

A Aprendizagem Colaborativa: Desenvolvimento de Conceitos Químicos em Nível Médio de Ensino

The Collaborative Learning: Chemistry Concepts Development in High school

Vitor de Almeida Silva, Márlon Herbert Flora Barbosa Soares

Universidade Federal de Goiás

victorsa18@hotmail.com, marlon@química.ufg.br

Resumo

A pesquisa analisou a relevância da interação social relacionada ao processo de ensino-aprendizagem, considerando como proposta de trabalho para o desenvolvimento cognitivo uma metodologia voltada para a aprendizagem colaborativa. 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 química dos conceitos relacionados nos textos, pudessem interagir com os pares e utilizar a colaboração como um meio para a construção do conhecimento. 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 surgiram a partir da interpretação dos dados, as quais 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 ensino aprendizagem de conceitos químicos.

Palavras Chave: Interação social, aprendizagem colaborativa, Ensino de Química

Abstract

This research analyzed the relevance of the social interaction related to the instruction learning process, using a methodology 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.

Key words: social interaction, learning collaboration, chemistry teaching

Introdução

Em um processo ensino aprendizagem que apresente como objetivo principal 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, devem estar presentes estratégias de trabalho que forneçam ao professor ferramentas que auxiliem a execução de uma proposta de ensino efetivamente formadora de cidadãos.

Nessa perspectiva uma alternativa à proposta de ensino aprendizagem que se configura nesses moldes de formação de cidadãos plenos corresponde à aprendizagem colaborativa. Um ensino fundamentado em concepções colaborativas significa mudar o foco do processo ensino aprendizagem voltado integralmente ao professor para considerar o aluno como protagonista do desenvolvimento da construção do conhecimento.

Dessa forma, a aprendizagem colaborativa pode ser definida como “uma atividade coordenada e sincrônica que é o resultado de uma tentativa contínua de construir e manter uma concepção compartilhada de um problema.” (ROSCHELLE e TEASLEY 1995 *apud*, 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 (BEREITER, 2002). 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, v 26, p 48, tradução nossa).

A aprendizagem colaborativa, dessa maneira, exige o engajamento de todos no processo de construção do conhecimento, pois é assim que os sujeitos se desenvolvem fundamentados em uma base autônoma e crítica. Ele é constantemente incitado a colocar seu conhecimento a prova, pois necessita compartilhar seus posicionamentos e concepções para que possa ser avaliado e se avaliar no processo de construção do conhecimento.

Uma atividade colaborativa não pode ser vista como uma metodologia trivial de trabalho em grupo simplesmente. Ela define os posicionamentos de todos os envolvidos no processo ensino aprendizagem, pois a construção conjunta do conhecimento deverá 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 idéias. Em terceiro lugar, os participantes devem negociar um ajuste entre suas próprias idéias 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 como eles usam 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, refinamento e transformação do conhecimento (SCARDAMALIA, 2002, *apud*, HMELO-SILVER e BARROWS, 2008, v 26, p 49, tradução nossa).

São esses posicionamentos que permitem ao professor projetar a aprendizagem colaborativa a uma concepção de metodologia, que a partir da interação entre os pares possa promover uma mudança conceitual e assim uma construção concreta e significativa da aprendizagem.

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) que “é um

estabelecimento de equilíbrio progressivo entre um mecanismo assimilador e uma acomodação complementar” (PIAGET, 2008, p 18). 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) dizem que

Às vezes, os alunos utilizam conceitos existentes para lidar com novos fenômenos. Esta variante da primeira fase da mudança conceitual que chamamos de assimilação. Muitas vezes, porém, 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. Esta forma mais radical de mudança conceitual que chamamos de acomodação (POSNER et al, 1982, p 212, 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. Nesse momento o objetivo central é que o estudante seja capaz de reorganizar seus conceitos, que são insuficientes para compreender um fenômeno em específico e, assim, a partir de uma acomodação de novos conceitos possa se reestruturar efetivamente.

É por compartilharmos essa mesma compreensão da construção do conhecimento pelo sujeito que a partir de uma metodologia que permita a aproximação dos estudantes a um processo construtivo da aprendizagem – a colaboração entre os pares – seja o único fator fundamental para uma mudança conceitual radical. O molde de aprendizagem que se desenha diante essa perspectiva é de uma transformação gradual baseada na assimilação e acomodação de significados, sendo esses compartilhados na interação entre os pares, assim como pela desequilíbrio originada pelo conflito entre o conceito de senso comum e os conceitos científicos.

É por isso que a aprendizagem colaborativa não pode ser entendida simplesmente como uma atividade em grupo, pois pode aproximá-la de um trabalho meramente cooperativo. Assim, alguns autores definem aprendizagem cooperativa como um processo onde a execução de atividade é acompanhada pela divisão entre os participantes de forma a minimizar o esforço dos membros do grupo (KNESER e PLOETZNER, 2000; WIERSEMA, 2000 apud FIGUEIREDO, 2006). Porém, esse tipo de aprendizagem “refere-se a um grupo específico de técnicas utilizadas em sala de aula que favorecem interdependência positiva entre os alunos, com o intuito de obter desenvolvimento cognitivo e social.” (OXFORD, 1997, apud FIGUEIREDO, 2006).

A dinâmica a qual a metodologia cooperativa se fundamenta é estabelecida na interação social, pois o objetivo final do processo é justamente a promoção cognitiva e social. Mesmo que a técnica utilizada busque atingir esses objetivos a subdivisão de tarefas no grupo propõe uma ação controlada determinada pelo professor. Porém, mesmo com essa regulação o aluno é incentivado a participar da aprendizagem dos colegas,

[...] atividade de aprendizagem em grupo, organizada de modo tal que a aprendizagem dependa da troca, socialmente estruturada, de informações entre os aprendizes do grupo, no qual cada aprendiz torna-se responsável por sua aprendizagem e é motivado a aumentar a aprendizagem dos outros (OLSEN e KAGAN, 1992 apud FIGUEIREDO, 2006, p 18-19).

Nesse tipo de metodologia, a cooperativa, o foco da aprendizagem está centrado no professor. Mesmo que o aluno torne responsável por sua própria aprendizagem, de maneira efetiva e direta na promoção cognitiva do sujeito está a figura do professor como o principal responsável por tal desenvolvimento. Isso se mostra claro, pois “a aprendizagem cooperativa é mais diretiva e controlada pelo professor; isto é, este estipula uma tarefa, e os papéis

desempenhados pelos alunos na realização de tal tarefa são geralmente, atribuídos por ele.” (PANITZ, 1996 apud FIGUEIREDO, 2006, p 19)

A aprendizagem colaborativa, por sua vez, se apresenta como uma metodologia na qual o processo é centrado exclusivamente no aluno. O papel do professor se limita a orientar os estudantes, garantindo que as habilidades desenvolvidas através da interação social seja uma iniciadora no desenvolvimento cognitivo.

A centralização do aluno no processo ensino aprendizagem tem como objetivo principal a desestruturação da figura passiva do sujeito em sala de aula para uma atuação efetiva, a qual deverá ser concretizada através da participação dos estudantes em sua aprendizagem. Porém, isso não é suficiente, há a necessidade dos próprios alunos participarem da aprendizagem dos colegas, fazendo que o conhecimento seja construído conjuntamente. A aprendizagem colaborativa somente terá sentido a partir do momento em que o aluno sentir-se liberto do estado passivo de aprendizagem para, então, se reconstruir como um cidadão pleno.

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 co-construção 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 co-construção do conhecimento em sala de aula estabelece um desenvolvimento ao qual se encontra vinculado ao ensino os 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.

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 a responsabilidade pela construção de conhecimentos fundamentados em princípios autônomos críticos e significativos mediante a interação social.

Finalmente, o objetivo consiste em analisar alguns aspectos que caracterizam a aprendizagem colaborativa para que possamos desenvolver uma proposta de construção do conhecimento na qual a interação entre os pares seja capaz de auxiliar a promoção da corresponsabilidade pela aprendizagem no aluno, assim como o sentimento de responsabilidade pela aprendizagem do outro, evidenciando dessa forma a significância da construção conjunta do conhecimento pautado em um desenvolvimento cognitivo concreto e acima de tudo autônomo.

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.

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 relaciona Ludke 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 interação 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 suporte para o desenvolvimento de um ensino significativo.

Para isso realizamos a pesquisa no segundo semestre do ano letivo de 2009 em um Colégio Público da Secretaria de Estado da Educação do Estado de Goiás, na cidade de Goiânia – GO, no qual participaram 64 alunos do primeiro ano do Ensino Médio do turno matutino divididos em duas turmas, 1º ano A e 1º ano B. A faixa etária dos alunos estava entre 14 a 17 anos.

Os instrumentos utilizados para a constituição dos dados foram: - Videograções dos encontros entre professor-alunos, extra sala de aula; - Videogração dos encontros em sala de aula; - Diário de campo.

Procedimento Metodológico

Para a execução do trabalho escolhemos duas turmas de primeiro ano do ensino médio, 1º A e 1º B. Inicialmente dividimos as duas salas de aula em seis grupos cada uma. Os grupos continham um número máximo de seis alunos, sendo que a organização de cada um ficou a critério dos próprios alunos. Assim, observamos que a afinidade foi o fator iniciador para a formação dos grupos.

Após a organização dos grupos foi explicado a forma como o trabalho deveria ser conduzido. O trabalho consistia em: - Ler os dois textos oferecidos ao grupo; - Discuti-los 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. Os artigos foram retirados da revista Química Nova na Escola. Os utilizamos pela proximidade de escrita que tais textos apresentavam em relação aos livros didáticos, assim como pela apresentação de um site de pesquisa na internet como sendo uma fonte de pesquisa confiável. Dessa forma, os textos escolhidos são apresentados no Quadro 1:

Quadro 1 – Textos escolhidos para o trabalho

Nº do artigo	Título do artigo	Nº, Mês e Ano da revista	Grupo de destino
1	O papel do experimento no ensino de ciências	10, Novembro/1999	Todos os Grupos
2	Destilação a arte de extrair virtudes	4, Novembro/ 1996	G1A e G2B
3	Origem, produção e composição química da cachaça	18, Novembro/2003	G1A e G2B
4	Pilhas de Cu/Mg construída com materiais de fácil obtenção	11, Maio/2000	G4A e G1B
5	Plástico: Molde você mesmo	13, Maio/2001	G3A e G5B
6	Experimento sobre raio atômico e qualidade de detergentes	9, Maio/1999	G5A e G3B
7	Bafômetro um modelo demonstrativo	5, Maio/1997	G6A e G6B

A escolha dos artigos partiu do pressuposto que os temas de maior relevância fossem aqueles que os alunos tivessem um contato maior, sendo assim, procuramos utilizar textos com temas relacionados a Bebidas, Fonte Alternativa de energia, Meio ambiente e o papel da experimentação no ensino, já que a ansiedade apresentada pelos alunos no início do curso era de “colocar a mão na massa”, ou seja, a realização de experimentos.

Realizada a escolha dos artigos os distribuimos de forma aleatória. A exceção foi o artigo *O papel do experimento no ensino de ciências*, esse texto foi distribuído a todos os grupos. Após a entrega dos artigos, para cada um dos grupos, foi estabelecido um prazo de leitura dos mesmos. Ao término do tempo estipulado à leitura definimos datas para que cada um dos grupos pudesse apresentar ao professor a interpretação e a concepção dos conceitos químicos de cada um dos textos. Nessa apresentação o destaque seria dado aos posicionamentos dos alunos, as concepções a respeito dos textos e comentários dos colegas de grupo, as discordâncias, complementações interpretativas que se desenvolveram no decorrer do trabalho.

Cada um dos grupos foram caracterizados de acordo com a turma a qual pertenciam, 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 a turma que 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, através das análises das falas de cada um dos alunos foram estabelecidas categorias de análise a fim de estabelecermos 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 em 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 esse artigo, a análise de duas delas, a saber: Conhecimento Prévio e Contexto Histórico.

Análise dos dados

A seguir, analisaremos as duas categorias de análise escolhidas para esse trabalho.

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, é participar do primeiro contato interpretativo da atividade a qual o aluno está participando.

Dessa maneira, o professor atribuindo relevância a esse conhecimento prévio inicializa um processo de estruturação cognitiva no aluno, no qual estabelecerá estratégias para promover no sujeito um entendimento apurado do conteúdo do texto e assim potencializar a (re)construção significativa de conceitos químicos, que os consideraremos como um conhecimento científico. 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 GIA1 mostra o trabalho que você fez pra gente, cara, primeiro.

2 – GIA1: Bem, esse...(risos), esse aparelho aqui é um aparelho de destilação. O que seria ele? Nesse cano aqui, seria você coloca 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 – GIA2: Já destilado.

4 – GIA1: 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 CONHECIMENTO PRÉVIO e o CONHECIMENTO CIENTÍFICO. A construção do condensador está baseada em fundamentos científicos do processo de separação de materiais. Porém, a explicação do funcionamento do aparelho se baseia na fundamentação de senso comum que o aluno possui. Sendo assim, o que se apresenta como ponto de partida para a discussão é a interpretação do processo de destilação pelo próprio aluno, ou seja, a discussão se inicia a partir da perspectiva do aluno.

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 construindo um conceito concreto, situando-o em um estágio de acomodação, no qual o conhecimento está estabelecido. Porém, essa acomodação está fundamentada em um conhecimento preliminar que ainda não é capaz de se sustentar, o que irá provocar um desequilíbrio (POSNER *et al*, 1982) quando um confronto de posicionamentos distintos tornarem insustentável 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 – GIA3: 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 ai eu não acredito nessa proposta.

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

24 – GIA3: Não..... parece que era uma pedra.

Nos turnos anteriores, 22 a 24, temos um exemplo do desequilíbrio 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 vai ao encontro da interpretação textual. Contudo, na formatação do discurso do aluno há um conflito de posicionamentos no qual a EQUILIBRAÇÃO que o aluno possui sobre a estruturação biológica do corpo humano e a interpretação que ele faz do texto é desestruturada. O aluno acaba se posicionando em relação aquilo que ele considera correto.

Observa-se, dessa maneira, que mesmo que o conhecimento prévio não esteja em conformidade com os posicionamentos histórico-científicos dificilmente o aluno irá deixar de lado suas crenças para fundamentar-se em algo novo. Cabe ao professor orientar o aluno a relacionar tais conhecimentos, prévio e científico. O relacionamento entre esses conhecimentos localiza os alunos em uma dimensão na qual eles podem se estabelecer e fundamentar-se concretamente.

Não pretendemos que o aluno abandone suas crenças e seus conhecimentos prévios, o que se pretende é que o desenvolvimento se inicie a partir da realidade construída por ele, e que essa realidade é o primeiro degrau para a construção cognitiva na qual a EQUILIBRAÇÃO CONSTRUTIVA se fundamenta.

Essa equilibrção construtiva a qual nos referimos anteriormente se relaciona diretamente à interação social entre os pares. Como um exemplo, no grupo G1B no turno 14, quando o aluno G1B1 propõe uma explicação sobre o funcionamento da pilha, durante discussão do texto Pilhas de Cu/Mg construída com materiais de fácil obtenção, observamos que há uma complementação entre os diálogos, ou seja, há uma reestruturação do conceito sobre pilhas que o aluno possuía previamente.

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

15 - Professor: Ai 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 ai de soluções eletrolíticas. O que são soluções eletrolíticas? E o que são esses eletrodos, o que vocês entenderam sobre isso? Vocês entenderam essa parte ai no texto?

20 - G1B3: Por que que as frutas traz energia, que você tá falando?

21 - Professor: Também, por que as frutas liberam essa energia ai 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 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 envolve 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 conhecem e posicionando-os a partir da discussão entre os pares a elaborarem um entendimento fundamentado de conceitos químicos.

Contexto histórico.

Analisando a relação entre o conhecimento prévio e o científico, devemos vinculá-la diretamente ao contexto histórico, ao qual se estabelece a formatação da construção singular do conhecimento em sala de aula. Dessa maneira, o contexto 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 estabelece conexões entre o que se estuda e o dia a dia. Dessa forma, o contexto histórico do ensino de química, assim como de qualquer outra disciplina, desconstrói o “bloqueio” existente entre a realidade e a aprendizagem, pois o aluno consegue relacionar o que “vê” em sala de aula e o mundo a sua volta. Pode-se observar esse comportamento no Grupo G1A nos turnos a seguir em que o 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 ai 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 né.

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.

Observa-se que, nos turnos apresentados acima, que a abordagem do contexto 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 às bases do conhecimento histórico-científico verificamos 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).

Assim, compartilhamos a mesma ideia de Castro e Carvalho (1992) que 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 (CASTRO e CARVALHO, 1992, p233).

Dessa maneira, não devemos considerar o contexto 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. Interpretações nas quais o contexto 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 por quê se estudavam tais conceitos e concepções a respeito de determinados conteúdos.

A dimensão histórica atribuída ao estudo do conceito de destilação aproximou os alunos do conteúdo científico, pois assim tornou-o 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 contexto 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: você tiraria lá o... o a garapa né da cana, a idéia 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 o processo de produção do açúcar e propõe uma explicação sobre o 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 contexto 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 contexto histórico merece destaque, pois nem sempre uma apresentação histórico-cultural do conhecimento irá atingir 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 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 contexto histórico. Quando não acontece a interação dos componentes do grupo, ou essa interação é mínima o contexto 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 aquele 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 aquele 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 a construção do país. Isso mostra que nem sempre o

contexto histórico resolverá os problemas para a elaboração do processo ensino aprendizagem com significado, pois pode ser algo que não desperte o interesse aos alunos.

Contudo devemos relevar o contexto 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 contexto histórico o responsável por evidenciar as lacunas entre o conhecimento prévio dos alunos e o conhecimento científico. 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 contexto 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 um tarefa fácil. Não se configura em evidenciar a interação entre os pares para que se estabeleçam como responsáveis pelo próprio desenvolvimento.

Observamos que utilizando a própria perspectiva do aluno, isto é, o contato interpretativo fundamentado inicialmente no conhecimento prévio dos alunos nos ancorou 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 essa tentativa de construção conjunta do conhecimento nas discussões entre os pares, considerando-os os próprios protagonistas da construção do conhecimento, porém afirmando a importância da coordenação do professor no desenvolvimento dos alunos.

Sendo assim, o que estamos reivindicando ao evidenciarmos 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, assim como pelo professor quando necessário, e uma reelaboração, reconstrução, e até mesmo, construção conjunta de uma concepção conjunta de um conhecimento.

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 se torna necessário evidenciar as lacunas existentes entre o conhecimento prévio do aluno e o que realmente consideramos como conhecimento científico. Isso somente acontece 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 se destaca como um aspecto, 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 fundamentará 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 por quês da insustentabilidade de seu conhecimento prévio para justificar e fundamentar determinados fenômenos naturais, explicados cientificamente.

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., CARVALHO, A.M.P., **História da Ciência: Investigando como usá-la em um Curso de Segundo Grau**, Caderno Catarinense de Ensino de Física, v 9, nº 3, p 225-237, Florianópolis, 1992.

FIGUEIREDO, F.J.Q. A aprendizagem colaborativa de línguas: algumas considerações conceituais e terminológicas. p. 11-45. In: FRANCISCO JOSÉ QUARESMA de FIGUEIREDO (org.). **Aprendizagem colaborativa de línguas**. Goiânia, ed UFG, 2006, p 277.

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

KNESER, C.; 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.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo. Ed. EPU, 1986.

PIAGET, J.; Development and Learning, p 19 – 28. In: MARY GAUVAIN, MICHAEL COLE, **Reading on the Development of Children**, Editora W.H Freeman and Company, New York, 1997.

PIAGET, J.; **O nascimento da Inteligência na Criança**, Editora LTC, 4ª Edição, Rio de Janeiro, 2008.

POSNER, G.P., STRIKE, K.A., HEWSON, P.W., GERTZOG, W.A.; **Accomodation of a Scientific Conception: Toward a theory of Conceptual Change**, Science Education, nº66, v 2, p 211 – 227, 1982.