então, não pode ser chamado o processo que que faz a cana de açúcar virar o açúcar de destilação, porque seria transformar com o líquido com uma coisa sólida. Seria também chamado de destilação?*

37 – Professor: *Da cana de açúcar?*

38 – G1A1: *É, da cana de açúcar, do açúcar pro açúcar mesmo...*

39 – Professor: *não.*

40 – G1A1: *you tiraria lá o... o a garapa né, da cana, a ideia é você fabricar o açúcar, então você tiraria algo líquido pra transmutar, pra transformar ela em algo sólido, então não seria chamado de destilação.*

41 – Professor: *Não.*

No turno 40, o aluno G1A1 faz sua abstração sobre a produção do açúcar e propõe uma explicação sobre esse processo, porém vincula conceitos alquímicos como transmutação para a produção do açúcar.

A proposta de explicação sobre o processo de produção do açúcar nos revela que o caráter histórico permite ao aluno interagir com o conteúdo de maneira flexível, estabelecendo uma conexão entre o que se estuda e suas visualizações a respeito do mundo real. Nem sempre essas relações serão feitas de maneira correta, e o professor deve conduzi-lo a uma interpretação mais coerente com a realidade.

No entanto, uma atenção ao caráter histórico merece destaque, pois nem sempre uma apresentação histórico-cultural do conhecimento atingirá os alunos como sendo um aparato

de interesse para que os sujeitos concentrem seus esforços de entendimento para o que se está estudando ou discutindo.

Notamos essa falta de interesse no grupo G2A. No turno de 62 a 65, os alunos não demonstram um interesse como o apresentado na discussão do grupo G1A, ou seja, não existe uma correlação entre a discussão dos componentes do grupo e suas diversas interpretações e o interesse pelo caráter histórico. Quando não acontece a interação dos componentes do grupo ou essa interação é mínima, o caráter histórico se torna um elemento de baixo interesse aos alunos. É o que podemos observar nos turnos a seguir, relacionados à discussão do grupo G2A.

62 – Professor: *Culturalmente, o que representa a cachaça culturalmente pra gente? Pra cultura de nosso país?*

63 – G2A1: *é... parece que é... o que você falou aquela hora a G2A2, parece para liberdade, é o símbolo da liberdade uma coisa assim.*

64 – Professor: *Então se a gente pegasse esse tema cachaça e levássemos pra estudar, qual seria a conotação cultural pra gente? Por que seria importante pra nos estudarmos a cachaça?*

65 – G2A2: *Seria porque a gente poderia entender como é o processo de como a cachaça é feita e de como a gente deve prosseguir?*

Quando o aluno G2A1 diz “é... parece que é... o que você falou aquela hora a G2A2, parece

para liberdade, é o símbolo da liberdade uma coisa assim”, nota-se que não há um interesse em entender o que a produção da cachaça representou para o processo de construção cultural, econômico e político para o país. Isso mostra que nem sempre o caráter histórico resolverá os problemas para a elaboração do processo ensino/aprendizagem com significado, pois pode ser algo que não desperte o interesse dos alunos, estando também relacionado à escolha do tópico pelo professor. Assim, observamos que nem sempre o caráter histórico levará o aluno a se interessar mais pelo assunto ou conteúdo a ser discutido. A escolha do tema somente pelo professor pode influenciar tal desinteresse. Infere-se de tal resultado que a escolha do tema pelo professor também pode ser compartilhada com seus alunos de modo que, se o tema do conteúdo for prerrogativa deles, podemos ter um aspecto positivo e característico da colaboração.

Contudo devemos incentivar a utilização de aspectos que consideram o caráter histórico em sala de aula, pois corresponde a um estreitamento entre o conhecimento prévio dos alunos, suas interpretações, o conhecimentos científico e a discussão entre os pares.

Como Castro e Carvalho (1992) apontam, é o caráter histórico o responsável por evidenciar as lacunas entre o conhecimento prévio dos alunos e o conhecimento científico.

[...] observamos que nem sempre o caráter histórico levará o aluno a se interessar mais pelo assunto ou conteúdo a ser discutido. A escolha do tema somente pelo professor pode influenciar tal desinteresse. Infere-se de tal resultado que a escolha do tema pelo professor também pode ser compartilhada com seus alunos de modo que, se o tema do conteúdo for prerrogativa deles, podemos ter um aspecto positivo e característico da colaboração.

Dessa forma, a discussão entre os pares nos permite evidenciar as dificuldades existentes entre os alunos em interpretar e construir conjuntamente um entendimento correto de determinados conceitos científicos, uma vez que o caráter histórico fundamenta e estrutura a discussão em grupo.

Considerações finais

Descentralizar o foco do desenvolvimento da aprendizagem voltado exclusivamente à figura do professor e protagonizar o aluno como personagem central do processo ensino/aprendizagem não é uma tarefa fácil. Observamos que, utilizando a própria perspectiva do aluno, isto é, o contato interpretativo fundamentado inicialmente no conhecimento prévio destes, ancorou-nos em um amplo e construtivo mundo novo para o desenvolvimento do ensino de conceitos químicos, uma vez que podemos utilizar como ponto de partida o conhecimento do aluno.

Nesse sentido, compartilhando de maneira colaborativa diferentes pontos de vista e interpretações, iniciamos a elaboração de uma construção conjunta de conceitos químicos em sala de aula. Notamos, nessa tentativa de construção conjunta do conhecimento nas discussões entre os pares, que são protagonistas da construção do conhecimento, porém afirmando a importância da coordenação do professor no desenvolvimento dos alunos.

Sendo assim, o que estamos reivindicando ao evidenciar essa proposta de abordagem metodológica em relação à aprendizagem colaborativa é que, para que possamos nos movimentar em relação a uma aprendizagem com significado em sala de aula, devemos considerar o aluno o iniciador da construção do conhecimento científico, porém isso implica sua participação efetiva no desenvolvimento do processo ensino/aprendizagem.

Isso acontecerá a partir do momento em que o aluno possuir uma voz relevante e uma interação construtiva entre os pares, assim como entre aluno-professor. Dessa forma, estamos ampliando nosso olhar para uma interação em que a discussão entre os alunos seja coordenada pelos próprios alunos e também pelo professor quando necessário. Seria uma reelaboração, reconstrução e, até mesmo, construção de uma concepção conjunta de um conhecimento.

Nesse sentido, consideramos que desenvolvimento intelectual se relaciona diretamente com a interação social, pois é a partir do relacionamento entre indivíduos que a resposta a um estímulo fornece uma base para a construção do pensamento simbólico. É o que destacamos como interação construtiva entre os pares, assim como entre professor-aluno. Compartilhando a concepção de Doise e Mugny (1997), podemos dizer que o relacionamento entre indivíduos permite uma apropriação de significados, sendo que este é compartilhado pelos membros de um determinado grupo social. Entretanto, essa apropriação somente apresentará sentido a partir do momento em que aquele que se apropria de um significado elaborado por outrem se coloque no lugar daquele que o falou.

Em outras palavras, podemos dizer que é a partir de um discurso significativo para o indivíduo que o ouve que seu desenvolvimento intelectual começa a ser gerado. No entanto, somente compreender esse significado não garantirá uma promoção intelectual concreta. É a partir do momento de interação entre os membros de um determinado grupo social que a formalização do desenvolvimento intelectual do indivíduo começa a apresentar um significado real. O pronunciamento daquele que se apropriou do significado da palavra do outro transforma o sujeito de simples ouvinte para se estabelecer como um indivíduo que se posiciona apresentando sua própria ideia a respeito do significado que foi apropriado, sendo que este passa a ser efetivamente seu, sinalizando a concretização gradual do desenvolvimento intelectual.

Consideramos esse posicionamento de apropriação de significado por meio do posicionamento do indivíduo como sendo gradual, pois o conflito de posicionamentos nas interações sociais deve ser uma constante fundamental para o desenvolvimento de todos os protagonistas do meio social em que vivem.

Contudo, não devemos visualizar a aprendizagem colaborativa como uma interação entre os pares em que os alunos expõem seus conhecimentos prévios e que, a partir daí, as portas se abrirão para uma aprendizagem com significado em sala de aula. Para que possamos entrelaçar o conhecimento prévio e a aprendizagem, torna-se necessário evidenciar as lacunas existentes entre o conhecimento preliminar do aluno e o que realmente consideramos como conhecimento científico. Isso pode acontecer a partir do momento em que fundamentamos o ensino de ciências nas raízes histórico-culturais as quais construíram os conhecimentos científicos estudados.

Assim, concluímos que a aprendizagem colaborativa apresenta alguns aspectos que lhe oferece o *status* de ferramenta ao processo ensino/aprendizagem. Dentre esses aspectos, o conhecimento prévio destaca-se como um, pois evidencia a necessidade de atribuirmos maior relevância ao conhecimento que o aluno traz para sala de aula. Isso porque suas perspectivas interpretativas de qualquer conceito apresentado se fundamentarão no que ele já conhece. Outro aspecto é que o aluno deverá conhecer quais implicações histórico-culturais levaram à construção do conhecimento que está sendo apresentado a ele e os porquês da insustentabilidade de seu conhecimento prévio para justificar e fundamentar determinados fenômenos naturais, explicados cientificamente.

Vitor de Almeida Silva (vitorsa18@hotmail.com), licenciado e mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Goiás (UFG), é professor da rede pública estadual de ensino do estado de Goiás. Goiânia, GO – BR. **Márlon Herbert Flora Barbosa Soares** (marlon@quimica.ufg.br), licenciado em Química pela Universidade Federal de Uberlândia, mestre em Química e Doutor em Ciências (Química) pela UFSCar, é professor associado do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás e Coordenador do Laboratório de Educação Química e Atividades Lúdicas. Goiânia, GO – BR.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. *Orientações curriculares para o ensino médio - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC, 2006.

CASTRO, R.S. e CARVALHO, A.M.P. História da ciência: investigando como usá-la em um curso de 2º Grau. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v 9, n. 3, p. 225-237, 1992.

DAVIS, C. e LUNA, S. A questão da autoridade na educação. *Caderno de Pesquisa*, n. 76, p. 65-70, 1991.

FIGUEIREDO, F.J.Q. A aprendizagem colaborativa de línguas: algumas considerações conceituais e terminológicas. In: _____. (Org.). *Aprendizagem colaborativa de línguas*. Goiânia: UFG, 2006.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 47. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HMELO-SILVER, C.E. e BARROWS, H.S. Facilitating collaborative knowledge building. *Cognition and Instruction*, n. 26, p. 46-94, 2008.

KNESER, C. e PLOETZNER, R. Collaboration on the basis of complementary domain knowledge: observe dialogue structures

and their relation to learning success. *Learning and instructions*, n. 11, p. 53-83, 2001.

LÜDKE, M. e ANDRÉ, M.E.D.A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MORO, M.L.F. A epistemologia genética e a interação social de crianças. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 13, n. 2, 2000.

PACHECO, L. e SISTO, F.F. Aprendizagem por interação e traços de personalidade. *Psicologia Escolar e Educacional*, v. 7, n. 1, p. 69-76, 2003.

PIAGET, J. *A psicologia da criança*. 5. ed. Rio de Janeiro: DIFEL, 2011.

_____. Development and learning. In: GAUVAIN, M. e COLE, M. *Reading on the development of children*. New York: W.H. Freeman, 1997.

_____. *O nascimento da inteligência na criança*. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

POSNER, G.P.; STRIKE, K.A.; HEWSON, P.W. e GERTZOG, W.A. Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, n. 66, v. 2, p. 211-227, 1982.

SISTO, F.F. Fundamentos para uma aprendizagem construtivista. *Pro-Posições*, v. 4, n. 2[11], p 38-52, 1993.

Abstract: *Prior Knowledge, Historic Context and Scientific Concepts: The Teaching of Chemistry from a Collaborative Approach to Learning.* This research analyzed the relevance of the social interaction related to the instruction learning process, using a method focused on the collaborative learning as work proposal. In order to carry out this work, texts from *Química Nova na Escola* journal were used in order to make the students interact with their peers through reading and understanding chemistry conceptions addressed in the texts, using collaboration as a way of building a solid knowledge. It was used as object of analysis the interaction between student-teacher and student-student, and the development of chemical concepts departing from the collaborative principles. Categories of analysis emerged from the interpretation of the data, which defined a behavioral pattern that directed the research to the relationship between collaborative learning and social interaction in the classroom as a tool to help the learning process of chemical concepts.

Keywords: social interaction, learning collaboration, chemistry teaching



Informamos que os Anais do **XVI Encontro Nacional de Ensino de Química – XVI Eneq** – estão disponíveis em <http://www.sbq.org.br/eneq/>, link que também dá acesso aos anais de Eneqs anteriores.

O Eneq é um evento organizado pela **Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química**.

O XVI Eneq foi realizado na Universidade Federal da Bahia, em Salvador, no período de 17 a 20 de julho de 2012, organizado por Instituições de Ensino Superior do Estado da Bahia (UFBA, UNEB, UESC, UESB, UEFS, UFRB) e coordenado pelo Prof. José Luis de Paula Barros Silva (UFBA). O tema do Encontro foi: **O Ensino de Química: consolidação dos avanços e perspectivas futuras**.

Cerca de duas mil pessoas (exatamente: 1.952) confirmaram a inscrição, sendo 1.214 estudantes de graduação, 543 estudantes de pós-graduação e/ou professores de educação básica e 195 professores de ensino superior. Grande quantidade de bolsistas de Iniciação à Docência esteve presente. Compareceram educadores de quase todo o Brasil.