

Influências do PIBID na formação dos estudantes de Química da Universidade Federal de Ouro Preto

Influences of PIBID in the formation of Chemistry students from the Federal University of Ouro Preto

Neucilene Carneiro Fernandes

Paula Cristina Cardoso Mendonça

Adriana de Oliveira Gomes

Departamento de Química, Universidade Federal de Ouro Preto

paulamendonca@iceb.ufop.br

Resumo

Apresentamos uma investigação sobre a evolução das ideias sobre experimentação no Ensino de Ciências de bolsistas do PIBID do ano de 2010 do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Ouro Preto e destacamos quais as contribuições do PIBID. Também apresentamos as influências do PIBID no estímulo à docência. A coleta de dados ocorreu por meio de questionário, entrevista semiestruturada, relatórios e carta. Foram criadas categorias para alocar as respostas dos estudantes sobre experimentação. Constatamos que o PIBID influenciou em visões adequadas sobre experimentação, principalmente devido a articulação entre teoria e prática no desenvolvimento de atividades experimentais com caráter mais investigativo e pelo uso de materiais alternativos. Constatamos que o PIBID cumpriu o seu papel no estímulo à docência, uma vez que auxiliou cinco bolsistas a se decidirem pelo curso de licenciatura e fomentou o interesse no exercício da docência na educação básica.

Palavras-chave: PIBID, experimentação, formação docente.

Abstract

We present a research on the evolution of ideas about experimentation in Science Education from PIBID's students of 2010's Degree in Chemistry at Federal University of Ouro Preto and highlight the contributions of the PIBID. We also present the influences of PIBID in stimulating teaching. The data were collected through a questionnaire, interviews, reports and letters. Categories were created to allocate students' responses about experimentation. We note that PIBID resulted in appropriate views about experimentation, mainly because the relationship between theory and practice in the development of experimental activities of a more investigative way and use of alternative materials. We note that the PIBID fulfilled its role in stimulating teaching, since helped five scholars to decide the degree course and encouraged them to teaching in basic education.

Keywords: PIBID, experimentation, teacher education.

Contextualização da Pesquisa

O curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) foi inaugurado no segundo semestre de 2008 em consequência do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni). São ofertadas 40 vagas anuais para o curso, que é noturno e tem duração de 8 semestres.

O currículo do curso foi estruturado de forma a garantir 400 horas de Estágio supervisionado de Química e 400 horas de Prática de Ensino de Química (Brasil, 2001a), que são disciplinas ofertadas do 5º ao 8º período. Elas têm como objetivo principal favorecer a articulação teoria-prática e o contato do licenciando com seu ambiente futuro de trabalho (escolas de educação básica). Anteriormente ao 5º período, o estudante faz disciplinas de educação de cunho mais geral.

No curso de Química Licenciatura o estudante também tem oportunidade de vivenciar a prática docente a partir do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), financiado pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). O PIBID estimula as instituições públicas de ensino superior a reverem suas posturas para com as licenciaturas e favorece o contato do aluno com as escolas de educação básica. Na UFOP o programa contempla projetos de 10 licenciaturas. O projeto da Química teve início em março de 2010 e tem duração de 2 anos. No ano de 2010 contou com 14 bolsistas, 2 coordenadores de área (professores da universidade) e 4 supervisores (professores da educação básica). Foram desenvolvidas atividades em 4 escolas estaduais da região de Ouro Preto e Mariana (MG). As atividades dos bolsistas que trabalharam na primeira parte do projeto se encerraram em março de 2011. Nesse projeto o foco era o desenvolvimento de atividades experimentais. Nesse artigo analisamos as visões de experimentação no Ensino de Ciências dos bolsistas no início e no final do projeto e discutimos se o mesmo fez diferença nessas visões e quais fatores influenciaram nisso. Também apresentamos dados sobre a influência do PIBID no estímulo à docência, isto é, se o Programa cumpriu um dos seus objetivos principais – reduzir a evasão dos estudantes do curso de Química Licenciatura.

Julgamos que essas investigações são relevantes, pois poderão trazer implicações para a formação de professores da área de Ciências da Natureza, o que é de extrema relevância visto o déficit de professores desta área no Brasil¹ e a evasão de alunos das licenciaturas para outros cursos, como o bacharelado². Nesse sentido, a preocupação com a formação de professores, como é o intuito do PIBID, é de extrema relevância, visto que é necessário compreender cada vez melhor como se dá a articulação entre teoria e prática nas universidades de forma a favorecer a formação de professores capazes de exercer suas funções levando em consideração os objetivos da educação básica brasileira (Brasil, 2001b).

Entretanto, é necessário estudar melhor as influências do PIBID para que a contribuição à docência seja cada vez mais eficaz – o que é objetivo deste trabalho. Isto se justifica, por exemplo, pela avaliação de trabalhos³, que envolviam a temática PIBID de Química, para um encontro que ocorreu em novembro de 2010. Foram verificadas atividades de qualidade questionável, pois muitas delas não se basearam no que a literatura da área de ensino tem discutido intensamente, isto é, muitas vezes, foi percebido o uso de práticas espontaneístas. Em outras palavras, ainda há na universidade uma crença de que na área de educação ‘tudo vale’, ou seja, uma prática com pouca reflexão.

¹ Dados do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Nacionais) apontam que a demanda nacional, no ano de 2002, era de 23.514 professores de Química para o nível médio. De 1990 a 2001, foram licenciados 13.559 professores de Química.

² A pesquisa conduzida por Gonçalves, Marques & Delizoicov (2007) aponta que a média de evasão dos cursos de licenciatura em Química brasileiros é de 75%.

³ Uma das pesquisadoras foi avaliadora de alguns dos trabalhos submetidos a este congresso.

A seguir apresentaremos uma breve síntese do papel da experimentação no Ensino de Ciências e as principais visões distorcidas sobre experimentação, que geralmente são apresentadas por professores e licenciandos.

Uma Visão Geral Sobre Experimentação no Ensino de Ciências

As concepções sobre experimentação têm forte relação com as visões de como o conhecimento científico é concebido (Cachapuz, Gil-Perez *et al.*, 2005). A distinção entre as visões filosóficas clássicas (empirismo e racionalismo) e as visões mais contemporâneas (construtivismo) de como o conhecimento científico se desenvolve relaciona-se, principalmente, à forma de pensar a relação entre conhecimento e verdade. No caso das visões tradicionais, há em comum o pensamento sobre o conhecimento como algo provado (Nussbaum, 1989).

Segundo a corrente empirista, as teorias são derivadas de maneira rigorosa dos dados adquiridos por observação e experimento, isto é, a ciência é baseada naquilo que podemos ver, ouvir, tocar etc. Opiniões e experiências pessoais não têm lugar nessa visão de ciência, pois ela considera que a observação é neutra, isto é, desprovida de pré-conceitos. Para os empiristas, esta é uma característica essencial por trazer objetividade à ciência. Assim, a partir das observações é possível chegar a afirmativas singulares que, por sua vez, podem culminar em afirmativas mais gerais, isto é, leis e teorias a respeito do universo (indução). A ideia de racionalidade se relaciona à existência de procedimentos formais para se chegar a conclusões. Em outras palavras, existe um método científico (constituído de regras lógicas universais e absolutas) que conduz a conhecimentos verdadeiros (Nussbaum, 1989).

A visão empirista da ciência tem acarretado o uso da experimentação no Ensino de Ciências como forma de comprovar leis e teorias científicas e ilustrar conceitos apresentados em aulas teóricas (Silva, Machado *et al.*, 2010). O estudante não tem oportunidade de realizar previsões sobre o que irá acontecer e trabalhar com hipóteses a partir de seus conhecimentos prévios. Também não tem oportunidade de propor argumentos e formular modelos explicativos para os fenômenos investigados, pois a ideia é apenas verificar algo que já se conhece previamente. O racionalismo no Ensino de Ciências tem implicado na ideia de que os conhecimentos e a experimentação envolvida na construção deles se processam por meio de etapas rígidas (Cachapuz, Gil-Perez *et al.*, 2005). De acordo com Tamir (1990), um dos grandes problemas das atividades experimentais baseadas nessas visões se relacionam as ideias inadequadas sobre natureza da ciência, no qual o conhecimento advém das observações dos fenômenos de forma neutra, que há um método científico e que a experimentação mostra empiricamente como as teorias funcionam (Silva, Machado *et al.*, 2010). Essas visões falham em conferir a importância das ideias prévias para a produção de teorias e a visão de que os homens constroem o conhecimento mais adequado a cada situação e que este nunca é confirmado (construtivismo) (Nussbaum, 1989).

Segundo Borges (1997) atividades laboratoriais dessa natureza, conhecidas como tradicionais, não são eficientes. De acordo com o autor, se gasta muito tempo com a coleta de dados e reserva-se pouco tempo para análise e interpretação crítica dos resultados. Borges (1997) explicita que nessa perspectiva, os estudantes não percebem a relevância da atividade experimental ou o sentido da mesma. Para Tamir (1990), os alunos atribuem a essas atividades experimentais o objetivo de obter a resposta correta. Também segundo a literatura, há a crença entre professores sobre a atividade experimental ser intrinsecamente motivadora, isto é, que o uso de roteiros pré-formatados que objetivam resultados bem definidos, levam alunos desinteressados a se tornarem motivados (Silva, Machado *et al.*, 2010).

Levando-se em consideração as idéias do construtivismo⁴, a experimentação deve ser vista como fonte de investigação sobre fenômenos e suas transformações, que requer a participação ativa dos estudantes na elaboração de conceitos a partir de discussões sobre a relação das evidências com teorias e modelos. As conclusões que são estabelecidas devem ser vistas como as melhores possíveis de acordo com as evidências disponíveis. Tais atividades são conhecidas como investigativas (Gott e Duggan, 1996).

A condução das atividades investigativas pelo professor é um importante fator que pode levar ao sucesso (em termos de promover o desenvolvimento de diversos conhecimentos e habilidades dos estudantes) ou ao fracasso da atividade (o que pode ocorrer se as premissas de uma atividade investigativa, como seu grau de abertura e participação ativa do estudante, dentre outros fatores, não forem devidamente valorizados na prática). Direcionar muito as atividades práticas pode interferir nos processos de pensamento dos alunos, agir de forma a frustrar resoluções de problemas e conduzir a um término prematuro. Por outro lado, direcionar pouco pode fazer com que os alunos sejam incapazes de fazer um progresso satisfatório, pode levar a sentimentos de frustração e mesmo alienação. Para ser efetivo, o direcionamento e a assistência do professor precisa ir um pouco além da performance que os alunos atingem sem ajuda, isto é, precisa ir além da zona de desenvolvimento proximal (Vygotsky, 1978).

No Ensino de Química a experimentação se torna essencial por favorecer o contato do estudante com o segmento fenomenológico da Química. Entretanto, para possibilitar aprendizagem é necessário que o professor estabeleça articulações com o nível sub-microscópico da Química, isto é, que favoreça a compreensão e visualização dos conceitos abstratos a partir do uso de modelos (Talanquer, 2010). A relação entre modelos e evidências é algo importante de ser enfatizado pelo professor, uma vez que pesquisas (por exemplo, Galiazzi, Rocha *et al.*, 2001; Silva, Machado *et al.*, 2010) evidenciam que professores e licenciandos tendem a pensar que apenas o contato com o fenômeno por meio do experimento possibilita o aprendizado da Química.

Sabendo-se das principais visões deformadas experimentação no Ensino de Ciências (Cachapuz, Gil-Perez *et al.*, 2005; Silva, Machado *et al.*, 2010) geralmente apresentadas por professores e licenciandos, julgamos relevante investigar as visões dos estudantes da licenciatura em Química da UFOP que participaram do PIBID no ano de 2010. Esse objetivo pode ser melhor expresso nas questões de pesquisa apresentadas a seguir.

Questões de Pesquisa

As questões que guiaram a realização da pesquisa foram:

1. Qual a visão sobre experimentação no Ensino de Ciências de licenciandos em Química da UFOP antes e após a participação no PIBID?
2. Como o PIBID influenciou na visão de experimentação no Ensino de Ciências dos licenciandos?
3. O PIBID contribuiu para o estímulo à docência? De que forma?

A seguir apresentamos como foi realizada a coleta e a análise de dados de forma a buscar subsídios para as respostas das questões de pesquisa.

Coleta de Dados: Amostra e Contexto

⁴ As ideias prévias desempenham papel central na aprendizagem e a aprendizagem ocorre através do envolvimento ativo do aprendiz (Mortimer, 1996).

A amostra investigada neste artigo é composta por 12 licenciandos em Química da UFOP que foram bolsistas do PIBID no período de 03/2010 a 03/2011. Como comentado anteriormente, o projeto de Química contou com 14 bolsas PIBID. Duas das pesquisadoras desse trabalho fizeram parte do PIBID neste período. Como elas foram as responsáveis pela coleta de dados, as mesmas não fazem parte da amostra investigada.

Durante a realização do projeto em 2010, 5 e 7 bolsistas estavam cursando, respectivamente, o 2º e 4º (1º/2010) e 3º e 5º (2º/2010) períodos do curso de Química Licenciatura. Portanto, 7 bolsistas cursaram as disciplinas de “Prática de Ensino de Química I” e “Estágio Supervisionado de Química I”⁵ concomitantemente à participação no PIBID.

A seleção dos bolsistas ocorreu em março de 2010 e seu deu a partir da análise de uma carta e de uma entrevista com relação aos critérios interesse em participar do PIBID e atuar na educação básica.

Os bolsistas do PIBID foram divididos em 4 grupos porque cada um deles iria desenvolver atividades em cada uma das 4 escolas estaduais selecionadas para participação no PIBID. A seleção dos bolsistas para cada uma das escolas foi feita de acordo com a proximidade em que eles viviam das mesmas. Foi feito sorteio para aqueles que não se encaixaram nesse critério. Foram selecionados 5 bolsistas⁶ do 2º período para desenvolver atividades na escola A (grupo A). Para a escola B, foram designados 3 bolsistas, ambos do 4º período (grupo B). Para a escola C, foram selecionados 4 bolsistas, sendo 3 deles do 4º período e 1 do 2º período (grupo C). Foram selecionados 3 bolsistas do 4º período para desenvolver atividades na escola D (grupo D). Como desconsideramos as pesquisadoras 1 e 3 da amostra, analisaremos as respostas de 3 bolsistas do grupo C e 2 bolsistas do grupo D.

Os coordenadores trabalharam de forma a possibilitar uma formação teórica dos bolsistas antes de os mesmos desenvolverem atividades experimentais nas escolas. A formação teórica inicial ocorreu durante o período de greve das escolas (março a junho de 2010). Durante esse período foram sugeridas leituras e apresentação de seminários sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais e o papel da experimentação no Ensino de Ciências.

No final do primeiro semestre foi feito um diagnóstico das escolas e das aulas de Química para fornecer elementos para o planejamento das atividades experimentais, que foram realizadas nas escolas no segundo semestre. As atividades experimentais⁷ foram planejadas com auxílio dos coordenadores e, às vezes, supervisores. Todos grupos tinham que produzir relatórios semestrais sobre o que era desenvolvido nas escolas.

Em abril de 2010 foi aplicado um questionário com questões abertas para sondar as ideias prévias dos bolsistas a respeito do papel, da importância e como conduzir a experimentação no Ensino de Ciências. Esses questionário foi aplicado antes da discussão dos textos e seminários sobre o papel da experimentação. A opção pelo questionário se deveu à facilidade de investigar o maior número de pessoas em um espaço curto de tempo (Cohen, Manion *et al.*, 2000). Foi disponibilizado cerca de 30 minutos para responder as questões que pediam esclarecimentos quanto ao papel da experimentação no ensino, na aprendizagem, a forma de condução de atividades experimentais e os principais conhecimentos e as dificuldades dos docentes para realizar atividades experimentais nas escolas. O questionário

⁵ Foram discutidos os tópicos: Natureza do Conhecimento Científico e o Ensino de Química; Concepções sobre Ensino e Aprendizagem: construtivismo, mudança conceitual e concepções alternativas e Ensino de Química, Legislação: Parâmetros Curriculares Nacionais, Racionalidade Prática e Racionalidade Técnica e as abordagens comunicativas em sala de aula.

⁶ 4 bolsistas PIBID e 1 voluntário.

⁷ Em algumas escolas ocorreu de os estudantes trabalharem com outras atividades (jogos didáticos e modelagem) em virtude da realidade de cada turma acompanhada, mas, no geral, o foco foi a experimentação.

foi aplicado anteriormente a alunos de Licenciatura em Química da UFOP que não eram bolsistas do PIBID para avaliar a clareza e objetividade das questões.

Durantes os meses de fevereiro e março de 2011 foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os bolsistas PIBID com o intuito de investigar as ideias finais dos mesmos quanto ao papel, importância e como conduzir a experimentação no Ensino de Ciências, perceber quais aspectos influenciaram numa possível evolução de ideias e no estímulo à docência. Foram realizadas leituras do método clínico (Delval, 2002) para favorecer a condução das entrevistas semiestruturadas. Foram realizadas entrevistas piloto no mês de janeiro com os estudantes de Licenciatura em Química da UFOP que não eram bolsistas do PIBID para avaliar a adequação e clareza de algumas questões e, principalmente, a conduta da entrevistadora. Todas entrevistas foram registradas em vídeo. Optamos pelas entrevistas semiestruturadas devido à flexibilidade na aplicação, facilidade de adaptação de protocolo, viabilização quanto ao esclarecimento de respostas (Cohen, Manion *et al.*, 2000). Todas as entrevistas foram transcritas durante os meses de março e abril de 2011.

Análise de Dados

Foram criadas categorias, que emergiram da análise dos dados (questionário e entrevista) e com base na literatura, para alocar as respostas dos licenciados quanto à visão, o papel e a forma de condução da experimentação no Ensino de Ciências antes e após a participação dos mesmos no PIBID. Analisamos os relatórios produzidos pelos bolsistas para tentar perceber também as influências do PIBID e para relacionar com os dados das entrevistas. É válido ressaltar que observamos a coerência de respostas quanto à experimentação no decorrer da entrevista. Para perceber se houve influência quanto ao estímulo à docência, analisamos a carta apresentada pelo bolsista ao participar do processo seletivo para termos indícios das expectativas iniciais dos mesmos e a entrevista e o relatório para termos indícios sobre suas decisões acerca da docência e possíveis influências do PIBID. O uso de múltiplas fontes de dados favoreceu a triangulação. Também foi realizada triangulação (consenso entre árbitros) na categorização das respostas. Ambas triangulações visam contribuir para a validade interna da pesquisa (Cohen, Manion *et al.*, 2000).

Resultados e Discussão dos Resultados

Parte A: Sobre a Experimentação

A tabela 1 apresenta as visões e o papel da experimentação no Ensino de Ciências dos bolsistas no início(I) e no final(F) (%por grupo e %total) da participação dos mesmos no PIBID que são coerentes quanto ao que a literatura discute sobre o papel da experimentação no Ensino de Ciências (como discutido anteriormente). Para calcularmos o percentual levamos em consideração que o total de alunos foi de 9, pois 3 alunos desistiram da licenciatura (como será comentado a seguir).

Na primeira categoria, eles afirmaram que não fazia sentido a compartimentalização entre aula teórica e aula prática. Essa categoria, à princípio, é muito similar a terceira. Entretanto, a colocamos separadamente porque há bolsistas que apenas afirmaram que a teoria está associada a prática sem especificar como pensam essa relação. A segunda categoria engloba respostas em que os bolsistas explicitaram a função da experimentação como ferramenta para favorecer a construção de conceitos e a formulação de explicações. Na terceira categoria, os bolsistas explicitaram que a atividade experimental não deve servir

apenas para comprovar uma teoria dada anteriormente. Na quarta categoria, os bolsistas reconheceram que a experimentação é guiada por conhecimentos ou teorias prévias e a importância disso ser levado em consideração pelo professor ao planejar uma atividade experimental. Na quinta categoria, os bolsistas explicitaram a importância da experimentação para a aprendizagem, desde que ela ocorra como uma investigação, com questões prévias para formulação de hipóteses, exploração das evidências e a relação delas com as teorias.

TABELA 1 - VISÕES COERENTES SOBRE EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS DOS BOLSISTAS ANTES E APÓS A PARTICIPAÇÃO DOS MESMOS NO PIBID.

| Categorias coerentes | %A | | %B | | %C | | %D | | %Total | |
|---|----|------|------|------|----|------|------|------|--------|------|
| | I | F | I | F | I | F | I | F | I | F |
| Não há dicotomia entre teoria e prática | 0 | 22,2 | 0 | 11,1 | 0 | 33,3 | 11,1 | 11,1 | 11,1 | 77,7 |
| Construção de conceitos e formulação de explicações | 0 | 11,1 | 11,1 | 11,1 | 0 | 22,2 | 11,1 | 11,1 | 22,2 | 55,5 |
| Não deve ser apenas verificacional | 0 | 0 | 0 | 11,1 | 0 | 22,2 | 0 | 11,1 | 0 | 44,4 |
| Guiada por conhecimentos prévios | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22,2 | 11,1 | 0 | 11,1 | 22,2 |
| Investigação | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22,2 | 0 | 0 | 0 | 22,2 |

Os dados mostram que houve evolução de respostas coerentes para todas as categorias e que o grupo C foi aquele que mais evoluiu, o que é coerente com o fato de ter sido o grupo que mais teve oportunidades de produzir e aplicar atividades experimentais na escola devido ao maior suporte do supervisor. A cada oportunidade de planejamento do grupo eram propostas atividades que favoreciam ainda mais a investigação por parte do aluno. Cabe destacar que as respostas coerentes do grupo foram somente daqueles que cursaram o 5º período do curso concomitantemente ao PIBID.

A tabela 2 apresenta as visões e o papel da experimentação no Ensino de Ciências dos bolsistas no início(I) e no final(F) (%por grupo e %total) da participação dos mesmos no PIBID que são incoerentes quanto ao que a literatura discute.

TABELA 2 - VISÕES INCOERENTES SOBRE EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS DOS BOLSISTAS ANTES E APÓS A PARTICIPAÇÃO DOS MESMOS NO PIBID.

| Categorias incoerentes | %A | | %B | | %C | | %D | | %Total | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|------|
| | I | F | I | F | I | F | I | F | I | F |
| Visualização da teoria | 22,2 | 11,1 | 22,2 | 11,1 | 33,3 | 11,1 | 33,3 | 11,1 | 77,7 | 44,4 |
| Dicotomia teoria e prática | 22,2 | 0 | 11,1 | 0 | 11,1 | 0 | 11,1 | 0 | 55,5 | 0 |
| Verificacional | 11,1 | 0 | 11,1 | 0 | 11,1 | 11,1 | 0 | 0 | 33,3 | 11,1 |
| Entretenimento: Motivador da aprendizagem | 11,1 | 22,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11,1 | 22,2 | 22,2 |
| Não há | 11,1 | 0 | 11,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22,2 | 0 |

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| imprevistos e disciplina | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

A primeira categoria engloba as respostas que evidenciaram que os bolsistas pensaram na experimentação como forma de favorecer a visualização de teorias devido ao contato com o nível macroscópico da matéria ou de mostrar como as teorias funcionam na prática. A segunda categoria engloba respostas que evidenciaram a idéia de que a aula prática é compartimentalizada da aula teórica. Na terceira categoria, os bolsistas explicitaram que a atividade experimental servia para comprovar as leis, teorias e modelos. Na quarta categoria, os bolsistas julgavam que a atividade experimental era uma forma de entretenimento e que intrinsecamente motivaria o aluno a aprender e buscar conhecimento e tornaria alunos dispersos mais motivados. Na quinta categoria, o bolsista julgava que a aula experimental bem conduzida era aquela que não havia imprevistos quanto às evidências experimentais e resultados e disciplinada porque os estudantes ficariam observando e anotando os resultados.

Com exceção da quarta categoria, percebe-se que houve uma evolução nas ideias dos bolsistas quanto à experimentação no Ensino de Ciências. Segundo os dados, o grupo A foi o que menos evoluiu.

Os relatórios produzidas pelos grupos indicam que a evolução de ideias dos bolsistas se deveu ao fato de as atividades experimentais realizadas pelos mesmos

- não apresentarem caráter verificacional e não favorecerem a compartimentalização entre teoria e prática (grupos B e C);
- apresentarem caráter investigativo (grupos B, C e D) e
- serem planejadas com bastante reflexão, principalmente, na proposição das questões para o estudante refletir sobre as evidências com o objetivo de construir conceitos e favorecer a mudança conceitual (grupos B, C e D).

O grupo C, em especial, destacou a importância do conhecimento da literatura da área de Ensino de Ciências para proposição das atividades experimentais e os grupos B e D destacaram a importância de levar em consideração as concepções alternativas dos estudantes no planejamento (assunto que foi discutido na disciplina de Prática de Ensino I).

Cabe destacar que as visões incoerentes apresentadas pelos estudantes na tabela 2, com exceção do grupo D, foram de bolsistas que cursaram os 2º e 3º períodos do curso, isto é, que não cursaram a disciplina de Prática de Ensino I concomitantemente ao PIBID. As visões incoerentes apresentadas pelo grupo D são de um bolsista que não participou ativamente nas atividades experimentais, seja no planejamento ou na discussão com os estudantes na escola, em relação aos seus colegas.

Apesar de o grupo A ter relatado que conduziu atividades experimentais conforme a perspectiva construtivista, não verificamos isso ao analisar o relatório, pois para os mesmos, a atividade em grupo por si só é construtivista e não entenderam o que significava levar as ideias prévias em consideração – o que pode explicar algumas visões inadequadas dos mesmos. Por exemplo, o fato de atribuir a experimentação um caráter de entretenimento ao afirmarem que:

“em seguida, passamos a tintura de iodo e todos se assustaram ao ver que havia algo escrito, se mostrando surpresos. Houve comentários de que aquilo era magia ou mesmo bruxaria”. (Grupo A).

Ao se passar tintura de iodo lia-se uma palavra porque ocorria uma reação de precipitação. Mas, isso não foi discutido com os alunos, pois os bolsistas apenas concordaram com os estudantes com o fato de o acontecimento ser “algo legal”, deixando-os com a ideia da

química como algo “mágico”. Outro aspecto que corrobora as visões inadequadas são o fato de afirmarem que a aula prática oportuniza:

“sair da aula teórica maçante e expositiva e se tornar mais motivadora para os alunos, principalmente, por estar vinculada aos sentidos”. (Grupo A).

Por outro lado, ressaltamos que o grupo A foi o que teve maior dificuldades na implementação de atividades experimentais na escola em função de a supervisora não ser professora de química, o que impediu de os mesmos terem mais oportunidades para (re)planejar e aplicar novamente as propostas a partir da reflexão na, para e sobre a ação (Schön, 1987).

A tabela 3 apresenta os fatores que, segundo os bolsistas, influenciam a condução de atividades experimentais nas escolas.

TABELA 3 - FATORES QUE INFLUENCIAM A CONDUÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NAS ESCOLAS ANTES E APÓS PARTICIPAÇÃO NO PIBID.

| Fatores | %A | | %B | | %C | | %D | | %Total | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|------|
| | I | F | I | F | I | F | I | F | I | F |
| Infra-estrutura | 22,2 | 0 | 22,2 | 0 | 22,2 | 0 | 22,2 | 0 | 88,8 | 0 |
| Indisciplina e desinteresse dos alunos | 11,1 | 0 | 0 | 0 | 11,1 | 0 | 11,1 | 0 | 33,3 | 0 |
| Tempo escasso | 0 | 0 | 0 | 0 | 11,1 | 0 | 11,1 | 0 | 22,2 | 0 |
| Formação inadequada do professor | 0 | 22,2 | 22,2 | 11,1 | 22,2 | 33,3 | 0 | 22,2 | 44,4 | 88,8 |
| Vocação intrínseca | 0 | 11,1 | 0 | 0 | 11,1 | 0 | 0 | 0 | 11,1 | 11,1 |
| Professor saber como instigar o estudante | 0 | 11,1 | 0 | 11,1 | 0 | 22,2 | 0 | 22,2 | 0 | 66,6 |

Na categoria infra-estrutura estão alocadas as respostas que englobam ausência de laboratório, materiais e reagentes e técnico para preparar as aulas. Como todos os grupos produziram atividades práticas com materiais alternativos, podem ter percebido que é possível utilizar a experimentação mesmo na ausência de espaço específico. Julgamos que isso seja bastante relevante uma vez que esses bolsistas supostamente exercerão a profissão em escolas públicas que não apresentam infra-estrutura para aulas de laboratório. Na segunda categoria, os bolsistas atribuíam aos estudantes (indisciplinados e desinteressados) a desmotivação dos docentes para realizar atividades experimentais. Na terceira categoria comenta-se sobre o tempo escasso para desenvolver uma atividade experimental. A quarta categoria engloba respostas que citam a formação inadequada do docente como um fator que dificulta a experimentação, porém os aspectos que são importantes para cada caso é diferente. Antes do PIBID o problema quanto à formação era em saber química, manusear vidrarias e reagentes. Após o PIBID se relacionava a saber química e relacioná-la com teorias educacionais e saber planejar e conduzir uma atividade experimental em sala de aula de acordo com esses referenciais. Na quinta categoria, o bolsista julgava que há uma vocação intrínseca para ser professor. Na sexta categoria, os bolsistas explicitaram a dificuldade de instigar e formular questões adequadas para favorecer o desenvolvimento conceitual. Pelos relatórios, pode-se afirmar que isso foi influência do PIBID, uma vez que esse foi fator mais discutido durante os

planejamentos. Com exceção da quinta categoria, percebe-se que houve evolução nas ideias dos bolsistas quanto aos fatores que influenciam a implementação e condução da experimentação. Eles deixaram de colocar a culpa nas condições materiais, nos alunos e no tempo, como comumente é feito pelos professores (Galiazzi, Rocha *et al.*, 2001), e passaram a refletir sobre a importância da formação docente de qualidade.

A tabela 4 apresenta quais foram as influências do PIBID na visão de experimentação no Ensino de Ciências.

TABELA 4 - INFLUÊNCIAS DO PIBID NA VISÃO DE EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS.

| Influências do PIBID | %A | %B | %C | %D | %Total |
|--|------|------|------|------|--------|
| Papel do professor como mediador | 22,2 | 11,1 | 22,2 | 22,2 | 77,7 |
| Acompanhamento contínuo dos coordenadores do PIBID | 11,1 | 11,1 | 33,3 | 22,2 | 77,7 |
| Contato com a sala de aula (relação professor-aluno) | 11,1 | 11,1 | 22,2 | 22,2 | 66,6 |
| Planejamento | 0 | 11,1 | 33,3 | 22,2 | 66,6 |
| Uso de materiais alternativos | 11,1 | 11,1 | 22,2 | 11,1 | 55,5 |
| Realizar várias atividades experimentais | 11,1 | 0 | 22,2 | 0 | 33,3 |
| Formação teórica | 0 | 11,1 | 22,2 | 11,1 | 44,4 |
| Relacionar a atividade experimental com a realidade escolar | 22,2 | 0 | 0 | 0 | 22,2 |
| Percepção que as teorias educacionais se aplicam à realidade escolar | 0 | 11,1 | 0 | 11,1 | 22,2 |
| Poder criar materiais novos e não apenas aplicar o que já existe | 0 | 0 | 11,1 | 0 | 11,1 |
| Conhecer onde buscar a literatura de Ensino de Ciências | 0 | 0 | 11,1 | 0 | 11,1 |

Os dados da tabela 4 corroboram os que foram apresentados na tabela 3, uma vez que têm relação com a formação docente adequada e uso de materiais alternativos no ensino como fatores importantes para condução da experimentação. Podemos afirmar também que há várias categorias que explicitam a importância do conhecimento teórico para subsidiar a utilização da experimentação no Ensino de Ciências. Cabe enfatizar que a importância desses aspectos foi ressaltado apenas por bolsistas que cursaram as disciplinas de Prática de Ensino I e Estágio I, o que pode justificar também o fato de os estudantes do 2º período não terem apresentado uma melhor evolução de ideias quando comparado aos demais.

Parte B: Sobre o Estímulo à Docência

No processo seletivo, dos 12 candidatos, 5 afirmaram que tinham certeza quanto ao fato de querer exercer a docência e cursar licenciatura. O principal aspecto que influenciava a decisão foi os professores de educação básica que esses bolsistas já tiveram. No final do PIBID, 4 bolsistas mantiveram essa escolha e 1 desistiu do curso de licenciatura e fez a reopção para Química Industrial, entretanto, não podemos fazer qualquer afirmação sobre qual o motivo do abandono. Para aqueles que continuaram com a escolha é possível afirmar que o PIBID contribuiu para a mesma a partir da vivência da escola (bom contato com aluno e corpo docente). Eles reconheceram a vontade de ser professor e afirmaram que “ser professor é muito mais difícil do que imaginavam” devido a articulação teoria e prática e o saber fazer em sala de aula.

No processo seletivo, 7 candidatos afirmaram que tinham dúvidas quanto à docência e o curso de licenciatura. No final do PIBID, 5 continuaram no curso e afirmaram explicitamente que passaram a se interessar pela docência. É possível afirmar que o PIBID

contribuiu para essa decisão devido a melhoria da auto-estima dos bolsistas, proposição e aplicação de atividades diferentes do que é visto no ensino tradicional de Química, conhecimento da literatura da área de Ensino de Ciências e quebra de preconceitos quanto à profissão de professor, como pode ser constatado pela resposta de L5. Eles também reconheceram que “têm muito o que se preparar ainda para exercer tal profissão”.

“O PIBID foi o ponto inicial, porque acabou com os preconceitos que eu tinha antes da licenciatura. Talvez, se eu não tivesse feito o PIBID, eu iria fazer a prática de ensino e o estágio com essa cabeça. Então, acho que o PIBID foi o que me colocou nesse caminho, que me direcionou.” (L5).

Por outro lado, 2 bolsistas desistiram do curso, um deles por ter ingressado na licenciatura porque não foi aprovado num curso de engenharia e havia vaga remanescente. Sobre o outro, não podemos fazer qualquer afirmação.

Conclusões

Com relação a primeira e a segunda questões de pesquisa, podemos concluir que o PIBID influenciou em visões adequadas sobre experimentação no Ensino de Ciências uma vez que houve evolução nas respostas que demonstraram isso. Podemos afirmar que isso se deveu, principalmente, a articulação entre teoria e prática, ao desenvolvimento de atividades experimentais que não eram verificacionais, a proposição de atividades investigativas e o uso de materiais alternativos. Nesse sentido, destaca-se a importância das discussões da literatura disponibilizadas pela coordenação e a oportunidade de aplicar as propostas nas escolas, isto é, a articulação entre teoria e prática. Entretanto, cabe destacar que os estudantes que mais evoluíram foram aqueles que cursaram as disciplinas de Prática de Ensino I e Estágio Supervisionado I juntamente ao PIBID, o que indica que a relação entre teoria e prática deve ser frequente para que faça sentido para os bolsistas o uso de atividades experimentais investigativas em detrimento das atividades tradicionais no Ensino de Química. As discussões sobre construtivismo e concepções alternativas foram fundamentais para a proposição das atividades experimentais pelo grupo C (segundo relatório), o que corrobora a afirmativa anterior. Tais dados nos levam a reforçar a importância das disciplinas de formação específica e do PIBID para uma formação docente de qualidade e a relevância de as discussões sobre ensino, aprendizagem e experimentação ocorrerem em vários momentos da formação em função de disponibilizar várias situações para ampliação e modificação de ideias.

Com relação a terceira questão de pesquisa, podemos afirmar que o PIBID cumpriu o seu papel no estímulo à docência, uma vez que dos 12 bolsistas analisados, 5 que estavam duvidosos optaram pela licenciatura e afirmaram o interesse em exercer a docência na educação básica, sendo que o PIBID influenciou diretamente nessa decisão. Daqueles que já tinham interesse em ser professores, quase todos continuaram o afirmando, principalmente, pela boa relação com os alunos das escolas de educação básica, o que é bastante positivo e afirma novamente a importância do PIBID na formação docente.

Referências Bibliográficas

BORGES, A. T. O papel do laboratório no Ensino de Ciências. I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências 1997. Águas de Lindóia. p.2-11.

BRASIL. **Diretrizes Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica.** Brasília: Ministério da Educação e Cultura 2001a.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais +**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura 2001b.

CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

COHEN, L.; MANION, L.; MORRISON, K. **Research Methods in Education**. 5th. London and New York: Routledge Falmer, 2000. ISBN 0-415-19541-1.

DELVAL, J. **Introdução à Prática do Método Clínico: descobrindo o pensamento das crianças**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modelo de formação de professores de ciências **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A.; DELIZOICOV, D. O desenvolvimento profissional dos formadores de professores de Química: contribuições epistemológicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n. 3, p. 1-16, 2007.

GOTT, R.; DUGGAN, S. Practical work: its role in the understanding of evidence in science. **International Journal of Science Education**, v. 18, n. 7, p. 791-806, 1996.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: Para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 1, p. 20 - 39, 1996.

NUSSBAUM, J. Classroom Conceptual Change: Philosophical perspectives. **International Journal of Science Education**, v. 11, n. 5, p. 530 - 540, 1989.

SCHÖN, D. A. **Educating the Reflective Practitioner - Toward a New Design for Teaching and learning in the Professions**. San Francisco: John Wiley & Sons, 1987. ISBN 1-55542-220-9.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar In: SANTOS, W. L. P. E. M., O. A. (Ed.). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Unijuí, 2010.

TALANQUER, V. Macro, Submicro, and Symbolic: The many faces of the chemistry "triplet". **International Journal of Science Education**, v. 33, n. 2, p. 179-195, 2010.

TAMIR, D. Practical work in school: an analysis of current practice. In: WOOLBOUGH, B. (Ed.). **Practical Science**. New York: Open University, 1990.

VYGOTSKY, L. **Mind and Society: The development of higher mental processes**. Cambridge: Harvard University Press, 1978.