

Considerações de bolsistas ID e professor supervisor sobre as contribuições do subprojeto PIBID Química para os estudantes de Ensino Médio

Rodolfo Kasuyoshi Kohori
Sergio Antonio Marques Lima
Andressa Fazoni de Oliveira
Leticia França de Almeida
Vania Fernandes Bonfim

Como citar: KOHORI, Rodolfo Kasuyoshi *et al.* Considerações de bolsistas ID e professor supervisor sobre as contribuições do subprojeto PIBID Química para os estudantes de Ensino Médio. *In*: MENDONÇA, Sueli Guadalupe de Lima *et al.* **PIBID/UNESP Forma(A)ção de professores: percursos e práticas pedagógicas em Ciências Exatas e da Natureza.** Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2018. p. 197-211. DOI: <https://doi.org/10.36311/2018.978-85-7983-962-7.p197-211>



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin derivados 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

CONSIDERAÇÕES DE BOLSISTAS ID E PROFESSOR
SUPERVISOR SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DO
SUBPROJETO PIBID QUÍMICA PARA OS
ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO

Rodolfo Kasuyoshi Kohori
Sergio Antonio Marques Lima
Andressa Fazoni de Oliveira
Leticia França de Almeida
Vania Fernandes Bonfim.

INTRODUÇÃO

A experimentação didática em sala de aula fornece meios para que se trabalhem problemas reais que permitam a contextualização e que possibilitem a motivação e a superação de um problema (HOFFMANN, 2001; PERRENOUD, 1999; LUCKESI, 2003). A prática experimental investigativa pode auxiliar no aumento da capacidade de aprendizagem, além de promover o interesse dos alunos (GIORDAN, 1999).

<https://doi.org/10.36311/2018.978-85-7983-962-7.p197-211>

A experimentação tem também a função de dar significado ao mundo por meio da simulação da realidade, além de abordar um princípio, desenvolver atividades práticas e testar hipóteses (IZQUIERDO et al., 1999). A observação de fenômenos por meio da experimentação proporciona informações mais detalhadas e precisas do que aquelas que se originam apenas da teoria vista em sala de aula (HODSON, 1988).

Assim, ao trabalhar a experimentação, também é promovido o trabalho em grupo, cooperação e divisão de responsabilidade entre os alunos. Esta ação promove trocas de experiências e divergências de ideias que promovem discussões e enriquecimento do conhecimento (OLIVEIRA, 2010). Dessa forma, os alunos atribuem à atividade experimental um caráter motivador, lúdico e essencialmente vinculado aos sentidos (GIORDAN, 1999).

É importante destacar que quando trabalhada a experimentação, esta apresenta possibilidades de erro e acerto. No caso do erro, mantém o aluno comprometido com sua aprendizagem, de forma que o mesmo formule estratégias que promovam um avanço até o acerto. Para Bachelard (1996, p. 295-297), deve ser destacado o papel do erro no progresso da Ciência. Geralmente, o erro é desestimulante para o aluno, entretanto, pode fazer com que ele desenvolva melhor suas competências científicas diante de problemas eventuais. Assim, Bachelard (1996) argumenta que o erro proporciona um freio na Ciência, mas também proporciona um impulso à precisão discursiva e social, subsidiando o desenvolvimento de técnicas e teorias. E um paralelo pode ser traçado, no Ensino de Ciências, no qual o estudante erra ao tentar resolver alguma atividade, mas aprende ao conduzir tal erro.

Por fim, pode-se resumir algumas contribuições da experimentação no ensino de Ciências e química, segundo Oliveira (2010): Motivar e despertar a atenção dos alunos; Desenvolver trabalhos em grupo; Iniciativa e tomada de decisões; Estimular a criatividade; Aprimorar a capacidade de observação e registro; Analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos; Aprender conceitos científicos; Detectar e corrigir erros conceituais dos alunos; Compreender a natureza da Ciência; Compreender as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e Aprimorar habilidades manipulativas.

A prática experimental apresenta algumas limitações e, em outro ponto, é interpretada por muitos professores como o único meio de promover o conhecimento e interesse dos alunos de forma eficiente, tornando assim, a experimentação como superior a outros métodos, o que não é verdade (HOFSTEIN; LUNETTA, 1982; KIRSCHNER; MEESTER, 1988; GUNSTONE; CHAMPAGNE, 1990). Assim, quando o aluno realiza um experimento adequadamente planejado não significa efetivamente que ele esteja aprendendo aquilo que foi objetivado (BORGES, 1997).

Dessa forma, é possível encontrar professores no ensino de Ciências e de Química que têm como concepção que a experimentação funciona como reveladora da verdade ou que comprova a teoria no laboratório (SILVA; ZANON, 2000, p. 121) ou ainda é utilizada como um meio de verificar a teoria (SANTOS; SANTOS, 2005).

É possível identificar na prática docente experimental uma tendência empírica e indutiva. Dessa forma, a experimentação é tratada como uma descoberta e que gera verdades inquestionáveis. Portanto, a partir desse pensamento, o aluno deverá ser apto a extrair do experimento os dados e conceitos oriundos da observação (GILPEREZ, 1986).

Também é encontrada uma tendência indutivista e de realismo ingênuo, sendo o indutivista ingênuo aquele que apresenta conjunção das posturas, empirista e verificacionista, enquanto o realista apresenta a ideia de que as afirmações científicas são representações fiéis da realidade (MEDEIROS; BEZERRA FILHO, 2000). Portanto, é necessário repensar a ideia de que a função do uso da experimentação no ensino de Química e Ciências seja exclusivamente a de comprovar a teoria (SILVA et al., 2009).

É observado que esta tendência está relacionada à formação do professor, na qual se baseia na reprodução de ações dos professores com os quais teve contato durante a vida escolar e acadêmica desde a escolarização inicial (TARDIF; RAYMOND, 2000). Assim, alunos e professores têm valores e atitudes que podem, conseqüentemente, influenciar nas atividades experimentais (LEACH, 1998).

Atentando-se a essa problemática, deve-se considerar as concepções pedagógicas dos professores em formação inicial e a partir disso identificar essas concepções para poder desenvolver processos formativos que influenciem de forma crítica e autônoma (PORLÁN, 1989).

Apesar do exposto, alguns professores não utilizam a experimentação como um recurso pedagógico. O principal motivo para a não utilização é devido à falta de laboratório em algumas escolas e carência de materiais e sua manutenção, como também a falta de tempo para preparação de aulas (GONÇALVES, 2005).

Por fim, destaca-se a importância de o professor ser mediador do conhecimento, possibilitando aos alunos discussões no âmbito científico e de forma contextualizada e interdisciplinar, trabalhando com o aluno a sociedade em que está inserido e desenvolvendo a capacidade de tomada de decisões (SANTOS; SCHNETZLER, 1996). E assim, objetivar a experimentação, o conhecimento, conforme a necessidade social.

No ensino de Ciências de forma geral, a experimentação deve ser acompanhada de conceitos teóricos para embasar a observação. Deve-se considerar também, o conhecimento prévio dos alunos.

Dessa forma, a aprendizagem significativa é, segundo Ausubel (apud MOREIRA, 2006), influenciada pelo conhecimento prévio do aluno. E geralmente os alunos encontram dificuldades conceituais, como por exemplo, a atribuição do termo oxidação para a reação que comumente é encontrada no ambiente e que recebe a denominação comum de ferrugem. Como a Química apresenta uma linguagem própria para definir os processos, o aluno não consegue correlacionar essa sofisticação linguística com o seu conhecimento prévio.

Assim, para Ausubel (apud MOREIRA, 2006), a aprendizagem significativa “é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo”. E, portanto, a nova informação estabelece relação com o que já é sabido.

Dessa forma, o trabalho com os equipamentos laboratoriais possibilita ao aluno aprender a utilização dos mesmos, possibilitando que este

crie um embasamento sobre determinados fenômenos que serão relacionados com o seu cotidiano (MILLAR, 1991).

Desse modo, a Química apresenta três abordagens, sendo a primeira fenomenológica, a segunda teórica e a terceira a linguagem. O fenômeno é responsável pela visualização concreta e análise, enquanto que a teórica é responsável pelas explicações embasadas em modelos. Por fim, a linguagem, como dita anteriormente, é responsável por atribuir termos aos processos químicos e equações. O conhecimento, portanto, é construído a partir da comunicação entre essas três abordagens (MACHADO, 2004).

Assim, o papel da experimentação se apresenta relevante no ensino de Química, atentando-se ao processo de ensino-aprendizagem que deve partir de novas estratégias e maior objetividade (BORGES, 1997).

Por fim, é importante conhecer aos alunos e suas necessidades para melhor desenvolver atividades pedagógicas em sala de aula com a experimentação, de forma que possa ter maior contextualização com o ambiente em que o aluno vive (SANTOS; SCHNETZLER, 1996). Salientando o desenvolvimento científico através dos questionamentos e dúvidas, destacando e valorizando o sentido da provisoriade no âmbito científico (GIL-PEREZ, 1993).

DESENVOLVIMENTO

O subprojeto PIBID Química é composto por 10 alunos de diferentes anos do curso de Licenciatura em Química, que atuam em duas escolas de Presidente Prudente - SP: Escola Estadual Fernando Costa e Escola Estadual Maria Luiza Formosinho Ribeiro. Em ambas as escolas o projeto PIBID foi bem recepcionado, tanto pela equipe de gestão, quanto pelos professores e alunos.

O subprojeto PIBID Química tem como objetivo principal incluir na prática pedagógica dos bolsistas o uso de experimentos para ensinar Química aos estudantes do Ensino Médio. Também foram utilizadas outras estratégias didáticas para auxiliar no processo de ensino e aprendi-

zagem, como o uso de simuladores virtuais, que podem ajudar na compreensão dos conhecimentos teóricos da Química.

Para cada atividade experimental, os bolsistas do projeto realizam uma revisão teórica sobre os conceitos envolvidos. Após a discussão teórica, os bolsistas orientam a realização das atividades experimentais pelos estudantes do Ensino Médio. Cabe salientar que os bolsistas fornecem os procedimentos experimentais impressos aos estudantes. Cada bolsista fica responsável por acompanhar um grupo durante a atividade experimental. Ao terminar o experimento, os estudantes respondem um questionário sobre os conceitos e o procedimento realizado, para avaliar a aprendizagem no processo.

A Escola Estadual Fernando Costa trabalha com o PIBID de Química há três anos, possui um laboratório de Ciências que foi reativado no primeiro ano de atuação do Programa. Atualmente, esse laboratório é equipado com muitos materiais, como diversas vidrarias, reagentes, uma balança granatária, além de um quadro branco, três bancadas, diversas banquetas e dois ares-condicionados. Este laboratório é utilizado pelo PIBID de Física, que também atua na mesma escola.

A Escola Estadual Maria Luiza Formosinho Ribeiro também é parceira do subprojeto PIBID de Química há três anos. Porém, a escola não conta com laboratório de Química/Ciências em suas dependências, dificultando o uso de experimentação. Desta forma, as atividades experimentais foram adaptadas para serem realizadas em sala de aula nos dois primeiros anos de atuação do projeto e no terceiro ano foi disponibilizada uma sala, que pôde ser utilizada como laboratório improvisado.

Atualmente, o subprojeto PIBID Química desenvolveu um texto didático, que contém todos os experimentos e simulações virtuais já aplicados. Este material auxilia nas práticas realizadas em aula, onde cada experimento e simulação possuem introdução teórica, procedimentos a serem realizados e questionário avaliativo. A introdução teórica é composta por conceitos e palavras-chave, com uma breve revisão do que foi abordado em sala de aula. O procedimento apresenta os materiais (reagentes e vidrarias) utilizados no experimento e as etapas detalhadas a serem desenvolvidas no

experimento. E o questionário avaliativo tem como objetivo a complementação da aprendizagem adquirida na parte experimental.

As simulações e os experimentos aplicados são escolhidos de acordo com o conteúdo específico referente à série do Ensino Médio e segundo o planejamento do professor supervisor.

Na primeira série do Ensino Médio, os conteúdos abordados são referentes: (i) às propriedades físico-químicas das substâncias, como ponto de fusão, ponto de ebulição, densidade, solubilidade, e (ii) aos métodos de separação de misturas.

Na segunda série do Ensino Médio são trabalhados os conteúdos de eletroquímica, condutibilidade e ligações químicas, além daqueles referentes à temática da água, como captação, tratamento e distribuição.

Por fim, a Química Orgânica é abordada na terceira série do Ensino Médio. Uma vez que, geralmente, experimentos de Química Orgânica exigem uso de vidrarias e solventes com diferentes graus de toxicidade, uma abordagem experimental só é recomendada em laboratórios equipados e adaptados para tais experimentos e isso se torna um limitador importante do uso da experimentação nessas turmas. Desta forma, nas terceiras séries do Ensino Médio, o professor supervisor optou por utilizar experimentos como uma forma de revisão, e assim, são trabalhados experimentos sobre temas abordados nas primeiras e segundas séries do Ensino Médio.

A atuação do subprojeto PIBID Química nas escolas ocorre principalmente por meio do desenvolvimento de aulas práticas, porém, esse trabalho pode ter o auxílio de outros métodos, como o uso de simuladores utilizando computadores.

Os simuladores são “experimentos virtuais” que podem ser manipulados pelo professor ou até mesmo pelos próprios alunos. As aulas podem ser aplicadas na sala de informática, caso esteja disponível, ou em sala de aula com o uso do projetor multimídia. Os simuladores são gratuitos, disponíveis na internet, e podem ser usados de forma *online* e *offline* (Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/chemistry>). Essa metodologia é utilizada quando o conteúdo disciplinar abordado é muito abstrato e os alunos possuem dificuldade de visualização.

Os simuladores foram utilizados em aulas das primeiras séries do Ensino Médio, sobre os conteúdos de ponto de fusão e ponto de ebulição das substâncias e aborda conceitos de pressão, concentração e temperatura.

Além das simulações e das aulas práticas citadas anteriormente, outra atividade desenvolvida pelo subprojeto PIBID Química consiste na organização anual da Feira de Ciências. Os alunos foram orientados pelos bolsistas e instigados a desenvolver seus próprios experimentos estudando conteúdos estudados em aula, além de conteúdos não trabalhados em sala de aula que tenham sido pesquisados pelos estudantes com auxílio dos bolsistas do PIBID.

Os bolsistas estabeleceram um período para inscrição na Feira de Ciências, uma vez que o evento não era obrigatório na escola. Os estudantes inicialmente fizeram as inscrições *online* e depois em fichas impressas. Depois os estudantes do Ensino Médio selecionaram os experimentos e os indicaram aos bolsistas, para eles verificarem a sua viabilidade. Os bolsistas checaram se o experimento era viável, se os reagentes e vidrarias seriam disponíveis e também foi feita uma avaliação sobre a segurança. Os grupos que não conseguiram definir um experimento tiveram um experimento apontado pelos bolsistas. Na sequência, os bolsistas se reuniram com os estudantes, para testar os experimentos e discutir os conceitos envolvidos.

Outra atividade desenvolvida pelo subprojeto consiste no desenvolvimento de kits experimentais para o auxílio dos professores. Por exemplo, foi elaborado um medidor de condutibilidade para as aulas práticas com as segundas séries do Ensino Médio. Esse kit evidencia a capacidade de uma solução ou um material como condutor de eletricidade, além da intensidade da condutividade. Os bolsistas utilizaram materiais alternativos como caixa de tomada (espelho) na produção do kit. Além disso, os bolsistas também utilizaram esse kit em uma atividade experimental.

PESQUISA DESENVOLVIDA

Um estudo sobre a importância do desenvolvimento de atividades experimentais na aprendizagem de Química dos estudantes de Ensino Médio foi realizado por meio de análise das respostas da seguinte questão

respondida pelos bolsistas de ID e pelo professor supervisor: “Considerando todas as atividades desenvolvidas pelo PIBID nas escolas, quais são os conjuntos de conhecimentos, habilidades e competências que vocês acreditam que os estudantes desenvolveram?”. Assim, todos os bolsistas e o professor supervisor discutiram acerca da questão levantada e suas respostas foram analisadas nesse texto.

A análise dessas respostas evidencia as opiniões sobre as contribuições do subprojeto de Química do PIBID no processo de ensino e aprendizagem nas escolas. As considerações adiante são referentes aos comentários dos envolvidos nesta pesquisa.

Por meio dos relatos escritos de todos os envolvidos, é evidenciado que a participação do PIBID em atividades experimentais não é um mero monitoramento nas aulas, mas consiste em um exercício reflexivo da prática pedagógica, o qual consiste em uma sequência de trabalhos pedagógicos realizados, como: planejar atividades, desenvolver material didático, aplicar uma sequência didática, avaliar a aprendizagem dos estudantes e refletir sobre a prática pedagógica. Sete respostas incluindo a do professor supervisor apresentam falas semelhantes, como a seguinte, da bolsista L, que esclarece a atuação do PIBID nas aulas:

O material didático utilizado nas aulas experimentais é desenvolvido por todos os bolsistas atuantes nas escolas. Há uma preocupação tanto dos professores supervisores e de nós bolsistas em desenvolver esse material dando seguimento com o conteúdo didático que os estudantes estão aprendendo em sala de aula. Sendo assim posso dizer quais os conhecimentos, habilidades e competências que acredito que os alunos possam ter desenvolvido, já que não só foi feito (sic) a parte laboratorial, mas também a aplicação de questionários complementares para uma maior compreensão do conteúdo (Bolsista L).

Na preparação das aulas, existe uma preocupação quanto aos objetivos a serem alcançados por meio das aulas experimentais. Assim, os questionários aplicados após a realização dos experimentos visam relacionar a teoria com a prática, como defendem Izquierdo e colaboradores (1999) e consistem em um instrumento de avaliação da aula dada, como encontrado nas respostas de quatro bolsistas. É possível observar a descrição desses objetivos nas seguintes respostas:

As práticas experimentais são acompanhadas de questionamentos para que os alunos raciocinem nos conceitos químicos envolvidos por de trás de cada experimento, essas questões são preparadas com a finalidade de fazer o aluno notar não somente o que pode ser visualizado nos experimentos, mas notar também as reações em seus aspectos microscópicos... (Bolsista A).

[...] são aplicados questionários aos alunos, para que possamos saber deles se obtivemos sucesso em nossas atividades aplicadas ou não. (Bolsista C).

Para que ocorra a aprendizagem da maior parte dos estudantes do Ensino Médio, são levados em consideração os seus conhecimentos prévios para a explicação dos fenômenos ou conceitos. Três bolsistas apontaram que levantar os conhecimentos prévios dos estudantes é importante para o trabalho do subprojeto do PIBID Química, como apresentado na seguinte fala:

Os questionamentos relacionam o conhecimento prévio dos alunos com o que é passado na prática, retomam conceitos já passados, associa com o cotidiano deles e assim eles conseguem resolver os exercícios e ainda se interessam por questões além das propostas nos exercícios, sendo estas relacionadas aos experimentos, o que denota interesse e envolvimento desses alunos para com as aulas experimentais (Bolsista A).

Assim, o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes consiste em uma primeira etapa de uma prática pedagógica que visa o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa dos estudantes (AUSUBEL apud MOREIRA, 2006).

Sobre as habilidades desenvolvidas por meio das atividades práticas, quatro bolsistas e o professor R relataram que os estudantes aprendem a observar, interpretar, ler tabelas, analisar dados e controlar variáveis, como aponta Oliveira (2010). O desenvolvimento de tais habilidades contribuiu para que os alunos melhorassem seus desempenhos na disciplina de Química, segundo o professor R.

Um aspecto muito importante no processo de aprendizagem notado em todos os relatos foi o da participação ativa dos alunos nas aulas experimentais. Eles participam na construção do próprio conhecimento, pois são instigados a procurar explicações para as reações químicas observa-

das, ao invés de apenas receber informações prontas como no caso de aulas com uma abordagem mais tradicional.

Outro aspecto observado, que foi relatado pelos bolsistas é que as aulas práticas proporcionaram uma maior interação dos alunos do Ensino Médio com os bolsistas. De acordo com as análises das respostas das atividades realizadas durante o período letivo, notou-se que os alunos conseguem expor suas ideias sobre os conceitos abordados em aula. A seguir é apresentada uma observação sobre esse fator pelo bolsista F:

Isto se deve pelo fato dos bolsistas dividirem a sala em pequenos grupos e cada bolsista responsável por um grupo. Esta prática mostrou que a interação aluno-bolsista é diferente da interação aluno-professor. Os alunos além de participarem mais das aulas experimentais se sentem mais confortáveis em perguntarem suas dúvidas, sejam elas do tema trabalhado ou de outros conceitos dentro da Química (Bolsista F).

Uma atividade que o subprojeto PIBID Química organiza anualmente na escola que tem mostrado resultados significativos é a Feira de Ciências. Nos preparativos para essa ocasião e nas próprias apresentações durante o evento, foi notado interesse dos alunos, esforço, independência na escolha de experimentos a serem apresentados, também autonomia ao expor seus experimentos e suas explicações sobre os fenômenos e/ou conceitos aos espectadores. O professor R considerou que o subprojeto apresenta as seguintes contribuições por meio da preparação e realização da Feira de Ciências na escola:

- Promoveram o desenvolvimento da criatividade e da capacidade inventiva e investigativa dos estudantes.
- Auxiliaram na formação do aluno como ser humano integral, com possibilidades de desenvolverem-se nas mais diversas áreas do conhecimento, não se limitando a uma ou outra competência privilegiada.
- Promoveram uma integração entre aluno e professor, bem como entre escola e comunidade.
- Motivaram os alunos a serem protagonistas do aprendizado.
- Despertaram o gosto pela pesquisa.
- Inspiraram trabalhos em grupo.
- Incentivaram a busca de soluções para problemas reais. (Professor R).

Por fim, os bolsistas e o professor supervisor consideraram que o PIBID trouxe diversas contribuições para a escola, como a apropriação de conhecimentos científicos, desenvolvimento de interesse e curiosidade pelas Ciências. Assim, o subprojeto proporciona diversas melhorias na formação dos estudantes de Ensino Médio, como defende Oliveira (2010), além de promover avanços na prática pedagógica desenvolvida pelos bolsistas.

CONCLUSÕES

O subprojeto PIBID Química atuou em duas escolas do município de Presidente Prudente - SP durante o período de 2 anos e 8 meses. Assim, com a realização da pesquisa com os bolsistas IDs e o professor supervisor, foram evidenciadas as opiniões deles sobre as contribuições oferecidas aos estudantes das duas escolas.

Os bolsistas consideraram que é importante que os estudantes estabeleçam uma relação entre teoria e prática (IZQUIERDO et al., 1999).

Também foi apontado que os estudantes aprenderam diversas habilidades, como a observação, interpretação, leitura de tabelas, análise de dados e controle de variáveis (OLIVEIRA, 2010). Além disso, o professor supervisor apontou que os estudantes tiveram melhorias no desempenho da disciplina de Química.

Outra contribuição apontada foi a participação mais ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. Além disso, os bolsistas defenderam a realização do levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes. Esses dois fatores consistem em pilares do construtivismo e podem proporcionar diversas melhorias no processo de ensino e aprendizagem.

Segundo os bolsistas e o professor supervisor, a organização da Feira de Ciências anual nas escolas proporcionou interesse nos estudantes, dedicação, independência na escolha dos experimentos, autonomia ao expor e explicar os experimentos.

O professor supervisor apontou que o subprojeto contribuiu com o desenvolvimento de diversas habilidades nos estudantes, como a criatividade, motivou os alunos a serem protagonistas do processo de ensino e

aprendizagem, adquiriram o gosto pela pesquisa, desenvolverem o trabalho em grupo, estimulou a busca de soluções para problemas.

O professor supervisor também atribui ao projeto uma integração maior entre alunos e professores, bem como entre a escola e a comunidade. Por fim, o professor supervisor defende que o projeto auxiliou na formação do estudante como um ser humano integral. Esta é uma enorme contribuição, que também é um dos principais objetivos do construtivismo, promover uma formação de estudantes que visa a um exercício pleno da cidadania.

Assim, o subprojeto PIBID Química – Presidente Prudente tem proporcionado diversas contribuições notáveis aos estudantes do Ensino Médio, segundo os bolsistas e o professor supervisor. O PIBID tem o objetivo principal de melhorar a formação de professores em nível nacional. Consideramos que a mudança da prática pedagógica proporciona melhorias na formação de professores. E conseqüentemente, as melhorias na formação de professores, refletem em melhorias no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes da Educação Básica, com mais conhecimentos e habilidades desenvolvidos.

REFERÊNCIAS

- BACHELARD, G. *Formação do espírito científico*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BORGES, A. T. O Papel do Laboratório no Ensino de Ciências. In: *Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* (ENPEC). Águas de Lindóia, SP, 1997.
- GIL-PÉREZ, D. La metodología científica y la enseñanza de las Ciencias: unas relaciones convertidas. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 4, n. 2, p.111-121, 1986.
- _____. Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, v.11, n. 2, p.197-212, 1993.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. *Química Nova da Escola*, n. 10, p. 43-49, 1999.
- GONÇALVES, F. P. *O texto de experimentação na educação em química: discursos pedagógicos e epistemológicos*. 2005. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.
- GUNSTONE, R. F.; CHAMPAGNE, A. B. Promoting conceptual change in the laboratory. In: HEGARTY-HAZEL, E. *The Student Laboratory and the Science Curriculum*, 1990.

- HODSON, D. Experimentos em Ciências e Ensino de Ciências. *Educational Philosophy and Theory*, v. 20, p. 53-66, 1988.
- HOFFMANN, J. *Avaliar para promover: as setas do caminho*. Porto Alegre: Mediação, 2001.
- HOFSTEIN, A.; LUNETTA, V. The role of the laboratory in science teaching: neglected aspects of research. *Review of Educational Research*, n. 52, p. 201-217, 1982.
- IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N.; ESPINET, M. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 17, n. 1, p. 45-60, 1999.
- KIRSCHNER, P. A.; MEESTER, M. A. M. The laboratory in higher Science education: problems, promises and objectives. *Higher Education*, n. 19, p. 81-98, 1988.
- LEACH, J. *Teaching about the world of science in the laboratory*. London: Routledge, 1998.
- LUCKESI, C. C. *Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e recriando a prática*. Salvador: Malabares, 2003.
- MACHADO, A. H. *Aula de química: discurso e conhecimento*. 2. ed. Ijuí:Unijuí, 2004.
- MEDEIROS, A.; BEZERRA FILHO, S. A natureza da ciência e a instrumentação para o ensino de Física. *Ciência & Educação*. v. 6, n. 2, p. 107-117, 2000.
- MILLAR, R. A means to an end: the role of process in science education. In: WOOLNOUGH, B. (Ed.) *Practical Science*. Milton Keynes: Open University Press, 1991. p. 43-52.
- MOREIRA, M. A. Modelos mentais. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 1, n. 1, 2006. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/Moreira.htm>>. Acesso em: 17 out. 2016.
- OLIVEIRA, J. R. S. A perspectiva sócio-histórica de Vygotsky e suas relações com a prática da experimentação no ensino de Química. *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 3, n. 3, p. 25-45, 2010.
- PERRENOUD, P. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens, entre duas lógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.
- PORLÁN, R. *Teoría del Conocimiento, Teoría de la Enseñanza y Desarrollo Profesional: las Concepciones Epistemológicas de los Profesores*. 1989. Tese. Universidade de Sevilla, Sevilla.
- SANTOS, B. F.; SANTOS, L. N. Formação Continuada de Professores de Química: qual modelo, qual formação? In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), *Anais...* Bauru, SP, 2005.
- SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função Social: o que significa ensino de química para formar cidadão? *Química Nova na Escola*, n. 4, nov. 1996.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. p.120-153.

SILVA, R. T. D.; AIRES, J. A.; GUIMARÃES, O. M. Contextualização e experimentação uma análise dos artigos publicados na seção “Experimentação no Ensino de química”. *Química Nova na Escola 2000-2008*. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 11, n. 2, p. 245-261, 2009.

TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. *Educação & Sociedade*, v. 21, n. 73, p. 209-244, 2000.