

Mediação docente e a motivação dos estudantes para o aprendizado de química

Célio da Silveira Júnior^{1*} (PQ). celiosilveirajr@yahoo.com.br

¹Faculdade de Educação da UFMG – Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha – Belo Horizonte/MG – CEP 31.270-901.

Palavras-Chave: Ensino e aprendizagem de química, Mediação, Motivação.

Resumo: O trabalho discute o contrassenso envolvendo a química: embora represente um conjunto de conhecimentos que permitem entender melhor a natureza que nos cerca, ela geralmente não faz sentido para os estudantes. Descreve que as ações do professor, as concepções sobre ensino e aprendizagem, e sobre o que sejam e se constituem as ciências são fatores importantes a serem considerados. Compartilha da ideia de que aprender química consiste não apenas em conhecer suas teorias e conteúdos. Defende que mudanças são necessárias, e que as mediações docentes têm um papel fundamental nesse processo de ensino e aprendizagem de química e sobre química. A partir de um caso concreto, apresenta indícios de que é possível obter resultados que vão de encontro àqueles geralmente apontados pelas pesquisas. Conclui que as ações docentes podem contribuir para a formação integral dos estudantes, despertando-lhes o interesse natural pelo conhecimento, e possibilitando-lhes uma ampliação de suas experiências.

O que pode estar errado?

Para Chassot (1995), *o ensino de ciência – e aí incluímos a química – deve ser, antes de mais nada, um facilitador para que o aluno leia melhor o mundo em que ele vive*. Razão suficiente para nos levar a acreditar que a química contaria com uma grande receptividade entre os estudantes. Mas, os resultados de pesquisas em ensino e aprendizagem de química¹ geralmente apontam o contrário. Santos, Silva, Andrade e Lima (2013), buscando identificar dificuldades e motivações de aprendizagem em química apresentadas por alunos do Ensino Médio de escolas públicas, nos mostram que, mesmo tendo potencial de nos facilitar a referida *leitura do mundo*, a química não se apresenta interessante para os estudantes:

A disciplina química é vista como pouco interessante pelo aluno, sendo considerada “bicho de sete cabeças”, mesmo esta ciência apresentando um corpo de conhecimentos que pode contribuir para o desenvolvimento do senso crítico e para compreensão de fenômenos que ocorrem a todo o momento em nosso cotidiano (SANTOS et al, 2013, p. 2).

Parece mesmo ser um contrassenso que um conjunto de conhecimentos que permitiria entender melhor a natureza que nos cerca não fazer sentido para os estudantes. Santos, Oliveira, Miranda, Fernandes e Barboza (2011), na tentativa de verificar a ocorrência da relação do conteúdo teórico-químico em sala de aula com o cotidiano de alunos de Ensino Médio de uma escola pública, apontam *que a maioria dos alunos continua a ter uma rejeição pela matéria de química, porém mesmo com essa aversão há um relacionamento automático da química em suas vidas*. Neste mesmo sentido, Silva et al (2010), buscando conhecer a realidade de alunos do Ensino Médio de escolas públicas, suas dúvidas, seus anseios e suas relações com o ensino e a aprendizagem de química, e valendo-se dos resultados de outros estudos, mostram-nos que é comum os alunos não saberem a utilidade do estudo da química:

¹ Como as que passamos a tratar, de forma exemplificativa.

(...) não gostar de Química parece ser algo comum nas escolas. Pelo menos é o que indicam algumas pesquisas, como Maldaner e Piedade (1995) e Silva, Razuck e Tunes (2008). E, em diversos momentos do Ensino Médio, muitos estudantes fazem o questionamento: “por que estudar Química?”, indicando que o ensino desta disciplina exige memorização de conceitos e pouco práticos ou aplicados a realidade dos alunos (SILVA et al, 2010, p. 1).

A conclusão de que a química é desinteressante ou desimportante para os alunos também foi obtida por Silva e Silva (2008) ao investigarem a visão de alunos do Ensino Médio de uma escola pública em relação ao ensino de química: *boa parte dos alunos não sabe responder o porquê estudar química (...) [ou] não consideram a química como uma disciplina importante*. Mas, o que pode estar errado? Severo (2014), em estudo que buscou levantar o perfil motivacional de alunos nas aulas de química do Ensino Médio de escolas públicas, indica-nos que as ações do professor são fator importante a ser considerado quando estamos tratando da motivação dos estudantes:

A motivação dos alunos é um construto importante para a aprendizagem e a sua presença ou ausência está diretamente relacionada à qualidade do desempenho na realização das atividades escolares (POZO e CRESPO, 2009). Para que possa obter uma aprendizagem de qualidade dos conteúdos de Química é preciso que o nível motivacional dos estudantes seja o mais alto possível (...). Considerando o contexto do ensino de Química, a falta de motivação dos estudantes tem sido apontada, entre outros fatores, como determinante para a qualidade da aprendizagem (CARDOSO e COLINVAUX, 2000). Apesar de a motivação estar no aluno, o contexto em que este está inserido pode influenciar no nível motivacional dos mesmos (TAPIA e FITA, 2006). Assim, a ação do professor, a relação deste com os alunos, o ambiente, entre outros fatores, podem contribuir para a motivação dos estudantes (SEVERO, 2014, p. 58).

Neste trabalho, buscamos refletir sobre aspectos que podem ter influência na motivação dos estudantes em relação ao aprendizado de química, como as ações do professor e as suas inter-relações com os estudantes. Tratamos de concepções sobre o ensinar e aprender química, das mudanças que se fazem necessárias em relação a esses processos, e discutimos as mediações docentes como práticas sociais dialógicas e pedagógicas². A partir dessas reflexões, analisamos os resultados das respostas de estudantes de Ensino Médio de uma escola pública a um questionário sobre as motivações que os levaram a aprender química, após decorrido um ano letivo de nossas ações docentes. Concluímos que houve indícios de que, com as nossas ações e inter-relações com os estudantes daí advindas, contribuímos para despertar-lhes o interesse natural pelo conhecimento.

Ensinar e aprender química: concepções hegemônicas, mas impróprias

A ação do professor e a relação deste com os alunos vai depender, entendemos, de como o docente pensa o processo de ensino e aprendizagem. Para Lima, Aguiar Jr., e Braga (2000), pensar no ensino de ciências envolve, necessariamente, uma concepção do que sejam ciências naturais e como se constituem. Os autores traçam um panorama das principais concepções que orientam o modo como se organizam a sala de aula e o currículo de ciências. Tratemos inicialmente aqui da representação caracterizada como

² Todas essas questões têm implicações para os processos de formação inicial e continuada de docentes. Neste trabalho, porém, não trataremos mais detidamente desses processos, pois que demandaria aprofundamentos não possíveis de serem aqui feitos, dada a limitação de extensão determinada para os textos.

hegemônica, mas inócua do ponto de vista formativo, e de uma alternativa a ela, mas que é considerada como filosoficamente equivocada e pedagogicamente ineficiente.

A posição dita hegemônica pelos autores é alimentada por uma crença implícita de que a aprendizagem decorre diretamente de uma transmissão de conhecimentos sistematizados. Ensinar ciências, então, envolve apresentar de modo organizado e hierarquicamente sequenciado um conjunto de conceitos e teorias científicas com o objetivo de fixar a aprendizagem. A avaliação dessa aprendizagem consiste em verificar se o aluno possui um repertório adequado de definições e se é capaz de operar com as mesmas na resolução de exercícios “de lápis e papel”. Esse modo de organizar o ensino de ciências não constitui, de acordo com os autores, ferramenta para o pensar e o agir. Entendemos que nessa concepção têm assento as “explicações” por parte dos professores e as “memorizações/reproduções” dessas explicações por parte dos estudantes. As explicações também geram compreensão. Contudo, concordamos com o entendimento de que a explicação e a compreensão sejam processos diferentes, e de que a compreensão, para ocorrer, necessita da oferta de nossas contrapalavras. Para Bakhtin:

Compreender a enunciação de outrem significa orientar-se em relação a ela, encontrar o seu lugar adequado no contexto correspondente. A cada palavra da enunciação que estamos em processo de compreender, fazemos corresponder uma série de palavras nossas, formando uma réplica. Quanto mais numerosas e substanciais forem, mais profunda e real é a nossa compreensão. (...) A compreensão é uma forma de diálogo; ela está para a enunciação assim como uma réplica está para a outra no diálogo. Compreender é opor à palavra do locutor uma contrapalavra (BAKHTIN, 1995, p. 131-132).

Como alternativa à referida reprodução/transmissão de conhecimentos, uma outra representação do ensino de ciências consistiria em focar os processos em detrimento de seus produtos (LIMA, AGUIAR JR., e BRAGA; 2000): a abordagem de ensino se deslocaria para o “método científico”. Aqui, o ensino consistiria na organização de situações a serem investigadas pelos estudantes a partir da aplicação desse método, resultando disso a descoberta ou indução de conceitos científicos. Há de se diferenciar, porém, o *fazer ciência* dos processos de ensino e aprendizagem de/sobre ciências. Para Weissmann (1998), o fato de cientistas e estudantes se valerem da mesma denominação, “ciências”, e de compartilharem alguns dos objetos de estudo não somente não garante que eles compartilhem uma mesma tarefa, como confunde aqueles que não foram suficientemente alertados sobre essas questões. Os cientistas produzem conhecimentos, enquanto os estudantes tentam assimilá-los. Essa diferença radical, embora não única, determina, segundo a autora, objetivos basicamente diferentes entre a ciência e os cientistas e a ciência escolar. O aluno não pode transformar-se num pequeno cientista, como alguns projetos pedagógicos tentaram.

Assim, temos duas concepções: a de que *a aprendizagem decorre diretamente de uma transmissão de conhecimentos sistematizados*, e a de que *o ensino consistiria na organização de situações a serem investigadas pelos estudantes a partir da aplicação do método científico*. Entendemos que essas duas representações sobre o ensinar e aprender ciências, *inócuas para a formação, filosoficamente equivocadas e pedagogicamente ineficientes*, são decorrentes de uma visão positivista acerca das ciências naturais.

A visão positivista acerca das ciências naturais

Pela concepção positivista, a ciência é uma coleção de fatos objetivos governados por leis extraídas diretamente da observação desses fatos com uma

metodologia adequada. O conhecimento científico surgiria então do “*escutar a voz da Natureza da maneira adequada*”. Temos, porém, vozes contrárias a essa concepção:

O avanço da ciência não se deve ao fato de se acumularem ao longo do tempo mais e mais experiências perceptuais. Nem se deve ao fato de estarmos fazendo uso cada vez melhor de nossos sentidos. A ciência não pode ser distilada [sic] de experiências sensoriais não interpretadas. O experimento é ação planejada, onde cada passo é orientado pela teoria. Não deparamos com experiências. Nem elas caem sobre nós como chuva (POPPER, 1975, p. 307).

Paula (2004), referindo-se a uma fábula atribuída ao mesmo Popper, ilustra bem essa questão de que a ciência não se faz pelo acúmulo de observações. Nessa história, pede-se para imaginar uma pessoa que, dedicando sua vida à ciência, tenha registrado por décadas tudo quanto pudesse observar. Nada ficaria em branco. Ao morrer, o nosso observador deixaria seus apontamentos – o registro mais completo e cuidadoso da natureza até então realizado – à Royal Society. A dúvida é se esta agradecerá a dádiva do recebimento do tesouro construído durante uma vida inteira de observações. Com certeza, não, pois esses apontamentos conteriam apenas um amálgama de artigos sem ordem e sem significado. Retomando Paula (2004), ele nos diz que, valendo-se de Lakatos³, o que as ciências produzem não é mera descrição daquilo que se supõe observar. Toda explicação científica transcende a observação e o conhecimento factual, sendo povoada por elementos não factuais como crenças ontológicas e entidades inobserváveis. A restrição aos observáveis permite descrever, não explicar. Em outras palavras é preciso atribuir propriedades e ações aos elementos do mundo natural e não simplesmente aplicar operações lógicas que permitam compô-los e associá-los numa totalidade coerente de relações.

Weissmann (1998) vai discutir essa questão no âmbito da “ciência escolar”. De acordo com a autora, na prática docente, como também numa parte importante dos textos escolares, concebe-se a ciência escolar como um recorte trivial da ciência dos cientistas. As ciências são concebidas como um conjunto de verdades fechadas anônimas e a-históricas às quais a o sujeito deve ter acesso, e o que é primordial é a ideia de que o princípio, a lei, o conceito ou a teoria fazem parte ou são cópia fiel da realidade. Portanto, como fez o homem de ciência alguma vez, a chave do conhecimento estaria em “saber observar” para ser capaz de “descobrir”.

Mundos possíveis

Contraopondo-nos a esta visão, compartilhamos da ideia de que aprender ciência envolve considerar que as teorias e leis que regem a ciência não são descobertas feitas a partir da observação minuciosa da realidade, utilizando o chamado método científico, e sim fruto da construção de modelos e elaboração de leis que possam dar sentido à realidade observada. A observação da natureza permite ao cientista criar modelos e teorias que devem ser testados para conhecer a extensão da aplicabilidade da teoria desenvolvida (MELO e LIMA NETO, 2013). De acordo com Paula (2004), não podemos conhecer o mundo “tal como ele realmente é”. As ciências constroem teorias que descrevem mundos possíveis. Nesse sentido, diz Popper:

Nossa ciência não é conhecimento (episteme): ela jamais pode proclamar haver atingido a verdade ou um substituto da verdade, como a probabilidade. (...) O

³ O conhecimento científico é conhecimento causal e não conhecimento meramente factual (puramente empírico).

velho ideal científico da episteme – do conhecimento absolutamente certo, demonstrável – mostrou não passar de um “ídolo”. A exigência de objetividade científica torna inevitável que todo enunciado científico permaneça provisório para sempre. Pode ele, é claro, ser corroborado, mas toda corroboração é feita com referência a outros enunciados, por sua vez provisórios (POPPER, 1975, p. 305 e 308).

Apesar disso, nos diz ainda Popper que, embora não se possa alcançar a verdade nem a probabilidade, o esforço por conhecer e a busca da verdade continuam a ser as razões mais fortes da investigação científica. Bem, e por qual processo se daria então essa busca da verdade científica e como se desenvolveria o ensino e aprendizagem das ciências? Uma alternativa passaria pelo envolvimento dos *modelos*. Um modelo é uma construção teórica sabidamente provisória e que é produzida como uma simplificação da teoria e como um guia para a investigação do mundo natural:

Com o auxílio de teorias, superamos os débeis vínculos entre os fenômenos, que se pode estabelecer através de sua mera “observação direta”. Ao abandonar o indutivismo e aceitar a natureza eminentemente teórica do conhecimento científico, passamos de *vínculos meramente prováveis* a *vínculos logicamente necessários*. Essa segunda postura epistemológica reconhece que a produção do conhecimento científico mobiliza o pensamento lógico-matemático e outros processos de abstração que constituem as bases da criatividade humana (PAULA, 2004, p. 120).

Avaliando a questão sob o prisma escolar, Silva e Núñez (2007) dizem que o ensino de ciências na escola, quando não trabalha os modelos como estratégias de aprendizagens, dificulta o processo de aprendizagem, uma vez que não se estabelecem os limites de validade dos modelos e das teorias com as quais o ensino de ciências está relacionado. Os modelos são ferramentas de pesquisa e da aprendizagem das ciências, de caráter material ou teórico, que reproduzem um fenômeno ou objeto de estudo. São uma representação simplificada da realidade ou de uma ideia, construído com o propósito ou a função explicativa e heurística, a fim de uma melhor compreensão do objeto (físico ou teórico), fenômeno em estudo ou da solução de problemas. Os autores ainda tratam da modelação e da relação entre teoria e modelos:

A modelação seria então o processo pelo qual os sujeitos constroem modelos, os quais substituem os processos reais que são mais complexos e, por vezes, difíceis de serem estudados sob condições naturais. Nessa perspectiva, os modelos inserem-se no contexto das teorias, quer dizer, não são as formulações das teorias em si. Podemos dizer que uma teoria refere-se a um sistema ou a uma classe de sistemas e os modelos representam esses sistemas. Espera-se que o modelo ajude o estudante a compreender o fenômeno modelado. (SILVA e NÚÑEZ, 2007, p. 2).

Paula (2004) também volta a sua atenção para o âmbito do ensino e aprendizagem de ciências ao tratar das relações que se estabelecem entre imaginação e modelização e os conteúdos da educação em ciências. Para o autor, as *ideias das ciências* surgem para fornecer explicações ou estabelecer correlações entre fenômenos. Focar o ensino na aprendizagem de modelos explicativos permitiria privilegiar a compreensão das ideias das ciências caracterizando-as como instrumentos para investigar e compreender o mundo natural. Também permitiria superar o foco do ensino na simples memorização de *fatos científicos*, muitas vezes considerados estranhos e facilmente esquecidos pelos estudantes.

Ainda de acordo com Paula (2004), leis empíricas e correlações fornecem conhecimentos importantes, mas de menor *status* que aqueles integrados por meio de explicações produzidas por teorias e modelos, que supõem a existência de mecanismos ou processos não diretamente observados. Se ficarmos restritos apenas àquilo que podemos observar, não explicamos nada, apenas descrevemos o que vemos. Assim, *aprender a fazer ciências*, e também, entendemos, *aprender ciências* implicaria em:

Aprender a identificar e a avaliar correlações, bem como a utilizar modelos para interpretar fenômenos naturais. Desenvolver novos padrões de raciocínio que permitam expandir os tipos de relações causais que estruturam tipos diferentes de explicações científicas. Saber interpretar e produzir esquemas e representações para descrever e comunicar raciocínios e explicações sobre fenômenos naturais ou tecnológicos (PAULA, 2004, p. 124).

Silva e Núñez (2007), ao tratarem especificamente do ensino de química, nos dizem que pouca atenção tem sido dada ao uso de modelos como estratégia de construção de conhecimento, e que os modelos didáticos que aparecem nos livros para o ensino de ciências naturais são geralmente apresentados e usados pelos professores a partir de uma posição positivista da ciência. Conseqüentemente, os estudantes e, às vezes, os próprios professores expressam distorções sobre a natureza do conhecimento científico – o qual é entendido como realidade, processo cumulativo, empírico indutivo etc. – e do trabalho científico. Para os autores, é importante que fique destacado que as condições e a natureza do conhecimento impõem limites aos modelos como representações do objeto, e que as construções dos modelos estão relacionadas ao contexto histórico, social e cultural em que vivem das pessoas.

As mudanças necessárias

Milaré, Marcondes e Rezende (2014) nos dizem que aprender química consiste não apenas em conhecer suas teorias e conteúdos, mas também em compreender seus processos e linguagens, assim como o enfoque e o tratamento empregado por essa área da ciência no estudo dos fenômenos. Para as autoras, apenas compreender essa nova abordagem já é um processo bastante complexo, pois a química possui uma forma peculiar de ver o mundo, diversa daquela que os estudantes estão habituados a utilizar. É de se admitir assim que a química, como ciência, é uma construção social que envolve versões diferentes sobre temas abordados, uma certa organização do discurso, uma certa maneira de falar, argumentar, analisar, observar e validar conhecimentos (MACHADO, 2004).

Portanto, compreender as ciências e a química em particular envolve mudanças. Essas mudanças, entendemos, têm relação com a alteração de foco percebida por Lima, Aguiar Jr., e Braga (2000) em relação ao ensino de ciências, após terem abordado as concepções hegemônicas, mas impróprias. De acordo com os autores, a partir de uma perspectiva sociointeracionista, as questões pedagógicas passam a ser compreendidas a partir de outro referencial: antes centrado num sujeito ativo, agora voltado para as relações do sujeito com o mundo e com os outros, isto é, um sujeito interativo. O papel do professor e dos discursos argumentativos são novamente postos em evidência sem, contudo, significar uma volta ao ensino baseado nos processos de transmissão. O ensino de ciências envolveria dimensões não excludentes, cujas características resumimos no Quadro 1:

Quadro 1 – Dimensões não excludentes do ensino de ciências⁴

| Dimensão | Diz respeito... | O aprender ciências... |
|----------|---|---|
| Cultural | À cultura, aos mecanismos que tornam relevantes certos saberes de uma dada sociedade, e ao conjunto de suportes necessários para que possam ser apreciados e examinados pelas novas gerações. | Envolve a introdução a um modo de pensar e interrogar a natureza distinto daqueles que empregamos normalmente em nosso cotidiano. Envolve instrução, ou seja, ação intencional do ensino. |
| Pessoal | Ao sujeito do conhecimento e aos processos através dos quais se apropria dos objetos de seu conhecimento, interpreta-os e assimila-os. | Envolve esforço, disponibilidade e abertura para rever pontos de vista e elaborar novos significados. |

Para os autores, construção e instrução seriam elementos de um mesmo processo, e a questão central da didática em ciências seria como propor a instrução de modo a favorecer processos construtivos que conduzam a uma apropriação de conceitos e habilidades científicas. Entretanto, alertam que essas duas dimensões, cultural e pessoal, às vezes se contrapõem nas práticas do ensino e da aprendizagem em sala de aula. De um lado, aprender envolve uma liberdade de explorar e criar modelos explicativos; de outro, o ensino guarda um compromisso de convergir significados numa dada direção. O equilíbrio entre essas duas dimensões é frágil, e em nosso trabalho em sala de aula tentamos estar atento a isso.

Mediações docentes como prática social dialógica e pedagógica

Buscamos contribuir para o processo de compreensão de/sobre ciências e química pelos estudantes por meio de mediações constituídas como prática social dialógica (pela palavra) e pedagógica (pelo outro). Aproximamo-nos da concepção defendida por Bakhtin⁵ e Vigotski, segundo a qual o sujeito é produto da história. São nas relações sociais, com os outros, que os modos de compreensão e de elaboração do mundo e de si mesmo são produzidos e transformados. O outro participa de forma constitutiva nos processos de mediação de nossa relação com o mundo. A relação do sujeito com o conhecimento não é, portanto, uma relação direta, mas mediada (VIGOTSKI, 1991). De acordo com Karl Marx (apud BAKHTIN, 2001), a essência humana não é o abstrato inerente ao indivíduo único. É o conjunto das relações sociais em sua efetividade. Na adoção dessa perspectiva histórico-cultural, nos é possibilitado um olhar para o espaço escolar de uma forma diferente da usual:

Com base nessas ideias de Vigotski e Bakhtin pode-se pensar numa nova dimensão do espaço escolar que possibilite a manifestação da diferença dos modos e esquemas de construção do conhecimento, acompanhada de um

⁴ O quadro foi construído a partir da adaptação do texto de Lima, Aguiar Jr., e Braga (2000).

⁵ Não desconhecemos a controvérsia sobre a autoria das obras atribuídas a Bakhtin. Aqui, quando nos referimos a Bakhtin, estamos nos referindo a um trabalho coletivo realizado pelo chamado Círculo de Bakhtin. Nesta esteira, vide GERALDI, J.W. Introdução: o mundo não nos é dado, mas construído. In: VOLOCHÍNOV, V.N. **A construção da enunciação e outros ensaios**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2013.

trabalho pedagógico que se transforma numa ação compartilhada, num espaço de elaboração conjunta. Ao se valorizar essa interação dialógica, o aluno não é mais um agente passivo e receptivo, mas um sujeito que age e, pelo seu discurso, se faz ouvir, recriando-se no seio de outras vozes (FREITAS, 2005, p. 307-308).

Entendemos as mediações docentes como tendo um papel fundamental nesse processo de ensino e aprendizagem de química. Uma mediação entendida no sentido proposto por Wertsch, Del Río e Alvarez (1998), ou seja, como processo que envolve, por um lado, o potencial das ferramentas culturais para modelar a ação, e, por outro, o uso único dessas ferramentas. Como vimos, a mediação docente tem relação direta com a motivação dos estudantes em relação à motivação para a aprendizagem de química. Consideramos a mediação a partir de um conjunto de instrumentos ou recursos para mediar o processo de ensino e aprendizagem, bem como ações intencionais e deliberadas ao usar esses recursos para auxiliar o estudante nos processos de significação do mundo. Para Vigotski (2011), o processo de desenvolvimento dos conceitos sistematizados/científicos se produz nas condições reais do processo de ensino, que constitui uma forma de interação sistemática e deliberada do professor com os estudantes. Nessa interação, desenvolvem-se as funções psicológicas superiores dos estudantes com a ajuda e participação do professor:

Nessa mediação pedagógica, ele compartilha com os alunos sistemas conceituais instituídos, linguagens, instrumentos, estratégias, procedimentos, atitudes, valores e saberes próprios dessa cultura. Isso tudo envolve os conceitos já dominados pelos alunos, bem como as ações e concepções dos professores/formadores, imbricados nas condições sociais reais de produção daqueles conhecimentos dentro do contexto institucional de escolarização ou de formação profissional (SILVA; SCHNETZLER, 2006, p. 61).

Agindo assim, esperamos estar motivando o interesse natural dos estudantes pelo conhecimento e contribuindo para que eles aprendam química e sobre química. Mas, que indícios temos de que podemos estar mesmo fazendo isto?

Uma experiência que nos aconteceu

Vimos nos últimos anos atuando como professor de química com estudantes da educação básica. Nos últimos três anos, em uma mesma escola da rede pública de Minas Gerais, localizada em um bairro de classe popular de Belo Horizonte, segundo avaliação do IPEAD⁶. Frequentando o turno noturno, a maioria dos estudantes com os quais interagíamos eram trabalhadores durante o dia.

As reações iniciais dos estudantes à disciplina com os quais teriam contato por nosso intermédio não fugiam do padrão já encontrado nas pesquisas: em suma, desmotivação e desinteresse pela química. Mas, e depois de transcorrido um ano de contato com ela e com as nossas ações docentes, esses sentimentos se manteriam? Resolvemos então fazer esse levantamento com as turmas com os quais interagimos neste último ano: turmas do 1º ano do Ensino Médio na modalidade regular, e do 1º e 2º anos do Ensino Médio na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Ao final do ano letivo, uma questão central foi apresentada aos estudantes: *por que você estuda química?* As respostas deveriam ser dadas em termos de concordância,

⁶ O Instituto de Pesquisas Econômicas, Administrativas e Contábeis de Minas Gerais (IPEAD) é fundação de apoio à Faculdade de Ciências Econômicas - FACE da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG.

discordância ou indiferença a 18 assertivas que versavam sobre a questão central⁷. Aqui, dadas as restrições de extensão do trabalho, apresentamos apenas uma síntese das respostas fornecidas pelos 73 estudantes que participaram do levantamento. Para tanto, inicialmente reunimos as assertivas em três categorias: I – estudo química por obrigação; II – estudo química para garantir algum benefício na escola ou no trabalho; III – estudo química para fazer uma melhor leitura do mundo que me cerca. A partir daí, apuramos as respostas dadas, apresentando-as em termos percentuais no Quadro 2:

Quadro 2 – Síntese das respostas dadas pelos estudantes

| Categoria | Não concorda | É indiferente | Concorda |
|--|---------------------|----------------------|-----------------|
| I – estudo química por obrigação | 81,2% | 10,3% | 8,5% |
| II – estudo química para garantir algum benefício na escola ou no trabalho | 40,8% | 17,7% | 41,5% |
| III – estudo química para fazer uma melhor leitura do mundo que me cerca | 13,3% | 16,3% | 70,4% |

Ainda que consideremos as limitações que esse tipo de levantamento nos impõe ao estabelecimento de conclusões, dos resultados obtidos podemos verificar que a grande maioria dos respondentes diz não estudar a química por obrigação (cerca de 80%), e sim para fazer uma melhor leitura do mundo (cerca de 70%). Revelados esses resultados, eles vão de encontro àqueles apontados por pesquisas, como mostramos, e também àqueles depoimentos que geralmente recebemos dos estudantes ao início de cada ano letivo. Dos resultados, obtemos ainda a indicação de que os respondentes se dividem quando confrontados com assertivas que questionavam a obtenção de benefícios na escola ou no trabalho com o estudo da química (cerca de 40% para cada grupo de concordantes e discordantes). Esse indicativo não colide com os anteriormente citados. Nada impede, entendemos, que um estudante revele motivação para a química, tanto por um melhor entendimento da natureza que nos cerca, quanto para, concomitantemente, obter benefícios na escola e/ou no trabalho. Semelhante quantitativo não se enquadra nesse indicativo, ou seja, a melhor leitura de mundo não se vincula necessariamente à obtenção de benefícios na escola ou no trabalho.

Considerações Finais

É preciso mudar as práticas docentes comumente utilizadas, como vimos. E essa necessidade tem claras implicações para os processos de formação inicial e continuada dos professores de ciências. É importante que as reflexões sobre essas desejadas mudanças estejam em nossas pautas de discussões e trabalhos.

Aqui, buscamos mostrar como, a partir de nossas mediações, tentamos trilhar esse caminho em direção às mudanças. Na prática, isso significava um diálogo constante com os estudantes, de forma a contribuir para a compreensão de que a química fazia parte das suas realidades, mais do que poderiam imaginar a princípio. Também, buscando propiciar o debate sobre a natureza da produção do conhecimento químico, e dos aspectos sociais, econômicos e históricos envolvidos, desnudando-a de sua pecha de verdade pronta e acabada. Tentamos dar ênfase aos processos de elaboração do

⁷ As assertivas propostas aos estudantes foram formuladas tomando como referência o trabalho de Severo (2014): vide-as aqui no Anexo.

conhecimento, e não aos produtos do conhecimento. Buscamos desenvolver as aulas sempre que possível apoiados na proposição de atividades investigativas. Preocupávamo-nos com a linguagem utilizada, conscientes de sua função constituidora de sujeitos. Mediámos e incentivamos a leitura de textos didáticos de ciências. Nos colocamos à disposição dos estudantes em todo esse processo como aquele “outro”, necessário para a promoção da compreensão dos conteúdos (procedimentais, atitudinais, conceituais) com os quais nos deparamos. Mais do que um professor-corretor, como nos diz Geraldi (2010), nos colocamos na posição do professor que buscava compreender os percursos interpretativos que os estudantes traçavam para chegarem aos entendimentos que expressavam.

Entendemos que, agindo assim, vamos ao encontro do que defende a perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, e, em particular, do sentido que Vigotski dava para a mediação: as atividades com signos e o fenômeno de interação entre sujeitos. Procuramos tornar o processo de aprendizagem uma prática social dialógica (mediada pela palavra) e pedagógica (mediada pelo outro), como nos diz Smolka (2000). Essas formas de mediação marcam a atividade mental do indivíduo no sentido de que seus modos de agir e de pensar estão profundamente enraizados no contexto e impregnados na/da dinâmica social. Entendemos que também contribuimos para o processo de ensino e aprendizagem no qual os estudantes estiveram envolvidos, favorecendo a elaboração conceitual e a construção de modelos.

Buscamos não repetir o erro comum apontado por Milaré, Marcondes e Rezende (2014). Para as autoras, quando a química é abordada de maneira estanque e descontextualizada de suas origens e também de situações reais e de relevância para a sociedade, é natural que isso provoque desinteresse pela química e aumente as dificuldades do aprendizado em ciências. Especificamente quanto ao uso de modelos em sala de aula, nos atentamos também aos cuidados necessários, como nos alertam Silva e Núñez (2007). Para os autores, apesar das vantagens, o uso dos modelos em sala de aula para ensinar química requer alguns cuidados a serem considerados. É importante que o professor se oriente a partir de estratégias para organizar situações de aprendizagem baseadas em modelos.

Com nossas ações, esperamos ter contribuído para a formação integral desses estudantes com os quais tivemos contato, despertando-lhes o interesse natural pelo conhecimento, possibilitando-lhes uma ampliação de suas experiências consigo mesmos, com os outros e com o mundo. Os êxitos dessa intenção não são fáceis de serem mensurados. Podemos apenas apresentar indícios de que eles ocorreram com a maior parte dos estudantes, como fizemos.

Referências Bibliográficas

BAKHTIN, M. **O freudismo: um esboço crítico**. São Paulo: Editora Perspectiva, 2001.

_____. **Marxismo e Filosofia da Linguagem**. 7.ed. São Paulo: Hucitec, 1995.

CHASSOT, A.I. Para que(m) é útil o ensino da ciência. **Presença Pedagógica**. Belo Horizonte: v.1, n. 1, 1995

FREITAS, M.T.A. Nos textos de Bakhtin e Vigotski: um encontro possível. In BRAIT, B. (org.). **Bakhtin: dialogismo e construção do sentido**. 2.ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.

GERALDI, J.W. **A aula como acontecimento**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2010.

LIMA, M.E.C.C.; AGUIAR JR., O.G.; BRAGA, S.A.M. Ensinar ciências. **Presença Pedagógica**, Belo Horizonte, v.6, n.33, maio/jun.2000, p. 90-92.

MACHADO, A.H. **Aula de Química**: discurso e conhecimento. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2004.

MELO, M.R.; LIMA NETO, E.G. Dificuldades de ensino e aprendizagem dos modelos atômicos em química. **Química Nova na Escola**. São Paulo: SBQ, v.35, n.2, 2013.

MILARÉ, T.; MARCONDES, M.E.R.; REZENDE, D.B. Discutindo a química do ensino fundamental através da análise de um caderno escolar de ciências do nono ano. **Química Nova na Escola**. São Paulo: SBQ, v.36, n.3, 2014.

PAULA, H.F. **A ciência escolar como instrumento para a compreensão da atividade científica**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

POPPER, K.R. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Editora da USP, 1975.

SANTOS, A.O.; SILVA, R.P.; ANDRADE, D.; LIMA, J.P.M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia Plena**, v. 9, n. 7, 2013.

SANTOS, C.F.; OLIVEIRA, M.C.D.S.; MIRANDA, R.; FERNANDES, T.H.S.; BARBOZA, L.C. O ensino de química relacionado ao cotidiano do aluno. In: 34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Florianópolis, 2011. **Anais...**: Florianópolis: Sociedade Brasileira de Química (SBQ), 2011.

SEVERO, I.R.M. **Levantamento do perfil motivacional de alunos, do ensino médio, de três escolas da cidade de São Carlos/SP, na disciplina de Química**. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.

SILVA, A.M.; SILVA, T.R.M. O ensino de Química na visão de alunos do Ensino Médio. In: 48º Congresso Brasileiro de Química, Rio de Janeiro, 2008. **Anais...**: Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Química (ABQ), 2008.

SILVA, L.H.A.; SCHNETZLER, R.P. A mediação pedagógica em uma disciplina científica como referência formativa para a docência de futuros professores de biologia. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 57-72, 2006.

SILVA, M.G.L.; NÚÑEZ, I.B. Modelos científicos, didáticos e mentais. In: SILVA, M.G.L.; NÚÑEZ, I.B. **Instrumentação para o ensino de química II**. Natal: Editora da UFRN, 2007.

SILVA, R.O.; SOARES, A.G.; VERASSANI, B.F.A.; MORAES, C.A.; SILVA, D.H.; BARBOSA, J.C.; MOURA, J.F.; SILVA, L.H.P.; CAETANO, M.D.; SILVA, R.P.; TEIXEIRA JÚNIOR, J.G. A Química e os alunos do Ensino Médio: uma investigação realizada por estagiários comprometidos com a melhoria do ensino-aprendizagem. In: XV Encontro Nacional de Química (XV ENEQ), Brasília, 2010. **Anais...**: Brasília: Sociedade Brasileira de Química (SBQ), 2010.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

_____. **A formação social da mente**. 4.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WEISSMANN, H. O que ensinam os professores quando ensinam Ciências Naturais e o que dizem querer ensinar. In: WEISSMANN, H. (org.). **Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

WERTSCH, J.V.; DEL RÍO, P.; ALVAREZ, A. (orgs.). **Estudos socioculturais da mente**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Anexo

Assertivas apresentadas aos estudantes

Marque um X na coluna que representa melhor o seu ponto de vista em relação à pergunta feita:

| Por que você estuda Química? | Não concordo | Indiferente | Concordo |
|---|--------------|-------------|----------|
| Não sei porque vou à aula de química e sinceramente não ligo para isso | | | |
| Estudo química porque me sinto culpado(a) se não entrego uma atividade de química | | | |
| Faço as atividades de química, pois o professor dá visto ou porque valerá nota | | | |
| Estudo química pelos momentos de satisfação que experimento quando falo das minhas ideias para a turma | | | |
| Estudo química porque o diploma de ensino pode me ajudar a conseguir um emprego que pague um salário bom | | | |
| Estudo química para melhorar meu conhecimento | | | |
| Estudo química pela satisfação que sinto ao descobrir coisas que nunca tinha visto antes | | | |
| Estudo química para testar minha inteligência | | | |
| Estudo química para aprender coisas novas e/ou desafiadoras | | | |
| Preciso fazer as tarefas de química para poder entender, senão não consigo ir bem na prova | | | |
| Gostaria que não existissem aulas de química | | | |
| Estudo química, pois ajudará em minha profissão | | | |
| Estudo química pela satisfação que sinto quando estou completamente envolvido(a) com o conteúdo apresentado na sala de aula | | | |
| Estudo química porque meus pais ou responsáveis me mandam vir à aula | | | |
| Gosto das aulas de química porque o assunto que será discutido me deixa curioso | | | |
| Estudo química para passar no vestibular/ENEM | | | |
| Não tenho interesse em entender o que é química | | | |
| Só estudo química para não ser reprovado(a) | | | |