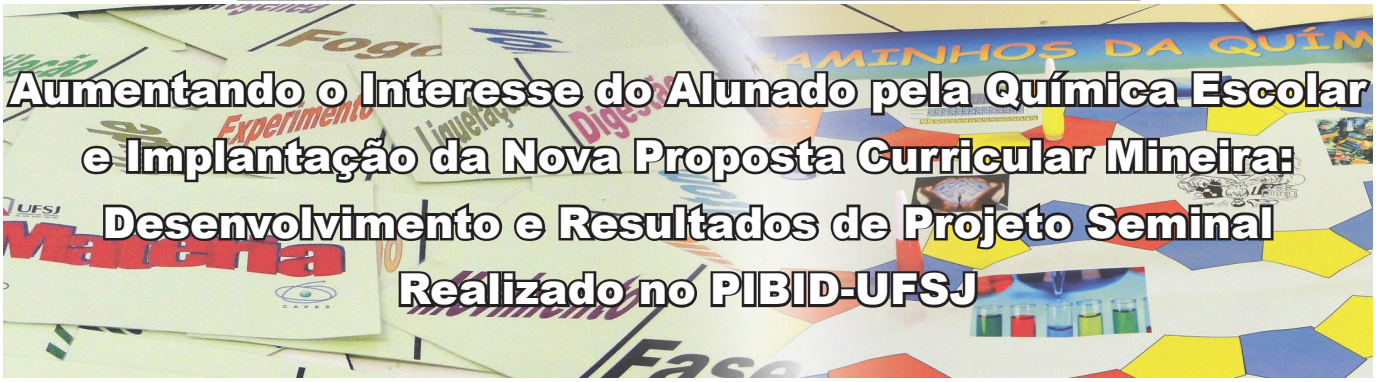

Aumentando o Interesse do Alunado pela Química Escolar e Implantação da Nova Proposta Curricular Mineira: Desenvolvimento e Resultados de Projeto Seminal Realizado no PIBID-UFSJ

Paulo César Pinheiro

Apresentamos a elaboração, o desenvolvimento, os contextos e os principais resultados de um projeto seminal na área de educação química, desenvolvido na Universidade Federal de São João del-Rei, no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES/MEC). O projeto atuou sobre os problemas do desinteresse do alunado pelas aulas de química de nível médio e da implantação da nova proposta curricular de química do estado de Minas Gerais, destacando sua inspiração nos estágios supervisionados das licenciaturas com ênfase no exercício da docência.

▶ educação química, ensino médio, interesse, meios mediacionais, CBC, PIBID ◀

Recebido em 13/06/2012, aceito em 23/07/2012

Atualmente, encontra-se em desenvolvimento na Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ) o terceiro bloco de subprojetos bianuais no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), gerenciado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/Ministério da Educação (CAPES/MEC). Um desses subprojetos vem sendo desenvolvido no curso de licenciatura plena em química e se refere ao segundo subprojeto desenvolvido na área, em atendimento ao Edital Nº 001/2011/CAPES, de 15 de dezembro de 2010. Este teve início em julho de 2011 e seu término está previsto para junho de 2013. Como se trata de um subprojeto em desenvolvimento, optamos por expressar, nesta oportunidade oferecida por Química Nova na Escola, problemas, hipóteses, fundamentos, procedimentos e resultados obtidos no primeiro subprojeto, que foi desenvolvido entre 2008 e 2010, conforme o Edital MEC/CAPES/FNDE, publicado em 12 de dezembro de 2007. Uma das características desse edital, que nos parece ter sido o primeiro do Programa, foi a prioridade conferida aos projetos institucionais voltados à formação de docentes nas áreas de física, química, matemática e biologia para o ensino médio. A partir do segundo edital publicado, essas quatro áreas particulares deixaram de ser prioritárias, refletindo também os interesses e as necessidades de formação de professores nas outras áreas do conhecimento da educação básica. Em função disso, os 11 cursos de licenciatura da UFSJ vem sendo contemplados com financiamento do PIBID até o presente momento.

A mobilização docente e administrativa e a constituição do primeiro projeto institucional

Dentre as 11 licenciaturas da UFSJ, 3 são oferecidas por docentes vinculados, em sua maioria, ao Departamento de Ciências Naturais: as licenciaturas em ciências biológicas, física e química. Esse departamento congrega especialistas dessas três áreas de conhecimento e um grupo comparativamente pequeno, que vem atuando especificamente no ensino de ciências e nas unidades curriculares vinculadas às práticas de ensino e aos estágios supervisionados. O primeiro edital do PIBID foi divulgado inicialmente nas coordenadorias das licenciaturas da UFSJ, por meio da Pró-Reitoria de Ensino, que o repassaram aos docentes por email. Assim que o grupo de ensino de ciências tomou conhecimento, logo sinalizou ao pró-reitor de ensino que inscreveria uma proposta, ciente de que seu envolvimento era fundamental para o sucesso do projeto institucional. A partir daí, foi designado um coordenador institucional e os docentes das licenciaturas em matemática, pedagogia e letras somaram-se ao pessoal das ciências naturais para constituição do primeiro projeto institucional do PIBID na UFSJ.

A construção desse projeto partiu de reuniões iniciais para discussão do edital da CAPES e do formato da proposta. Foi decidido que cada licenciatura ou área teria autonomia para elaborar seu subprojeto e que o coordenador geral cuidaria de tramites burocráticos internos e externos, documentação e elaboração da proposta institucional com

apoio da Pró-Reitoria de Ensino e da Reitoria da UFSJ. Uma portaria designou os respectivos coordenadores de área e o coordenador institucional para elaboração do projeto. Nas discussões da equipe, chamou atenção a sugestão de alguns docentes para desvincularmos os subprojetos do estágio supervisionado das licenciaturas, já que este havia sido citado como ponto de partida das reflexões sobre o PIBID. Outros pensaram que o Programa recentemente criado pela CAPES vinha ao encontro de expectativas de valorização dos estágios, uma vez que a supervisão dos estágios é um trabalho que poucos se dispõem ou são capazes de fazer, havendo indicativos de sua desvalorização na universidade: existe um número relativamente elevado de estagiários por supervisor (média de 25 alunos no curso de Química; em outros cursos, chega a ser maior do que 40), e a maioria dos docentes supõe ser um trabalho simples que requer pouco tempo e dedicação, há um número pequeno de especialistas disponíveis para o trabalho de supervisão e não há regulamento institucional para seu funcionamento.

No caso particular do subprojeto da área de Química, o estágio supervisionado serviu como um guia inspirador, devido à experiência acumulada nos trabalhos de supervisão e ao seu formato baseado na interação dos licenciandos com escolas e observação e desenvolvimento de aulas e materiais didáticos. Também não podia ser desconsiderada a carga horária de 400 horas que, por força de lei (Brasil, 2002), os estudantes devem cumprir em seus estágios. Aqueles que se vincularam ou que vêm se vinculando aos subprojetos do PIBID no curso de Química podem aproveitar suas experiências nos estágios supervisionados, desde que comprovem carga horária e elaborem relatório descritivo. Dependendo do caso, os alunos podem aproveitar 90 horas de dedicação ao PIBID na forma de atividades complementares, conforme previsto no projeto político-pedagógico do curso. Nem todas as licenciaturas da UFSJ procedem dessa forma, no entanto.

O tempo normal de dedicação dos bolsistas ao PIBID é de 20 horas semanais e cada subprojeto tem duração de 24 meses. Cerca da metade dos bolsistas inicialmente selecionados permaneceu vinculada ao subprojeto nesse tempo, havendo também aqueles que tiveram experiências mais curtas (3 a 6 meses) e medianas (12 a 18 meses). Outra razão para não ter desvinculado o estágio supervisionado do subprojeto da área foi a previsão da possibilidade de envolvimento de alguns estagiários em experiências pedagógicas desenvolvidas pelos acadêmicos envolvidos no PIBID.

A licenciatura em química da UFSJ e os problemas e desafios do subprojeto

O curso de licenciatura plena em química da UFSJ é relativamente novo e foi implantado na década de 1990, devido à constatação de que boa parte dos professores de química atuantes nas escolas da região não tinha a formação necessária para exercer a docência no nível médio. Na época da elaboração do primeiro projeto institucional do PIBID, havia 98 alunos regularmente matriculados no curso e, até o presente momento, 138 profissionais foram formados. Embora esses números sejam expressivos do ponto de vista local – município de São João del-Rei –, observa-se, por meio dos estágios supervisionados e pela expressiva inserção dos egressos no mercado de trabalho, que ainda existe espaço para professores na região, embora localmente o mercado esteja saturado.

O alunado que inicialmente cursava a licenciatura plena em química era quase essencialmente composta por pessoas maduras e professores que já atuavam na educação básica. Nos anos de 2007 e 2008, observou-se uma mudança caracterizada pela presença de grupos mais jovens e inexperientes e nem sempre com potencial e interesse pela carreira docente. Havia uma demanda pela inicialização do curso de bacharelado, que se encontrava em vias de implantação, e um número expressivo de licenciados estava prosseguindo seus estudos na pós-graduação, apontando a constatação dos baixos salários dos professores como uma das causas do desinteresse pelo magistério. Contribuía para esse direcionamento o envolvimento dos acadêmicos em projetos de iniciação científica nas diversas áreas da química, estimulados pela maioria dos docentes do Departamento de Ciências Naturais. Grande parcela dos alunos via a atuação como professores de química na educação básica como uma segunda alternativa de carreira, uma segunda opção em caso de necessidade. Aliada à questão dos baixos salários dos professores, os alunos também se deparavam com a dura realidade da educação pública de nível médio em seus estágios supervisionados, onde percebiam as condições de trabalho e o elevado nível de desinteresse e indisciplina do alunado nas aulas de química. Somava-se a isso a dificuldade que muitos demonstraram em inovar a prática pedagógica ao ministrarem aulas durante a realização de seus estágios, tendendo ao desenvolvimento de aulas baseadas no modelo transmissão-recepção de elevada carga de conteúdos, conforme o que vinham vivenciando em suas trajetórias pela educação básica e superior. Esse modelo era bem visto por grande parte dos acadêmicos, mas encontrava grande resistência entre os estudantes de nível médio. A necessária e requisitada inovação pedagógica tinha de ser promovida nas práticas de ensino e nos estágios supervisionados, num movimento de forçar o planejamento e o desenvolvimento de experiências educacionais inovadoras e promotoras de interesse e engajamento no alunado de nível médio. Naturalmente que esse processo requereu um esforço sobre-humano de acompanhamento sistemático e individual de cada licenciando em seus estágios, envolvendo orientação, planejamento, reflexão e avaliação das experiências. Apesar da baixa motivação existente entre os licenciandos, encontramos também aqueles cuja opção era mesmo o magistério e que se sentiam de certo modo marginalizados pelas características do curso e a criação do bacharelado.

Foi com base nesse contexto e experiências que o subprojeto da área de Química para o PIBID foi proposto. No entanto, suas ações estiveram fundamentalmente vinculadas a dois problemas identificados na supervisão dos estágios: 1) o elevado nível de desinteresse do alunado pelas aulas; e

2) as dificuldades dos professores quanto à implantação da nova proposta curricular da Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais (SEE/MG). Nossa hipótese para o desinteresse dos alunos pelas aulas de química tem relação com o fato de acreditarmos que eles veem estas como um mundo constituído por fórmulas, nomes, símbolos e equações, cuja linguagem é complexa, ininteligível e com pouco alcance e validade em seus contextos de vida e mundo. O ensino é essencialmente transmissivo, centrado no professor e no uso de giz e lousa. Além disso, contém uma carga excessiva de conteúdos, é pouco contextualizado, anistórico e não consegue competir com meios de informação e comunicação mais relevantes encontrados pelos alunos fora da escola (Aquino, 1998), tais como a televisão, o cinema e a internet, por exemplo. Essa realidade da química escolar começa a ser vivenciada oficialmente na 8ª série (ou 9º ano) do ensino fundamental, havendo poucas experiências anteriores na direção de preparar ou despertar o interesse dos alunos pela química como uma ciência ou modo de conhecer importante, válido e útil. No ensino de ciências no nível fundamental, poderiam existir mais experiências envolvendo a investigação de fenômenos e materiais concretos associados ao conhecimento químico, desde antes da 8ª série. Mesmo no ensino médio, as aulas experimentais são muito pouco desenvolvidas e, quando introduzidas no currículo, dialogam pouco com os aspectos teóricos do conhecimento químico e promovem quase nenhuma investigação/pesquisa por parte dos alunos. No entanto, são as aulas experimentais que os estudantes consideram as mais atraentes, relevantes e envolventes (Leal et al., 2001; Silva e Pinheiro, 2003).

Experiências envolvendo a utilização de computador, internet, sistemas multimídia, televisão e cinema na educação em química também são escassas e não devido à falta de equipamentos e recursos nas escolas, mas devido à falta de uma formação didática e tecnológica que permita aos professores conhecer, dominar e integrar essas ferramentas e elementos culturais em suas aulas. É preciso, portanto, formar professores que saibam lidar com essas ferramentas em sala de aula.

Experiências envolvendo a utilização de computador, internet, sistemas multimídia, televisão e cinema na educação em química também são escassas e não devido à falta de equipamentos e recursos nas escolas, mas devido à falta de uma formação didática e tecnológica que permita aos professores conhecer, dominar e integrar essas ferramentas e elementos culturais em suas aulas. É preciso, portanto, formar professores que saibam lidar com essas ferramentas em sala de aula. Em relação ao uso do computador e da internet, em particular, temos observado a existência de salas de informática bem equipadas nas escolas públicas situadas na região de abrangência da UFSJ, mas que são raramente utilizadas no ensino. Mesmo assim, resolvemos apostar no uso de recursos imagéticos e nas novas tecnologias como formas de aumentar o interesse dos jovens pela química escolar, reunindo o seguinte conjunto de referências para esse propósito: Arroio e Giordan (2006), Fernandez e Cebreiro (2003), Mayer et al. (1989; 1992; 1994; 1996; 1998), Meleiro e Giordan (1999), Napolitano (2003), Paivio (1986), Rieber (1990), Valverde e Viza (2006) e Wegerif e Mercer (1996). Outros referenciais considerados foram Silva (2002), na perspectiva do envolvimento dos alunos nas aulas, e Wertsch (1997), com a teoria da ação mediada, que nos levou a enfatizar os alunos agindo com os meios e suas implicações para o funcionamento mental ou cognitivo em cenários socioculturais definidos.

Em relação à nova proposta curricular da Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais[2], ela teve início na gestão 2002-2006. Um primeiro documento, chamado de versão preliminar para discussão, foi produzido por consultores e discutidos, a partir de 2004, com 187 professores de química do ensino médio, participantes do Projeto de Desenvolvimento Profissional (PDP), implementado nas escolas-referência e escolas associadas nas diversas regiões do estado. A partir dessas discussões, um segundo documento foi publicado na forma impressa (Minas Gerais, 2005) e, em 2006, uma nova versão foi disponibilizada eletronicamente no Centro de Referência Virtual do Professor (CRV). Ao longo desse ano, a Secretaria de Estado da Educação iniciou um programa para que os professores de escolas-referência da rede pudessem compreender melhor a proposta curricular e aprofundar seus conhecimentos e metodologias de ensino. O programa recebeu o nome de *Educação continuada de professores: estudo dos conteúdos básicos comuns da SEE–MG*, também apelidado por Imersão. As discussões estabelecidas com as quatro primeiras turmas que estiveram nesse programa possibilitaram um novo redimensionamento da proposta curricular, a qual foi amplamente distribuída entre os professores de química da SEE-MG em 2008 com autoria de Romanelli et al. (2007).

As ideias e sugestões apresentadas ao longo dessa proposta curricular estão de acordo com a filosofia dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e com os princípios de formulação do Projeto de Reformulação Curricular e de Capacitação de Professores do Ensino Médio da Rede Estadual de Minas Gerais (Promédio). A iniciativa de definir conteúdos básicos comuns em química, segundo as autoras da proposta, tem relação com o desenvolvimento de ideias básicas e uma visão geral dessa ciência no estudante desde a 1ª série do ensino médio. Tal iniciativa tem como pressuposto a grande evasão de alunos na rede estadual mineira que ocorre no primeiro ano, conforme revelado por pesquisas da SEE-MG (Romanelli et al., 2007, p. 14-15). É importante destacar que o CBC é considerado o conteúdo mínimo que deve ser abordado no 1º ano do ensino médio para todos os alunos das escolas da rede estadual de Minas Gerais. Ao longo dos 2º e 3º anos do ensino médio, está prevista a abordagem de conteúdos complementares, com mais liberdade conferida às escolas para organizar seus currículos nessas séries.

Os CBC foram organizados em três eixos: materiais, modelos e energia, que se desdobram em temas tais como: propriedades, constituição e transformações químicas, constituição e organização dos materiais, modelos e representações para o átomo, modelos para as transformações químicas, movimento de elétrons, combustíveis fósseis e alimentos. Em cada tema, propõe-se o desenvolvimento de habilidades como, por exemplo: "reconhecer a relação entre a alimentação e produção de energia" e "conhecer, de maneira geral, como os processos do organismo animal demandam energia" para o tema alimentos; e "identificar os materiais mais abundantes no planeta: rochas, areia, água e ar" para o tema propriedades dos materiais. As habilidades previstas pelo CBC da área de Química são categorizadas em três classes principais: de representação e comunicação; de investigação e compreensão; e de contextualização sociohistórica. É destaque na proposta as contribuições de Vygotsky e Bakhtin, com ênfase nas interações sociais e linguagens (Romanelli et al., 2007, p. 21-22).

Nossas hipóteses para as dificuldades do professorado em relação à implantação dessa proposta tiveram relação com o fato de não estarem acostumados a trabalhar com o desenvolvimento de habilidades nos alunos e ao descontentamento em relação à imposição da proposta curricular pela SEE/MG, conforme o artigo 4º da Resolução nº 833 da Secretaria de Estado da Educação, de 25 de novembro de 2006 (Minas Gerais, 2006). Além disso, a SEE/MG também propôs uma nova organização curricular a partir da 2ª série do nível médio, na qual os alunos seriam direcionados e distribuídos em duas áreas de conhecimento: ciências humanas e ciências naturais. Aqueles alunos que tivessem aproveitamento igual ou superior a 70% em todas as disciplinas da 1ª série poderiam optar livremente pelas áreas de interesse, enquanto os demais receberiam uma indicação da escola. Os alunos direcionados para a área de ciências naturais no ensino médio diurno, por exemplo, teriam quatro aulas semanais de química, ao passo que aqueles que optassem pela área de ciências humanas não precisariam cursar essa disciplina a partir da 2ª série. Para o caso da 3ª série, as escolas teriam liberdade para ensinar conteúdos que ultrapassassem os previstos nos CBC e, se existisse um número suficiente de alunos, eles seriam distribuídos em três áreas de conhecimento de acordo com seus interesses: ciências humanas, exatas e biológicas. Um aluno do curso diurno que optasse pela área de ciências exatas, por exemplo, teria quatro aulas semanais de química na 3ª série, assim como aquele que optasse pela área de ciências biológicas; mas quem optasse pela área de ciências humanas não precisaria cursar química nem na 2ª nem na 3ª série. A educação média em química para esses últimos ficaria restrita, portanto, ao 9º ano do ensino fundamental e à 1ª série do ensino médio, ou seja, dar-se-ia somente em dois anos letivos da escolarização básica. Em termos do trabalho do professor, haveria uma maior folga para lidar com os CBC nas 2ª e 3ª séries, pois se antes eram somente duas aulas de química semanais, agora seriam quatro. Diante desse quadro, o maior problema seria mesmo trabalhar os conteúdos básicos comuns propostos no CBC na 1ª série, tendo somente duas aulas semanais de química. Felizmente, essa nova proposta de organização dos alunos segundo áreas de conhecimento ao longo do ensino médio foi logo revista e descartada pelas escolas e pela própria SEE/MG, não se configurando como um problema a ser trabalhado no subprojeto do PIBID. Por outro lado, as aulas de química na 1ª série do ensino médio continuaram sendo duas, mantendo o problema do desenvolvimento de todos os conteúdos básicos comuns em tão pouco tempo.

Metodologia e procedimentos adotados

O subprojeto teve início com a seleção de bolsistas (acadêmicos da licenciatura plena em química) e professores-supervisores (denominação dada aos professores da educação básica no edital do PIBID). Isso foi feito mediante divulgação de editais específicos, entrevistas, análise de currículos e históricos escolares. Duas escolas públicas foram envolvidas: a Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa e a Escola Estadual Governador Milton Campos, em São João del-Rei, com 723 e 682 alunos cursando o ensino médio, respectivamente. Foram selecionados 13 bolsistas e 2 professores-supervisores. A primeira tarefa do grupo constituído foi a leitura e discussão do CBC da área de Química. Após isso, os bolsistas foram inseridos nas escolas e salas de aula com a tarefa inicial de observarem aulas e turmas. Sete bolsistas foram direcionados para a primeira escola mencionada e seis, para a segunda, subdividindo-se entre as três séries do ensino médio. Inicialmente ocorreram reuniões quinzenais de planejamento curricular na universidade e nas escolas. Posteriormente, essas reuniões se tornaram mensais, incluindo fundamentação teórica e socialização de experiências. Dentre os temas abordados, enfatizamos a teoria sociocultural da ação mediada (Wertsch, 1997), os diferentes alunos de ciências (Costa, 1995), o uso do vídeo nas aulas (Arroio e Giordan, 2006), a pedagogia interativa (Silva, 2002) e a utilização de imagens no ensino (Mayer, 1989; Mayer e Sims, 1994). Também ocorreram discussões sobre diferentes estratégias de ensino e avaliação e uma atividade interdisciplinar sobre leitura e produção de textos conduzida pela coordenadora do subprojeto da área de Letras. Algumas dinâmicas de grupo também foram

Duas escolas públicas foram envolvidas: a Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa e a Escola Estadual Governador Milton Campos, em São João del-Rei, com 723 e 682 alunos cursando o ensino médio, respectivamente. Foram selecionados 13 bolsistas e 2 professores-supervisores. A primeira tarefa do grupo constituído foi a leitura e discussão do CBC da área de Química. Após isso, os bolsistas foram inseridos nas escolas e salas de aula com a tarefa inicial de observarem aulas e turmas.

realizadas, com destaque para uma oficina de estudo e aplicação da técnica do pontilhismo (ou divisionismo) do pintor Georges Seurat, uma visão artística da descontinuidade da matéria que foi influenciada por descobertas científicas do químico Chevreul no campo da cor, dos efeitos ópticos e da percepção. Com o passar do tempo, os bolsistas iniciaram projetos de ensino específicos, normalmente trabalhando em duplas. Uma premissa importante das atividades dos bolsistas nas escolas foi estimular a diversidade de meios mediacionais (enriquecimento instrumental) e o desenvolvimento de trabalhos em grupos, uma vez que as relações sociais ou entre pessoas constituem a base genética do desenvolvimento mental e dos processos de internalização do conhecimento (Vygotsky, 1981, *apud* Wertsch, 1997, p. 26). Os bolsistas também realizaram cursos de informática (trabalhos no sistema Linux operante nas escolas e utilizando o Programa Flash) e de edição de vídeos. Ao final de cada semestre, elaboramos relatórios descritivos das experiências. Algumas atividades foram fotografadas e filmadas para posterior análise. Reuniões gerais do PIBID também ocorreram na UFSJ com exposição dos trabalhos realizados nos subprojetos. Alguns bolsistas e professores participaram de congressos de ensino de química com apresentação de trabalhos.

Resultados

Na medida em que interagimos com os dois professores-supervisores no subprojeto, percebemos que eles realmente não se sentiam à vontade com o desenvolvimento da proposta curricular do CBC. Isso se tornou evidente no planejamento e no desenvolvimento das aulas com os bolsistas, uma vez que o CBC não era utilizado. Havia resistência. As razões para isso confirmaram de certo modo as hipóteses inicialmente estabelecidas: desagrado em relação à imposição do currículo e desconhecimento quanto ao ensino voltado para o desenvolvimento de habilidades. Um dos professores, em particular, estava acostumado a um ensino mais centrado em si mesmo e, com a proposta, isso teria que ser modificado. A questão é que esse professor tem grande experiência de magistério, destacando-se a sua capacidade de manter a disciplina entre os alunos. Ele já havia consolidado seu próprio currículo e jeito de trabalhar. Por que haveria de mudar? Adotar o CBC implicaria mudar vários aspectos de seu trabalho docente e isso nos fez refletir sobre flexibilidade docente e cristalização de práticas que se consolidam ao longo do tempo. A outra professora-supervisora demonstrou maior abertura ao CBC, mas também resistiu à sua utilização no planejamento e no desenvolvimento curricular. Um discurso comum entre ambos era considerarem haver um excesso de conteúdos que o CBC estipulava para a 1ª série do ensino médio (a proposta curricular do CBC prevê o desenvolvimento de 143 habilidades entre os alunos da 1ª série e os professores dispõem de duas aulas semanais de química para isso). Eles alegaram também haver heterogeneidade, desinteresse e dificuldades de aprendizagem na 1ª série. Por outro lado, os bolsistas também não deram atenção ao CBC no planejamento e desenvolvimento de suas atividades e projetos de ensino por dificuldade em conciliar teoria (proposta curricular) e prática (trabalhos em sala de aula), por pouca experiência e porque queriam ter mais liberdade em seus trabalhos de criação e expressão. Na medida em que percebemos esse comportamento no grupo, a estratégia foi reforçar o uso constante do CBC nos trabalhos, colocando-o como um desafio cuja validade estava para ser testada. Ele se tornou mais presente nas ações a partir daí. Não houve, entretanto, uma experiência sistemática de aplicação do CBC ao longo da 1ª ou demais séries do ensino médio nem tampouco avançamos na direção de adquirirmos competência na avaliação de aquisição de habilidades pelos alunos. A implantação da proposta curricular ficou mais no nível do planejamento e do desenvolvimento de algumas atividades.

Em relação à questão do desinteresse dos alunos pelas aulas, acreditamos que foi nesse aspecto que obtivemos os melhores resultados. Várias experiências de sucesso foram realizadas pelos bolsistas em sala de aula, envolvendo experimentos, teatro, vídeos, jogos, internet etc. Apresentamos, a seguir, a descrição e a análise de quatro experiências para ilustrar esse trabalho[3].

Introduzindo os bolsistas aos alunos por meio de imagens da química

Na educação básica, os estudantes normalmente aprendem rapidamente que a química é a ciência que estuda as transformações e logo passam a ter contato com os conteúdos escolares. Uma orientação inicial dada aos bolsistas para suas experiências docentes iniciais com os alunos foi dizer a eles um pouco mais sobre a química e os químicos usando imagens. Os bolsistas fizeram uma ampla pesquisa na internet e selecionaram diversas imagens associadas à química: profissionais, moléculas, laboratórios, modelos atômicos, alimentos, natureza, indústrias, medicamentos, água, materiais escolares, cosméticos, produtos de limpeza etc. Após isso, essas imagens foram transferidas para slides no programa PowerPoint, prevendo sua projeção para os alunos usando laptop e projetor multimídia. Aulas usando esses recursos eram pouco comuns nas escolas na ocasião, mas sabíamos de sua viabilidade. O problema desse tipo de aula é que ela tende a se transformar em um seminário monológico – uma apresentação somente. Para evitar isso, os bolsistas foram desafiados a promover diálogos com os alunos durante a sessão de imagens, procurando ouvir o que sabiam sobre a química e os químicos. Eles formularam três perguntas e as escreveram em folhas individuais separadas para os alunos responderem. As perguntas foram: 1) O que é química?; 2) O que faz um químico?; 3) Você gosta de química? Por quê? Também inseriram um slide inicial na apresentação onde escreveram a pergunta O que é química?. Após revisarmos a edição das imagens (qualidade, cor, beleza, distribuição, equilíbrio e simetria), os bolsistas inseriram pequenos textos nos slides subsequentes, associando a química à vida, e adicionaram mais slides para descrever os profissionais

da química (técnicos, professores, bacharéis, engenheiros e bioquímicos) por meio de imagens. Os dois slides finais tinham o desenho de um cientista em seu laboratório com um ponto de interrogação acima de sua cabeça junto da pergunta *Por que gostamos de química?*, e depois a fotografia de três jovens vestidos com jaleco branco, tendo uma mesa de demonstração de experimentos ao fundo, onde escreveram as palavras *Malucos???*. Ao todo, foram 25 slides, dos quais 20 continham imagens.

Os alunos responderam às perguntas formuladas pelos bolsistas com atenção, mas suas respostas foram bastante objetivas. A maioria, que se referiu à química como associada a fórmulas, equações e contas, não soube dizer o que os químicos fazem e mencionou não gostar de química. Logo no segundo slide, a bolsista que estava no controle da apresentação chamou atenção para o desenho de um menino em um banheiro escovando os dentes (Figura 1) e perguntou aos alunos onde tinha química na imagem. Eles disseram que no creme dental e na espuma. A bolsista então disse que também na toalha, na cortina, no tapete e em todos os materiais do banheiro. Os alunos demonstraram-se surpresos. Na medida em que a apresentação do material prosseguiu, a bolsista fez comentários sobre as relações entre a química e as imagens e leu os pequenos textos. Os alunos ficaram atentos durante todo o tempo. Após isso, algumas respostas dos estudantes para as perguntas inicialmente escritas foram lidas na sala, revelando outro momento de atenção e também descontração. Como as impressões dos alunos sobre a química não eram muito positivas, os bolsistas disseram, no final, que esperavam que os estudantes passassem a ter uma imagem melhor da química e que, para isso, desenvolveriam atividades variadas com eles a partir daquele momento.

Foi boa estratégia inserir os bolsistas nas aulas de química com a tarefa fundamental de introduzir e aproximar essa ciência dos alunos. O uso das imagens permitiu um contato diferenciado, e a associação da química com a vida foi determinante para uma visão mais positiva. O último slide, em particular, onde escreveram *Malucos???*, refletiu a visão que a sociedade tem, de modo geral, a respeito dos estudantes de química e funcionou como uma provocação bem-humorada dos bolsistas, um modo de dizer aos alunos que não estavam de acordo com o estereótipo e que pretendiam diversificar as aulas.

Figura 1: Imagem tirada da internet usada na apresentação O que é química?

Ensinando eletroquímica: o que os alunos querem saber?

Para revisar e introduzir conteúdos novos sobre eletroquímica em um 3º ano do ensino médio a pedido da professora, os bolsistas selecionaram um conjunto de 30 imagens extraídas da internet para compor uma apresentação semelhante ao trabalho anteriormente relatado[4]. As imagens foram apresentadas aos estudantes de modo rápido inicialmente e sem fazer comentários. A turma observou com atenção e em silêncio. Depois, foram questionados sobre que assunto seria abordado nas aulas, surgindo respostas como química, pilhas, eletricidade, lixo, energia e outras. Depois de ouvir as respostas, a bolsista que conduziu a atividade disse que o assunto se chamava eletroquímica, mas questionou se todas as imagens apresentadas tinham relação com esse tema. Para checar isso, realizou nova projeção para a turma e foi analisando uma a uma com eles. Após isso, ela pediu que se reunissem em grupos de quatro ou cinco e escrevessem em uma folha o que gostariam de aprender sobre o tema. Os alunos discutiram por cerca de 10 minutos e sugeriram estudarem tópicos variados, destacando-se, em todos os grupos, o impacto ambiental causado pelas pilhas.

A segunda aula foi experimental e envolveu a reação química entre o permanganato de potássio e o suco de limão, visando exemplificar uma reação de oxirredução. O experimento foi utilizado tal como proposto no livro didático de Mortimer e Machado (2002). Os alunos se interessaram em compreender o fenômeno envolvido, mas pediram para revisar alguns conceitos básicos como oxidação e redução; agente redutor e oxidante; e número de oxidação. Os bolsistas elaboraram uma lista de exercícios e fizeram a revisão solicitada. Na aula seguinte, montaram uma pilha de Daniel com os alunos. Como dispunham de dois horários para a realização da aula, montaram a pilha no primeiro e, depois, reuniram-se em grupos para discutir e explicar o que estava acontecendo por meio de textos e desenhos. Foi uma experiência muito importante, pois os alunos puderam aplicar os conhecimentos revisados.

Na próxima aula, os bolsistas informaram aos alunos que o assunto de interesse comum dos grupos era saber como descartar pilhas sem prejudicar o ambiente. Propuseram que cada grupo estudasse um tipo de pilha nesse sentido. Sugeriram como referência o texto *Pilhas e baterias: funcionamento e impacto ambiental*, publicado em *Química Nova na Escola* (Bocchi et al., 2000) e deram uma semana para que realizassem as pesquisas. Passado esse tempo, cada grupo apresentou seus resultados para a turma durante uma aula de 50 minutos. Foram para a lousa e deram detalhes das pilhas com ênfase nas reações químicas envolvidas. Eles utilizaram o texto recomendado e outras

fontes da internet. O que nos surpreendeu nessa atividade foi a ênfase conferida às explicações do funcionamento das pilhas por meio de equações químicas, já que os alunos de ensino médio normalmente têm dificuldades de se apropriarem dessa ferramenta para comunicação. Acreditamos que o conjunto das atividades desenvolvidas e o texto indicado como referência contribuíram nessa direção, mas é preciso destacar que explicar o funcionamento das pilhas e baterias não foi o interesse comum dos grupos no início das atividades, isso foi algo que emergiu das aulas e dos materiais usados. Apesar de os bolsistas e a professora não terem considerado o CBC no planejamento das atividades envolvendo eletroquímica, percebemos o desenvolvimento de várias habilidades nos alunos com as atividades desenvolvidas, conforme consta na proposta curricular. Essa experiência mostrou que o desenvolvimento de atividades é uma ótima opção para o CBC.

- Habilidades básicas: reconhecer evidências como indícios da ocorrência de reação; reconhecer a ocorrência de uma transformação química (TQ) por meio de um experimento ou de sua descrição; reconhecer e representar uma TQ por meio de equações; explicar TQ usando um modelo e saber representá-lo adequadamente; representar um elemento químico a partir de seu símbolo; identificar espécies presentes em transformações de oxirredução; reconhecer processos de oxidação e redução; relacionar o movimento de elétrons e de íons com a condução de corrente elétrica.

- Habilidades complementares (de aprofundamento): reconhecer substâncias metálicas por meio de suas propriedades e seus usos; reconhecer os constituintes dos metais e sua representação por meio de fórmulas; compreender o princípio básico de funcionamento de uma pilha eletroquímica; representar as TQ por meio de semirreações; conhecer os constituintes e o funcionamento básico das pilhas e das baterias mais comuns; e conhecer o impacto ambiental gerado pelo descarte de pilhas e das baterias no ambiente.

Um projeto de ensino baseado na experimentação vinculada à mídia e ao cotidiano

Duas bolsistas desenvolveram um projeto de ensino muito importante envolvendo a água oxigenada. O programa *Fantástico* da Rede Globo de Televisão havia divulgado na ocasião um fenômeno associado ao aquecimento das águas oceânicas que vinha chamando a atenção dos cientistas: o branqueamento de algumas espécies de corais. No Brasil, esse fenômeno vem sendo observado numa faixa de 2.500 Km da costa. Segundo as informações divulgadas, algumas espécies de corais precisam de microalgas para viver, fornecendo abrigo e nutrientes e recebendo alimento em contrapartida. As algas se instalam sobre os corais e, como todas as plantas, elas fazem fotossíntese. Todavia, quando a temperatura da água está acima do normal (ao redor de 31 ºC), as algas deixam de fazer fotossíntese e produzem água oxigenada, que é tóxica para o coral. Em contrapartida, os corais expulsam as algas e, sem elas, seus esqueletos, de cor branca, ficam expostos ao ambiente, podendo levar à morte. Embora o fenômeno em si desperte curiosidade e atenção, devido à atual relevância das questões ambientais associadas ao aquecimento global, é curiosa a menção à formação natural de uma substância que parece ser artificial ou produzida somente nos laboratórios e nas indústrias.

As atividades com os alunos tiveram início com a aplicação de um questionário para saber o que eles sabiam a respeito da água oxigenada, visando estimulá-los para o desenvolvimento de quatro experimentos simples: acendendo um palito em brasa (Figura 2), empurrando uma coluna d'água (reação da água oxigenada com bióxido de manganês extraído de pilhas usadas e recolhimento do gás oxigênio em uma proveta preenchida com água), produzindo espuma (Figura 3) e descolorindo o permanganato (reação de água oxigenada com solução de permanganato de potássio). Cada experimento foi proposto por meio de roteiro preestabelecido, contendo, ao final, algumas questões para os alunos responderem. O relevante aqui não foi só o envolvimento dos alunos no desenvolvimento dos experimentos, mas a identificação prévia de seus saberes a respeito da substância em foco e o estabelecimento de vínculos entre esses saberes e a experimentação.

O relevante aqui não foi só o envolvimento dos alunos no desenvolvimento dos experimentos, mas a identificação prévia de seus saberes a respeito da substância em foco e o estabelecimento de vínculos entre esses saberes e a experimentação.

As bolsistas elaboraram 10 perguntas para os alunos e aplicaram o questionário em duas turmas de 2ª série. Numa das turmas, este foi aplicado diretamente nos alunos e, na outra, os alunos pesquisaram as respostas na internet. Algumas perguntas envolveram dados pessoais como, por exemplo: você já utilizou água oxigenada? Com que objetivo? As respostas do grupo que fez a pesquisa na internet foram mais informadas, mas não diferiram muito em relação às da turma que expôs suas opiniões pessoais. Apresentamos aqui somente algumas respostas dos 25 alunos dessa última turma, em particular.

A maioria dos estudantes disse já ter usado a água oxigenada para descolorir cabelos e pelos e na desinfecção de ferimentos (unha encravada, por exemplo). Apenas cinco disseram nunca ter usado e dois deles disseram ter visto alguém usando. Todas as meninas disseram utilizar o produto para descolorir os pelos do corpo e os que disseram nunca ter usado eram meninos. Os alunos mencionaram que a água oxigenada é produzida no laboratório, indústria ou fábricas: "Ela é produzida em laboratório, com base em elementos naturais", "É produzida na indústria brasileira", "Os elementos usados nela vêm da natureza, mas a água oxigenada vem das fábricas", "Eu acho que a água oxigenada é um produto produzido em indústrias, pois ela tem vários componentes; ela é uma mistura feita em fábricas, não é encontrada prontinha na natureza". As respostas dos

alunos para o significado de água oxigenada 10, 20 e 30 volumes foi relacionada à concentração (eficácia, força, quantidade): "É a concentração do reagente na mistura", "Quanto maior o volume da água oxigenada, maior será a concentração de ácido em sua composição", "Que quanto maior o volume, maior a concentração". Em relação à ação da água oxigenada sobre a pigmentação de pelos e cabelos, a maioria dos alunos não soube responder ou deram explicações, associando o fenômeno aos "componentes químicos" da água oxigenada ou "à concentração de hidrogênio" ou ainda "devido aos ácidos presentes em sua composição". Nenhum aluno citou que o processo ocorre devido a uma reação de oxirredução.

A turma também apresentou respostas curiosas para o fenômeno da produção de espuma quando a água oxigenada é colocada em machucados: a maioria citou a ação antisséptica da água oxigenada; quatro alunos disseram que acontece uma reação devido à inflamação; três disseram que a espuma é devido à inflamação; outros três disseram que ocorre um processo de fermentação; dois disseram que a espuma "tira as bactérias"; e outros disseram que a espuma se forma por causa da enzima catalase. Dos 25 estudantes que responderam ao questionário, 23 disseram nunca ter feito nenhuma experiência envolvendo a água oxigenada e se mostraram interessados em desenvolver os experimentos. As bolsistas prosseguiram as aulas desenvolvendo as atividades experimentais propostas, havendo grande interesse e participação dos alunos. Após isso, elas apresentaram as respostas para as perguntas do questionário utilizando slides, laptop e projetor e as relacionaram com a experimentação. Embora os experimentos não tenham envolvido o uso da água oxigenada para descolorir pelos ou cabelos ou ainda a desinfecção de um machucado, os alunos aprenderam sobre sua ação oxidante, compreenderam o significado da concentração em volume pela medida de volume do gás oxigênio gerado, associaram a descoloração do permanganato com a descoloração dos pigmentos dos pelos e compararam o efeito da concentração do reagente na reação com o íon iodeto. A maior dificuldade das bolsistas foi encontrar explicações adequadas para os fenômenos estudados nas aulas, considerando que havia explicações incorretas na internet e explicações distintas na literatura, como foi o caso da reação redox entre H_2O_2 e o íon iodeto.

Quiz – um jogo de perguntas e respostas para revisar conteúdos antes da avaliação final

Um dos resultados mais expressivos do subprojeto da área de química no PIBID foram os jogos pedagógicos elaborados pelos bolsistas, tendo influência expressiva das ações da professora-supervisora envolvida. Trata-se de um resultado espontâneo surpreendente no tocante ao aumento do interesse e da participação dos alunos nas aulas. Dez jogos foram elaborados e aplicados em sala de aula e estão descritos na página eletrônica do subprojeto[5]. Alguns passaram por uma edição mais elaborada com impressão em gráfica especializada. Um dos jogos desenvolvidos foi o *Quiz*, um jogo simples de perguntas e respostas, no qual os alunos de nível médio tiveram total participação em sua elaboração e desenvolvimento. O professor propôs aos alunos que estudassem toda a matéria ensinada ao longo do semestre para realizarem uma avaliação. Uma das bolsistas do subprojeto sugeriu um jogo em que cada aluno deveria elaborar três questões de química, considerando todos os conteúdos ensinados pelo professor até aquele momento. Todas as questões propostas pelos alunos entraram no jogo. Depois, eles foram divididos em seis grupos de acordo com o desempenho escolar, de modo a compor grupos heterogêneos (alunos com desempenho bom, mediano e ruim juntos num mesmo grupo). Durante o jogo, cada grupo sorteava uma pergunta e tinha um minuto para dar a resposta. As perguntas foram organizadas de modo que os alunos não poderiam responder às questões que eles próprios haviam formulado e foi permitido consultar o livro didático. Para

Figura 2: Reação entre água oxigenada e bióxido de manganês extraído de pilhas usadas com produção de oxigênio (trata-se de uma reação de desproporcionamento ou auto-oxirredução).

Figura 3: Reação da água oxigenada 10, 20 e 30 volumes com iodeto de potássio na presença de detergente (trata-se de uma reação de oxirredução com formação do gás iodo, amarelo).

Figura 4: Dominó químico: jogo em que os estudantes têm que elaborar frases oralmente, juntando palavras próprias da química escolar.

Figura 5: Tabuleiro do jogo Caminhos da química: as cores na trilha dos peões correspondem a perguntas, com níveis de dificuldade distintos, que os alunos têm que responder. Pode ser utilizado como forma de aprender qualquer conteúdo.

cada pergunta, apenas um grupo tinha direito de resposta. Se respondesse certo, recebia um ponto, se errado, passava a pergunta a outro grupo, porém a resposta passava a valer 0,5 pontos. Eles participaram ativamente do jogo, com destaque para aqueles que normalmente não participam ou se engajam nas aulas. Todos os alunos tiveram acesso a todas as perguntas posteriormente, e algumas questões foram selecionadas para compor a avaliação final. O professor-supervisor ficou impressionado com o desempenho dos alunos na atividade e na avaliação.

Considerações finais

Na perspectiva da formação inicial de professores, um dos méritos do PIBID é a valorização dos licenciandos, professores-supervisores e coordenadores por meio de bolsas. Consideramos que o formato de nossa primeira experiência no PIBID, inspirada nos estágios supervisionados, foi uma direção assertiva, especialmente devido aos licenciandos vivenciarem poucas experiências de ensino e gerenciamento de aulas nos estágios. Em nosso subprojeto, as experiências de exercício da docência foram intensificadas sobremaneira. Acreditamos que foi o subprojeto da UFSJ que mais realizou intervenções pedagógicas em salas de aula.

Nossas maiores dificuldades mantiveram relação com espaço físico e recursos materiais. Tínhamos à disposição uma sala de aproximadamente 40 m^2 no Departamento de Ciências Naturais da UFSJ, onde funcionava precariamente um laboratório de ensino de ciências, que era compartilhado com as licenciaturas em física e ciências biológicas. Por meio do Programa Reuni, o departamento expandiu seu espaço físico, mas devido ao nosso afastamento para o doutorado, ocorreu uma distribuição de salas e laboratórios que não contemplou a área de ensino de química. Foi necessária a conquista de um espaço exclusivo para a área em função do PIBID. Atualmente, contamos com um laboratório de cerca de 70 m^2, onde os estudantes trabalham, reúnem-se, trocam ideias e recebem orientações e ensinamentos. Em relação aos recursos materiais, há que ser revista a questão da aquisição de equipamentos permanentes nos futuros editais do PIBID, afinal, como realizar a formação de professores sem computadores e impressoras para pesquisa e elaboração de materiais didáticos? Ou sem filmadoras e máquinas fotográficas para registro e análise das experiências? Para contornar esse problema, só foi possível alugar esses equipamentos com os recursos do PIBID e tivemos que submeter projetos a outras instâncias para equipar o laboratório. Isso implicou em sobrecarga de trabalho.

Analisando os resultados do subprojeto na direção de aumentar o interesse do alunado pela química escolar, gostaríamos de enfatizar inicialmente a inserção de imagens nas aulas pelos bolsistas. Diz a sabedoria popular que uma imagem diz mais que mil palavras. Evidências de pesquisa na educação em ciências mostram que os estudantes aprendem melhor quando texto e ilustração são apresentados próximos (efeito de contiguidade) (Mayer, 1989; Mayer e Sims, 1994). Na interação com textos (ou informações verbais), o aprendiz direciona a atenção para certas informações, estabelece conexões entre as ideias transmitidas e entre essas ideias e o conhecimento existente nele próprio. Ele estabelece conexões referenciais a partir de uma representação externa para uma representação interna e as ilustrações podem ajudar nesse processo. Na teoria da Codificação Dual de Paivio (1986), essas relações são construídas mediante um processo de decodificação verbal (construção de uma conexão representacional verbal a partir de uma informação oral-verbal) que ocorre simultaneamente a um processo de decodificação visual (construção de uma conexão representacional visual). Embora não tenhamos analisado sistematicamente a eficiência dessa teoria entre os alunos, percebemos o quanto a inserção de imagens despertou o interesse pelas aulas, quer por suas características ilustrativas ou beleza estética, quer por sua capacidade de conexão com a realidade ou por despertar a curiosidade. Nós acreditamos que o uso de imagens nas

aulas também pode contribuir para a inserção dos aspectos do conhecimento químico enfatizados no CBC: fenomenológico, representacional e teórico, mesmo quando expressa por meio de um desenho, como foi o caso da imagem do menino escovando os dentes do banheiro (Figura 1), no qual se destaca o aspecto fenomenológico. Nas duas atividades que envolveram imagens descritas no presente texto, notamos haver potencial expressivo para promoção de diálogos e significados com os alunos.

Ainda em relação ao interesse dos alunos, também chamamos atenção para: o desenvolvimento de trabalhos em grupos; a participação dos alunos no currículo (o que eles querem ou têm curiosidade em saber); o desenvolvimento de experimentos ancorados na experiência cotidiana (produtos químicos usados pelos alunos, por exemplo); a realização de pesquisa sobre temas de interesse geral facilitada pela inserção de textos atuais, informativos e de fácil compreensão (como o texto sobre funcionamento das pilhas, por exemplo, usado nas aulas sobre eletroquímica); e a apresentação de pesquisas e trabalhos pelos estudantes nas aulas. Todavia, os meios que consideramos mais favoráveis para elevar o interesse do alunado foram os jogos pedagógicos. Embora não tenhamos realizado nenhuma fundamentação teórica a respeito durante o desenvolvimento do subprojeto, a experiência mostrou a possibilidade de desenvolvermos experiências lúdicas simples, atraentes e de baixo custo. Atualmente, pretendemos analisar mais profundamente esse tipo de meio mediacional e as suas implicações para a aprendizagem de significados químicos escolares. Cumpre mencionar ainda que o interesse nos alunos também pode ser intensificado com abordagem de temas particulares que tenham grande repercussão entre os alunos, como foi o caso da experiência de duas bolsistas com o tema da automedicação, descrita em outro manuscrito (A educação química e o problema da automedicação: relato de sala de aula).

Para finalizar, apresentamos os comentários de uma bolsista e dos professores-supervisores sobre o subprojeto:

"O PIBID significou muito em minha formação acadêmica. Reafirmou meu desejo de lecionar e me incentivou a ensinar o mais dinamicamente possível. Posso dizer que o Projeto superou muitas de nossas expectativas, mostrando-se eficiente na melhoria do ensino aos alunos. Vimos em números o progresso no rendimento e interesse de nossos alunos pela disciplina. Nesse sentido, foram primordiais os ensinamentos do professor Paulo, da professora Eliane e dos alunos com quem pude conviver. Acredito que o Projeto deve ser mantido para que outros alunos possam também se beneficiar do que tem a oferecer. Vejo necessidade apenas da melhoria dos espaços destinados ao Projeto na universidade, para que os bolsistas tenham mais comodidade para se dedicarem". Ana Cláudia Azevedo Dias – Bolsista.

"O problema da educação no país é mais sério do que muitos pensam. É necessário dar prioridade para uma reestruturação política escolar. Hoje, o aluno de licenciatura não continua a formação para a carreira docente porque o salário de professor não está à altura da dignidade e importância da profissão. É necessário acumular dois ou mais empregos para compor o salário. Sem tempo disponível para se atualizar e preparar as suas aulas, sem tempo para a família e o lazer, o profissional atinge um alto nível de estresse e acaba ficando doente. Diante de problemas sérios como esses, o projeto PIBID valorizou o profissional por ser remunerado e enriqueceu a todos que estavam envolvidos. Discutimos teoria e prática, estudamos, debatemos ideias, trocamos experiências, produzimos materiais, utilizamos recursos audiovisuais, desenvolvemos atividades diversificadas, atingindo o aluno de uma maneira ou de outra, participamos de encontros, nos atualizamos, ligamos universidade e escola pública. Os bolsistas vivenciaram a realidade da escola pública, os seus problemas, alegrias e desafios. Segundo eles, as experiências vivenciadas lhes darão mais segurança nas suas futuras práticas pedagógicas e afastou o medo (bicho de sete cabeças) de enfrentar uma sala de aula. Sem medo de errar, eu digo que o PIBID de Química é o único projeto de que participei que trabalhou de maneira efetiva, buscando atingir os objetivos traçados e, em minha opinião, ele voou alto. Profa. Eliane Ramos – EE Governador Milton Campos.

"Os alunos bolsistas fizeram trabalhos maravilhosos dentro de sala de aula, desde experimentos, pesquisas na Internet e trabalhos com atividades lúdicas. Foram feitos dois trabalhos que eu não poderia deixar de mencionar, pois foram trabalhos que mexeram com os alunos e com a comunidade escolar. O primeiro foi o Quiz, feito no 1º ano, e o segundo foi o teatro feito pelos alunos do 2º ano e assistido por alunos do 1º ano e alguns professores, que acharam um trabalho muito bem desenvolvido". Prof. Paulo César Gimenez de Resende, EE Cônego Osvaldo Lustosa.

Notas

1 – A CAPES disponibiliza formulários *on line* específicos para preenchimento e inscrição do projeto. No primeiro edital, havia um formulário para a descrição da proposta institucional e outro para os subprojetos das áreas. Esses dois instrumentos são semelhantes e neles foram especificados: a identificação da instituição, das licenciaturas, da coordenação institucional e dos subprojetos; o número de bolsistas por licenciatura; o plano de trabalho; a descrição das escolas envolvidas; as ações previstas; a metodologia; o cronograma; os resultados pretendidos; e os critérios de seleção dos professores-supervisores, dos bolsistas e das licenciaturas.

2 – Essa proposta tornou-se conhecida pela sigla CBC. O documento pode ser encontrado em sua totalidade no Centro Virtual de Referencia do Professor do estado de Minas Gerais e o CBC da área de Química pode ser localizado diretamente no endereço: http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv/%7BB4E56C19-D8C8-4DAA-A3D4-2668F6312CDE%7D_LIVRO%20DE%20QUIMICA.pdf.

3 – Outras experiências podem ser conhecidas na página do EDUQUI PIBID-UFSJ: http://www.pibid.ufsj.edu.br/ver_projeto.php?id_projeto=7.

4 – Ver slides das imagens em: http://www.pibid.ufsj.

edu.br/ver_projeto.php?secao=ver_conteudo&id_conteudo=201&id_projeto=7.

5 – http://www.pibid.ufsj.edu.br/ver_projeto.php?id_projeto=7.

Agradecimentos

Ao Professor Marcelo Giordan, da Faculdade de Educação da USP, por ter-nos apresentado alguns textos e saberes durante nosso doutorado, que fundamentaram o primeiro subprojeto do PIBID na UFSJ.

Aos professores Eliane Aparecida Ramos e Paulo César Gimenez e a todos os bolsistas que contribuíram para o desenvolvimento do primeiro subprojeto do PIBID: Ana Cláudia, Anna Célia, Fabiana, Giordan, Joyce, Juliana, Maria de Fátima, Monique, Maria Laura, Raquel, Renata, Roseane, Samuel e Tianna.

Paulo César Pinheiro (pcpin@ufsj.edu.br), Licenciado e Bacharel em Química/UFSJ, Mestre em Química Analítica/IQ-USP, Doutor em Educação/FE-USP, Professor do Departamento de Ciências Naturais/DCNAT - Universidade Federal de São João del-Rei/UFSJ. São João del-Rei, MG, BR.

Referências

AQUINO, J.G. A indisciplina e a escola atual. *Revista da Faculdade de Educação*, v. 24, n. 2, p. 181-204, 1998.

ARROIO, A. e GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. *Química Nova na Escola*, n. 24, p. 8-11, 2006.

BOCCHI, N.; FERRACIN, L.C. e BAGGIO, S.R. Pilhas e baterias: funcionamento e impacto ambiental. *Química Nova na Escola*, v. 11, 2000.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. *Resolução CNE/CP 2*, de 19 de fevereiro de 2002. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, p. 9, 2002.

COSTA, V.B. When science in "another world": relationships between worlds of family, friends, school, and science. *Science Education*, v. 79, n. 3, p. 313-333, 1995.

FERNANDEZ, M. e CEBREIRO, B. *La integración de los medios y nuevas tecnologías en los centros y prácticas docentes*. Santiago de Compostela: Universidad Santiago de Compostela, 2003.

LEAL, M.C.; FONSECA, A.A.; ALVES, M.C.S.; MALTA, R.C.T. e CARNEIRO, F.A. "Só gosto de educação sexual e odeio química": a percepção da química e do seu ensino por alunos do ensino médio. *Revista Vertentes*, n. 18, p. 91-97, 2001.

MAYER, R.E. Systematic thinking fostered by illustrations in scientific text. *Journal of Educational Psychology*, v. 81, p. 240-246, 1989.

MAYER, R.E.; BOVE, W.; BRYMAN, A.; MARS, R. e TAPANCGO, L. When less is more: meaningful learning from visual and verbal summaries of science textbook lesson. *Journal of Educational Psychology*, v. 88, n. 1, p. 64-73, 1996.

MAYER, R.E. e MORENO, R. A Split-attention effect on multimedia learning: evidence for dual processing systems in working memory. *Journal of Educational Psychology*, v. 90, n. 2, p. 312-320, 1998.

MAYER, R.E. e RICHARD, B. The instructive animation: helping students build connections of words and pictures in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, v. 84, n. 4, p. 444-452, 1992.

MAYER, R.E. e SIMS, V.K. For whom is a picture worth a thousand words? Extensions of a dual-coding theory of multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, v. 86, n. 3, p. 389-401, 1994.

MELEIRO, A. e GIORDAN, M. Hipermídia no ensino de modelos atômicos. *Química Nova na Escola*, v. 10, p. 17-20, 1999.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Educação. Institui e regulamenta a organização curricular a ser implementada nos cursos de Ensino Médio das unidades de ensino integrantes do Projeto Escolas-Referência. *Resolução SEE n. 833*, de 25 de novembro de 2006.

_____. *Química* – proposta curricular para a educação básica. Belo Horizonte: SEE, 2005.

MORTIMER, E.F. e MACHADO, A.H. *Química para o ensino médio*. Volume único. São Paulo: Scipione, 2002. 398p.

NAPOLITANO, M. *Como usar o cinema na sala de aula*. São Paulo: Contexto, 2003.

PAIVIO, A. *Mental representations*: a dual-coding approach. New York: Oxford University Press, 1986.

RIEBER, L.P. Animation in computer-based instruction. *Educational Technology Research and Development*, n. 38, p. 77-86, 1990.

ROMANELLI, L.I.; DAVID, M.A.; LIMA, M.E.C.; SILVA, P.S. e MACHADO, A.H. *Proposta curricular, conteúdo básico comum de química, ensino médio*. Belo Horizonte: Secretaria de Estado da Educação, 2007.

SILVA, J.G. e PINHEIRO, P.C. Caracterização dos professores de química de nível médio em São João del-Rei, Tiradentes e Santa Cruz de Minas no ano de 2001 e suas concepções de aula prática. *Revista Vertentes*, n. 21, p. 114-126, 2003.

SILVA, M. *Sala de aula interativa*. 3. ed. Rio de Janeiro: Quartet, 2002.

VALVERDE, G.J. e VIZA, A.L. Uma revisión histórica de los recursos didácticos audiovisuales e informáticos en la enseñanza de la química. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências*, v. 5, n. 1, 2006.

WEGERIF, R. e MERCER, N. Computers and reasoning through talk in the classroom. *Language and Education*, v. 10, n. 1, p. 47-64, 1996.

WERTSCH, J.V. *Voices of the mind: a sociocultural approach to mediated action*. 4. ed. Cambridge: Harvard University Press, 1997.

Abstract: We present the formulation, development, contexts and main results of a seminal chemistry education project proposed for the Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência –PIBID/CAPES/MEC, that was carried out at the Universidade Federal de São João del-Rei. The project worked upon the lack of student´s interest on chemistry classes and the implementation of the new curriculum proposed for the public schools of the state of Minas Gerais, Brazil. We highlight its inspiration on the supervised school experiences of the undergraduates emphasizing the teaching act.

Key-words: chemistry education, secondary school, interest, mediational means, CBC, PIBID.