

Experimentando a ciência fora da escola: Contribuições da pesquisa de iniciação científica com estudantes do ensino médio

Exploring science outside of school: outcomes of the scientific initiation programs involving high school students

Juliana de Oliveira Higino¹, Adriana Vitorino Rossi²

^{1,2} Universidade Estadual de Campinas

¹ju.higino@gmail.com

Resumo

Investigamos as contribuições de um projeto de pesquisa de iniciação científica para a formação de estudantes do ensino médio participantes bem como para a formação profissional de monitores que atuam na equipe de apoio e são professores de Química. Acompanhamos três estudantes de 2^a e 3^a séries do ensino médio e três monitores, que são licenciados em Química e também são estudantes de pós-graduação da UNICAMP, que constituem a equipe de participantes de um projeto de pesquisa do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio, entre agosto/2014 e março/2015. Analisamos as respostas escritas das estudantes a questões abertas e os relatos de vivências dos monitores. Para tanto, aplicamos uma abordagem metodológica qualitativa, com análise de conteúdo como técnica para tratamento de dados. Concluimos que o projeto favorece integrar estudantes em contexto científico e social e (re)construir práticas docentes pelos monitores.

Palavras chave: divulgação científica, estudantes do ensino médio, formação continuada de professores.

Abstract

We investigated the contributions of an undergraduate research project to education of high school students and for professional training of monitors working in support staff and are Chemistry teachers. From August, 2014 to March, 2015 we have accompanied three students of 2nd and 3rd year of high school and three monitors, which are Chemistry teachers and also graduate students at UNICAMP, all them are part of the research team of a project from the “Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio”. We analysed the students’ written responses to open questions and the monitors’ reports of experiences. We applied a qualitative methodological approach, with content analysis as a technique for data processing. We concluded that the project favours integrating students into scientific and social context to and (re)construct teaching practices by the monitors.

Key words: Science communication, high school students, teacher education

A pesquisa de iniciação científica com estudantes do ensino médio

Iniciativas de estímulo à interação entre a universidade e a sociedade vêm ganhando mais atenção. Com propostas de divulgação e produção científica e inserção social, universidades públicas brasileiras têm desenvolvido programas que buscam a interação de estudantes da educação básica de escolas públicas com ciências e a pesquisa científica, incentivando o despertar de interesses e talentos. Segundo Gohn (2001), a educação não se resume apenas à socialização de conhecimento, deve contribuir para a formação de capacidades para atuar e pensar de forma criativa, inovadora e com liberdade. Sendo assim, estratégias de divulgação e produção científica, muitas vezes inseridas em projetos de inserção social podem favorecer a formação dos estudantes do ensino médio.

A Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, desenvolve junto à sua Pró-Reitoria de Pesquisa (PRP) um programa que fomenta a interação entre estudantes, professores e a comunidade universitária: o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio (PIBIC-EM), originalmente criado com o nome de Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIC-Jr). Há sete anos, chegam aos laboratórios dos campi da UNICAMP, cerca de 300 estudantes do ensino médio de escolas públicas da região de Campinas, Piracicaba e Limeira, para se envolverem durante um ano em atividades de pesquisa científica ou tecnológica, orientadas por um docente/pesquisador e com apoio de equipe de monitores constituída por estudantes de pós-graduação¹. Esse programa busca contribuir para a formação dos estudantes, divulgar a Ciência, despertar a vocação científica, incentivar talentos potenciais e motivar a continuidade dos estudos a nível superior, além de fortalecer a integração com a escola pública.

Em uma perspectiva da valorização crescente das iniciativas de divulgação e produção científica e considerando a relevância do conhecimento científico para a formação de estudantes do Ensino Médio, o programa PIBIC-EM destaca-se por procurar propiciar aos envolvidos o desenvolvimento do senso crítico e compreensão da dinâmica da construção e transmissão do conhecimento. Considerando Ciência como uma linguagem da natureza, indispensável ao indivíduo para sua leitura e interpretação do universo (Chassot, 2003), o projeto de pesquisa do PIBIC-EM denominado “Prospecção de fontes naturais de antocianinas e estudos de aplicações desses compostos”, foi tratado como ação para promover o conhecimento científico fora da escola, já que, envolve além de aspectos conceituais da Química e de Ciência em geral, a preocupação com a adequação da profundidade dos conceitos envolvidos para fomentar a participação ativa das estudantes do ensino médio na execução das atividades da pesquisa proposta. Há possibilidades de desdobramentos para as escolas de origem dos participantes, já que acabam compartilhando práticas e discussões do projeto com seus professores e colegas, o que expande ainda mais o alcance da iniciativa de divulgação científica. Além desse aspecto, também há importantes considerações relacionadas com a equipe que interage no projeto, pois representa uma importante oportunidade de formação docente dos monitores envolvidos, já que, neste caso, são todos professores de Química e podemos considerar a oportunidade de formação continuada.

Inserido em um programa de pesquisa de uma universidade pública, neste trabalho buscamos investigar as contribuições de um projeto de pesquisa de iniciação científica para a formação de estudantes do ensino médio e para a formação profissional de monitores envolvidos, por se tratarem de licenciados em Química.

¹ Detalhes disponíveis em <http://www.prp.unicamp.br/index.php/2013-11-14-12-15-48/2013-11-14-17-32-51>

A Ciência como agente formativo fora da escola

A divulgação científica pode favorecer a socialização de saberes entre professores e estudantes, não se restringindo ao contexto estritamente escolar. A partir disso, podemos considerar a potencialidade de ações da universidade para desenvolver projetos que exploram espaços externos ao ambiente escolar como ferramenta para a formação inicial e/ou continuada de professores. Ensinar não é uma tarefa simples e, muitas vezes os professores enfrentam desafios que só podem ser resolvidos a partir de uma sólida formação profissional. Neste contexto, envolver estudantes do ensino médio na execução de um projeto científico fora da escola, pode favorecer uma troca de saberes que oportuniza a aplicação de conhecimentos para a resolução do problema da pesquisa científica, o que contribui para o processo formativo de todos os envolvidos através da compreensão de fatos, conteúdos e conceitos extra escola.

Nos tempos atuais, notamos um crescente aumento na produção de pesquisas em Ensino de Ciências a partir da prática docente, como apontado por Marandino (2003, p. 186):

A pesquisa sobre os saberes dos professores, a qual vem dominando as investigações na área de Educação, estão sendo incorporadas à pesquisa em Ensino de Ciências, trazendo um novo olhar para compreensão do papel do professor, da sua relação com os estudantes e com o saber científico, fundamental para o trabalho de formação dos professores de ciências. Porém, tanto as pesquisas como a prática pedagógica do professor, refletem o tradicional espaço escolar, sendo a educação não formal e a divulgação científica áreas ainda em ascensão.

Levando-se todos estes fatores em consideração, podemos entender que um projeto de pesquisa científica desenvolvido com estudantes do ensino médio fora do ambiente escolar pode visar além da formação inicial, a formação continuada dos professores envolvidos, influenciando os seus saberes práticos e pedagógicos, já que, envolve suas ações em atividades de contextualização de conhecimentos; discussão de relações entre fenômenos observáveis e modelos explicativos; acompanhamento de problemas sociais envolvendo a Ciência e a sociedade; vivência intensa da transposição do conhecimento adquirido no ensino superior em atividades práticas educativas adequadas para estudantes do ensino médio.

“Experimentar” a Ciência além dos muros da escola pode favorecer a formação crítica dos estudantes e engajá-los para a resolução de problemas reais do cotidiano a partir da compreensão da complexidade da atividade científica e as estratégias de abordagem. Assim, a extrapolação de situações de ensino comumente encontradas no ambiente escolar, aliadas à divulgação científica e seu potencial na articulação de várias áreas da Ciência representam ferramentas importantes para estimular o interesse, a criatividade, o raciocínio lógico e a descoberta de novos conhecimentos pelos estudantes. Chegamos na indagação de Morin (2002, p.49):

Para que nos serviriam todos os conhecimentos parcelares se não confrontássemos uns com os outros, a fim de formar uma configuração capaz de responder às nossas expectativas, necessidades e interrogações cognitivas?

A característica intrínseca da Ciência envolvendo diversas áreas do saber representa uma possível estratégia para estabelecer ligações e relações de complementaridade entre os saberes além de favorecer condições de rompimento de barreiras e estabelecimento de diálogo entre os diferentes conhecimentos.

Em nosso projeto do PIBIC-EM buscamos colocar o estudante do ensino médio em uma posição ativa, além da tradicional racionalidade técnica de um laboratório, já que a proposta busca romper com a construção do conhecimento em uma perspectiva linear a partir de contextualizações, do estímulo à problematizações e diversificações comuns à pesquisa científica, discussões e argumentações que podem surgir ao se produzir Ciência e focar suas relações com a qualidade de vida e a sociedade, o que, por sua vez, deve contribuir para a formação acadêmica geral e cidadã das estudantes. Além disso, este trabalho desenvolvido com as estudantes envolve, dentre outros, os aspectos científicos como questões de pesquisa, a preocupação com a adequação da profundidade dos conceitos envolvidos para fomentar a participação ativa dessas estudantes na execução das atividades e uma perspectiva de contribuição para suas escolas de origem, o que expande o alcance dos resultados do trabalho e as perspectivas de desenvolvimento profissional de outros agentes envolvidos na execução do projeto. As pretendidas contribuições da pesquisa de iniciação científica tanto para estudantes quanto para monitores podem configurar uma ampliação de horizontes profissionais e desenvolvimento de habilidades indispensáveis para o futuro profissional e a cidadania.

Metodologia

Nosso projeto PIBIC-EM foi acompanhado no período de agosto de 2014 a março de 2015. Participaram três estudantes 2^a e 3^a séries do ensino médio e três monitores de Química, todos licenciados em Química, que também são estudantes de pós-graduação da UNICAMP (mestrado em Química Analítica, mestrado e doutorado em Ensino de Ciências e Matemática).

Neste trabalho, apresentamos a análise das respostas escritas pelas estudantes a um questionário específico e dos relatos de vivências dos monitores. Para tanto, aplicamos uma abordagem metodológica qualitativa (BODGAN e BIKLEN, 1994), com a utilização da análise de conteúdo (BARDIN, 2002) como técnica para tratamento de dados. Um conjunto com nove questões abertas descritas no Quadro 1 abordava aspectos relacionados com as contribuições da participação de um projeto do PIBIC-EM para a formação das estudantes envolvidas. O questionário foi aplicado às três estudantes do ensino médio participantes, as respostas analisadas e posteriormente categorizadas.

1. Você gosta de Ciência? Por quê?
2. Você possui dificuldade em aprender Ciências? Porque você acha que isso ocorre?
3. Você acredita que os conhecimentos científicos são úteis na sua vida e na sua profissão? Você já pensava desta maneira antes de participar da iniciação científica do PIBIC-EM?
4. Participar de uma pesquisa de iniciação científica do PIBIC-EM contribuiu de alguma forma para:
 - a) O seu aprendizado de ciências? Conte um pouco sobre isso.
 - b) O seu desempenho na escola? Conte um pouco sobre isso.
 - c) A sua motivação para estudar? Conte um pouco sobre isso.
 - d) Como você compreende fenômenos da natureza e do cotidiano? Conte um pouco sobre isso.
 - e) Como você considera importante ter aulas práticas na escola? Conte um pouco sobre isso.
5. Você poderia citar quais foram os conhecimentos que você adquiriu participando da iniciação científica do PIBIC-EM?
6. Esses conhecimentos adquiridos ficaram somente com você ou foram compartilhados na escola e/ou outros lugares? De que forma você fez este compartilhamento?
7. Os conhecimentos desenvolvidos durante a pesquisa do PIBIC-EM fez com que você compreendesse o papel que a Ciência vem desempenhando na sociedade e para interpretar o mundo que nos cerca? Conte um pouco sobre isso.
8. Após participar da pesquisa química do PIBIC-EM você teria alguma sugestão para melhorar o Ensino de Ciências na escola?
9. Participar de uma pesquisa de iniciação científica do PIBIC-EM trouxe quais contribuições para a sua vida pessoal e escolar? Conte um pouco sobre isso.

Quadro 1: Questões aplicadas às estudantes do ensino médio

Já os três professores escreveram relatos de suas vivências pessoais e de suas percepções sobre as contribuições do projeto para sua formação, sendo alguns trechos apresentados para discussão.

Resultados e discussão

Contribuições do PIBIC-EM para as estudantes do ensino médio

Dentre as respostas das três estudantes participantes, foi possível identificar contribuições de duas dimensões: acadêmicas e pessoais, identificadas e apresentadas nas Tabela 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1: Contribuições de dimensão acadêmica identificadas nas respostas das estudantes.

CONTRIBUIÇÕES DE DIMENSÃO ACADÊMICA	Frequência %
Motivação para estudar Ciências	100
Aumentar o conhecimento	100
Aprender, ver e pensar Ciências	100
Compartilhar os conhecimentos com os colegas	100
Gostar de atividades práticas	100
Despertar curiosidade	66,7
Facilitar o aprendizado	33,3

Tabela 2: Contribuições de dimensão pessoal identificadas nas respostas das estudantes.

CONTRIBUIÇÕES DE DIMENSÃO PESSOAL	Frequência %
Vida pessoal	100
Ficar em destaque na escola	100
Sentir-se mais inteligente	100
Ajuda na escolha profissional	100
Ajudar colegas da escola	100
Dar ideias aos professores da escola	100
Transformar pensamentos	66,7
Oportunidade de estar em uma Universidade	66,7
Evolução pessoal	33,3

Como pode ser observado na Tabela 1, identificamos sete diferentes contribuições de dimensão acadêmica para as estudantes do ensino médio, sendo que as dimensões: motivação para estudar Ciências, ter mais conhecimento, aprender, ver e pensar a Ciência, compartilhar os conhecimentos com os colegas e gostar de atividades práticas mostraram ser mais recorrentes, presentes nas respostas de todas as três estudantes. Já com relação às contribuições de dimensão pessoal, identificamos nove contribuições, sendo que as dimensões: vida pessoal, ficar em destaque na escola, sentir-se mais inteligente, ajuda na escolha profissional, ajudar colegas da escola e dar ideias aos professores da escola mostraram também ser as mais recorrentes, estando presentes nos três questionários (100%). Este resultado sugere que a divulgação da Ciência realizada fora dos muros da escola proporcionou de alguma forma às estudantes de ensino médio a construção de conhecimentos escolares ou não, a partir do momento em que há um envolvimento dinâmico entre saberes teóricos e práticos, conceitos científicos e cotidianos e estímulo a pensar em situações problema. Além disso, percebemos que a participação no projeto de pesquisa trouxe um impacto significativo na vida pessoal dessas estudantes, conforme as dimensões mostradas na Tabela 2. Analisando todos esses fatores, podemos trazer uma consideração interessante de Marandino (2005, p. 165) a respeito da educação científica:

Os objetivos de ensino são diferentes dos objetivos de produção da ciência e que, portanto, não se pode exigir que a escola – ou qualquer outra instância de ensino e divulgação da ciência – tenha de reproduzir a lógica e a estrutura do conhecimento científico. A educação e a divulgação da ciência têm finalidades e princípios particulares.

Analisando os questionários de forma geral, construímos uma nuvem de palavras destacando os termos mais presentes nas respostas, com uso o programa de uso livre Wordle™. O resultado pode ser visto na Figura 1 e indica o peso de Ciência na impressão das estudantes participantes do projeto.



Figura 1: Nuvem de palavras com as respostas do questionário das três estudantes.

Contribuições formativas do PIBIC-EM para os monitores

Buscamos identificar percepções sobre a dimensão formativa em termos das contribuições da participação no PIBIC-EM para os monitores, que, neste projeto, eram todos licenciados em Química. Para isso, analisamos o texto em formato livre que cada um elaborou para expressar suas impressões sobre essas contribuições. Nos trechos apresentados na

sequência, que foram retirados desses textos, observamos várias colocações relacionadas com a contribuição formativa a partir da vivência desses monitores.

“eu percebo que o monitor/professor que trabalha junto com seus estudantes têm melhores resultados e existe aí a quebra de qualquer tipo de barreira que existe entre professores e estudantes, uma vez que nós todos trabalhamos juntos para um fim específico. É a minha primeira participação na iniciação científica como monitora, então, está sendo uma aprendizagem contínua e aditiva para a minha formação como professora”. (monitor 1).

“a pesquisa do PIBIC-EM contribui para a minha formação docente porque me proporciona um espaço onde consigo discutir a minha prática docente com os outros colegas e assim posso refletir e repensar a minha prática. Além disso, a pesquisa com os estudantes se torna muito dinâmica, nenhum dia é igual ao outro, às vezes as coisas não saem como planejado. Os estudantes são bem curiosos, fazem bastante perguntas e têm vontade de aprender. A cada dia ensino algo mas também aprendo muito com eles”. (monitor 2).

“acredito que meu auxílio neste projeto contribui enormemente para a ampliação dos meus conhecimentos uma vez que ele aborda conhecimentos químicos variados. Posso dizer que é uma grande contribuição para a minha formação continuada. Como o projeto orientado por mim e pelos meus colegas às vezes abarcar conhecimentos diferenciados para os estudantes do ensino médio, sempre tive de estudar e pesquisar muito além do que eu sabia”. (monitor 3).

Na perspectiva da formação continuada proporcionada aos monitores participantes da iniciação científica para estudantes do ensino médio e de sua importância para legitimar a prática docente, podemos citar um trecho de Maldaner (1999, p. 289) sobre a formação de professores de Química:

Inserido em uma sociedade organizada com base no conhecimento em rápida mudança, o contexto educacional necessita um professor que saiba lidar com o novo, sem esquecer as raízes que o geraram, e saiba distinguir o que é permanente dentro do transitório. Isto pode tornar-se possível se pensarmos a formação dos professores em suas diversas instâncias - universidades, escolas, convívio social cotidiano - como algo importante e problemático, superando a prática atual de formação periférica e secundária, principalmente nas grandes universidades. Em situação problemática é possível superar as crenças primeiras sobre o "ser professor", formadas na relação professor/aluno/futuro professor, e permitir que se pense um professor em constante atualização, capaz de interagir positivamente com os seus alunos, problematizar as suas vivências e convertê-las em material de reflexão com base nas construções das ciências e outras formas culturais e, assim, contribuir para a transformação e recriação social e cultural do meio.

Conclusão

Os resultados deste trabalho mostram contribuições muito favoráveis do envolvimento de estudantes de ensino médio e monitores (jovens professores de Química) em um projeto de iniciação científica com estudantes do ensino médio. A partir dos conhecimentos científicos envolvidos e a parte experimental construída no projeto, notamos o desenvolvimento de habilidades nas estudantes que são importantes para formação acadêmica, como observação, senso crítico, desenvolvimento do método científico, aprofundamento do conhecimento

científico e a capacidade para relacionar Ciências com o seu cotidiano. Além disso, o projeto trouxe mudanças interessantes para a vida pessoal e acadêmica das estudantes, já que se tornaram referência para colegas de escola pelo reconhecimento do valor da atividade do projeto pelos colegas, que, também, passaram a busca-las para tirar dúvidas sobre Ciências.

A vertente relacionada com o potencial de formação continuada para jovens professores pode ser detectada a partir dos relatos dos monitores. Para eles, o acompanhamento de estudantes do ensino médio no projeto de pesquisa forneceu subsídios úteis para desempenharem seu trabalho docente com constante reflexão sobre sua prática. A execução do projeto criou um espaço coletivo de tomada de decisões, criação e diálogo entre os pares (monitores) sobre o ensino de Química e de Ciências, além de inspirar o questionamento permitir a reflexão da prática do professor inserida em um modelo de ensino que focaliza o despertar, a descoberta, a construção e a motivação pelo conhecimento.

Neste contexto, podemos concluir que a pesquisa de iniciação científica com estudantes do ensino médio representa uma contribuição positiva para aprofundar os olhares das estudantes com relação à Química e Ciências de modo geral e para estimular a (re)construção da prática docentes dos monitores, caracterizando uma importante opção de formação continuada para aqueles que também são professores.

Apoio

CAPES, PRP-UNICAMP e CNPq.

Agradecimentos

À equipe de estudantes e à equipe de monitores do projeto.

Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2002.

BOGDAN, R. C. e BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação. Uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, V. 22, 2003, p. 89-100.

GOHN, M. G. **Educação Não-Formal e Cultura Política: impactos sobre o associativismo do terceiro setor**. São Paulo: Editora Cortez, 2001.

MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. **Química Nova**, V.22, 1999, p. 289-292.

MARANDINO, M. A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência; Educational research and the production of knowledge at science museums. **História, Ciência Saúde - Manguinhos**, V 12, 2005, p. 161-181.

MARANDINO, M. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: questões atuais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, V. 22, 2003, p. 168-193.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Editora Cortez, 2001.