



Atividades investigativas de química nos anos iniciais do ensino fundamental: a extensão universitária como espaço de formação continuada

Investigative activities of chemistry in the initial years of elementary education: the university extension as a continuous formation space

Giovanni Scataglia Botelho Paz
Bacharelado em Química, Universidade Federal do ABC
giovanniscataglia@gmail.com

Erika Reyes Molina
Doutoranda em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo
reyes.sp@gmail.com

Rafael Pasini Rovay
Licenciando em Química, Universidade Federal do ABC
rafaelrovay@gmail.com

Fabiola Ferreira Barbosa
Bacharelada em Química, Universidade Federal do ABC
fabiolabarbosa@gmail.com

Solange Wagner Locatelli
Docente do Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC
solange.locatelli@ufabc.edu.br

RESUMO

O presente trabalho é proveniente do curso de extensão denominado “Aulas Investigativas de Química para o Ensino Fundamental I”, realizado na Universidade Federal do ABC (UFABC) durante três meses. As temáticas abordadas pelo curso se apoiaram na construção dos conceitos que fundamentam as atividades investigativas de química para os anos iniciais do ensino fundamental. Por meio do curso, alunos do 5º ano de uma escola pública também tiveram a oportunidade de conhecer a universidade e vivenciar uma aula sob a perspectiva acadêmica. Os resultados do projeto mostram que a oferta do curso propiciou ampla discussão e compartilhamento de ideias entre todos os participantes, gerando reflexões sobre as práticas docentes, e também reforçou a importância da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão no contexto universitário, pois os cursistas relataram a importância da formação continuada por meio do contato com a universidade.

Palavras-chave: Atividade investigativa. Ensino de ciências. Experimentação. Formação de professores. Metacognição.

ABSTRACT

The present work comes from the extension course called “Investigative Chemistry Classes for Elementary School I”, held at a federal public university for 3 months. The topics covered were based on the concepts that support chemical research activities for the initial years of Elementary School. From this construction, students from the 5th year of a public school also had the opportunity to get to know the University and experience a lesson in this perspective. The results showed that the course proposal provided a wide discussion and sharing of ideas among all participants, providing a reflection on teaching practices and reinforced the importance of the indissociability between teaching, research and extension in the university context, since the participants reported the importance of continuous formation through the contact with the university.

Keywords: Investigative activities. Science Education. Experimentation. Teacher formation. Metacognition.

INTRODUÇÃO

O artigo 207 da Constituição Brasileira de 1988 coloca que “as universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, e obedecerão ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão” (BRASIL, 1988). Assim, é chancelado, com força da lei, a importância da extensão como um dos pontos estruturais das universidades brasileiras. Contudo, a realidade mostra que, muitas vezes, a extensão é relegada a um lugar secundário, sendo então utilizada como um mero pano de fundo para as práticas de pesquisa e de ensino, dissociadas da realidade da comunidade do entorno das universidades.

A extensão e o ensino não são acessórios à pesquisa, mas continuações naturais dela, se a produção científica do conhecimento quiser ser efetiva e intervir para modificar a realidade estudada – voltando a enriquecer-se, nesse processo, por dela alimentar-se continuamente. Donde não haver relevância social da pesquisa sem a indissociabilidade (MOITA; ANDRADE, 2009, p. 279).

Desse modo, acredita-se que a proposição de iniciativas extensionistas deve ir ao encontro das demandas tanto da comunidade interna e externa como da universidade. Nesse sentido, no âmbito do ensino de ciências, há uma grande demanda formativa por professores polivalentes para os anos iniciais do ensino fundamental, cuja formação consiste em licenciatura em Pedagogia, de acordo com as diretrizes curriculares vigentes para o curso de Pedagogia, instituídas pela Resolução do Conselho Nacional de Educação, nº 01, de 15 de maio de 2006 (BRASIL/CNE, 2006). Porém, a partir da leitura desse documento, não fica claro o percurso de formação inicial do pedagogo para o ensino de ciências, assim como para as outras disciplinas que o pedagogo leciona nos anos iniciais do ensino fundamental, tais como matemática, português, história e geografia.

Ducatti-Silva (2005) reforça que o professor polivalente termina a sua graduação sem formação e embasamento teórico-metodológico adequados para o ensino de ciências naturais. Corroborando com essa ideia, um estudo realizado por Ovigli e Bertucci (2009) concluiu – a partir da leitura das ementas das disciplinas que compõem os cursos de Licenciatura em Pedagogia das universidades públicas paulistas – que há uma clara dissociação entre a prática e a disciplina, sendo priorizados aspectos metodológicos em detrimento dos conteúdos conceituais das ciências naturais.

A origem do problema das ciências nos anos iniciais do ensino fundamental se relaciona ao seu histórico de integração a esse nível de ensino. Até o ano de 1960, as ciências só eram ministradas nos dois últimos anos do curso ginasial – atuais anos finais do ensino fundamental. Com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases, de 1961 (BRASIL, 1961), o ensino dessa disciplina foi estendido para todos os anos do curso ginasial, porém,

somente a partir da promulgação da Nova Lei de Diretrizes e Bases, de 1996 (BRASIL, 1996), houve uma ressignificação da concepção dos processos de ensino-aprendizagem nos documentos oficiais, conferindo a obrigatoriedade do ensino de ciências já nos anos iniciais do ensino fundamental.

Nesse cenário, destacamos a estratégia de atividades investigativas como potencializadora da aprendizagem de ciências. Zompero e Laburú (2011) buscaram, na concepção de diferentes teóricos sobre ensino por investigação, quais características são basais para esse tipo de ensino e quais são os pontos em comum dentro dessa perspectiva. O resultado desse levantamento mostrou, para todos os teóricos, que a resolução de um problema proposto, por exemplo, se encontra presente, sendo então o ensino por investigação contrastante com ensino tradicional.

Grandy e Duschl (2007) ponderam que o ensino por investigação possui um lugar de relevância no ensino de ciências, pois esse auxilia na aprendizagem sobre o que é uma investigação científica. Além disso, os autores ainda consideram que o fazer científico pode mudar em cada situação, e, assim, mostra-se importante para a resolução de problemas, permitindo que os estudantes possam observar e levantar hipóteses a fim de que esse desenvolvimento de ideias culmine na construção de modelos explicativos por parte deles.

Dessa forma, com essa breve retrospectiva acerca da obrigatoriedade do ensino de ciências e os percursos de formação docente nos anos iniciais do ensino fundamental, podemos compreender que são recentes as preocupações dos cursos de licenciatura em Pedagogia na formação para lecionar ciências naturais.

Além disso, por meio de um levantamento feito por Silva e Queiroz (2017) acerca das dissertações de mestrado e teses de doutorado sobre o tema da formação de professores – formação inicial e continuada, defendidas em programas de pós-graduação em Química, Educação e Ensino de Ciências e Matemática, durante do período de 2001 a 2010 –, concluiu-se que dentre os 137 trabalhos encontrados, menos de 30% tinham como público-alvo professores em serviço, ou seja, em formação continuada. Tais dados ajudam a corroborar com a hipótese de que iniciativas que busquem sanar as lacunas formativas de professores atuantes são mais escassas.

A partir desse panorama, acreditamos que a elaboração de uma iniciativa de extensão que envolvesse uma das ciências naturais, a química, e possíveis estratégias para o ensino dessa, com foco no público dos anos iniciais do ensino fundamental, contemplaria uma relevante necessidade formativa para professores da educação básica da comunidade do entorno da Universidade Federal do ABC (UFABC), podendo integrar, de forma assertiva, os pilares norteadores da universidade: ensino, pesquisa e extensão.

Sucintamente, o objetivo do projeto de extensão, promotor da formação continuada de professores, foi propor encontros de três horas, nos quais buscou-se promover a experiência com um planejamento para a

implementação de uma aula investigativa pelos professores cursistas. Isso foi possível uma vez que foram convidados e recebidos, na universidade, alunos do 5º ano do ensino fundamental de uma escola municipal de São Bernardo do Campo, a fim desses participarem da proposta investigativa elaborada pelos professores cursistas. Desta forma, buscou-se realizar uma conexão, tão necessária, entre a universidade e a comunidade, tanto com professores da rede pública quanto com alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, que tiveram a oportunidade de visitar e conhecer a universidade, aprendendo ciências sob outra perspectiva.

O foco deste trabalho se deu na reflexão sobre alguns conceitos importantes da Ciência Química, os quais são contemplados nos anos iniciais do ensino fundamental. Nos encontros, houve a preocupação da construção, com os docentes, do significado de aulas investigativas, as quais podem ser propostas tanto em sala de aula como no laboratório e que exigem habilidades e mais envolvimento por parte do aluno, como argumentação e metacognição. Complementando essa concepção, Campos e Nigro (1999) acrescentam a importância da participação ativa do aluno com a elaboração de hipóteses e com a discussão coletiva de ideias. Embora a compreensão da Química envolva três níveis representacionais, as explicações centraram-se ao nível macroscópico, o fenomenológico, já que é mais apropriado a essa faixa etária. Outro aspecto importante, trazido por Carvalho (2004), é o da natureza da ciência, em que o aluno poderá contribuir elaborando os conceitos, rompendo com a visão de ciência pronta e acabada.

Outro grande objetivo do curso foi o de propiciar ao professor cursista a reflexão sobre sua prática pedagógica. Para isso, utilizamos o referencial da metacognição que, de acordo com Flavell (1976), envolve autorregulação e monitoramento dos processos cognitivos. Assim, as atividades podem ser avaliadas e repensadas por todos os participantes do processo educacional.

Em outras palavras, o objetivo do curso de extensão foi possibilitar uma aproximação entre universidade-comunidade e promover a reflexão sobre a prática pedagógica do docente em formação contínua.

METODOLOGIA

O curso de extensão foi realizado no período entre 29 de março e 17 de maio de 2017, e promoveu oito encontros semanais com duração de três horas cada um. A equipe gestora foi composta por uma docente – professora formadora do curso – e por cinco alunos de graduação da UFABC. A equipe gestora atuou na organização e na elaboração da extensão, realizando reuniões que aconteceram antes e durante a execução do projeto, e também conduzindo e mediando os encontros, intervindo por meio de

momentos expositivos para todos os cursistas ou trabalhando com os grupos, sempre acompanhando as discussões propostas.

Houve a participação de 14 cursistas, com variados percursos e formações, dentre eles: Pedagogia, bacharelado em Ciência e Tecnologia, Engenharia Ambiental/Urbana e licenciatura em Física, Biologia e Química. Cada encontro foi composto pela introdução de aspectos relacionados às atividades investigativas e por uma ação em grupo, na qual os cursistas puderam vivenciar, na prática, os conceitos construídos ao longo do curso. Foram realizados registros audiovisuais dos momentos de discussão dos grupos, em que os cursistas, voluntariamente, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Cessão e Uso de Imagem (TCUI). Assim, foram respeitados os princípios éticos de pesquisa envolvendo seres humanos, conforme preconiza a resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) (BRASIL, 2013).

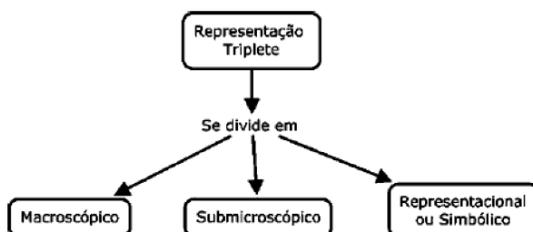
O primeiro encontro contou com a apresentação da professora formadora e idealizadora do curso de extensão, dos monitores bolsistas e de cada cursista, quanto a sua formação acadêmica e trajetória profissional. Complementarmente, os professores cursistas foram convidados a responder sobre suas motivações para participar de um curso que discutiria tópicos do ensino de Química para os anos iniciais do ensino fundamental, um tema, comumente, não ensinado para o público desse nível de educação. Essa estratégia foi fundamental para balizar o projeto e adaptar a iniciativa da extensão aos anseios e às necessidades formativas do público participante, buscando, assim, o âmago da proposta da extensão universitária, no sentido de integrar os saberes acadêmicos com as demandas da comunidade. Ainda nesse encontro, os cursistas responderam a um questionário de ideias prévias sobre o tema de transformações químicas, num formulário online conhecido como google forms, o qual permite a visualização e a análise dos dados logo em seguida ao seu preenchimento. Assim, foi possível identificar que as concepções alternativas desse tema necessitavam de aprimoramento, o que foi feito coletivamente antes da finalização do encontro.

O segundo encontro consistiu, primeiramente, na divisão dos professores cursistas em quatro grupos, dando liberdade para que cada um dos participantes se organizasse da forma que desejasse. A partir daí, foram distribuídas várias palavras (as mesmas para todos aos grupos), comumente utilizadas nas aulas de Química, as quais foram denominadas “termos químicos” (como gás carbônico, nitrogênio, gás oxigênio, ferro metálico), solicitando aos grupos que organizassem os termos em categorias, utilizando critérios que julgassem pertinentes. As discussões entre os cursistas foram bastante intensas e diferentes nos grupos. Por exemplo, o grupo denominado “dos químicos” propuseram a divisão em sólidos, líquidos e gasosos após muita discussão e reclassificações, da mesma forma que o grupo chamado “das pedagogas”. Foi interessante, pois, apesar da trajetória formativa ter sido muito diferente, os grupos chegaram em re-

sultados bem semelhantes, e o compartilhamento dessas concepções foi muito frutífera entre eles no momento da socialização.

No segundo momento do encontro, discutiu-se com os professores cursistas sobre os níveis de representação no ensino de química e ciências, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Os níveis de representação da química



Fonte: Locatelli (2016, p. 22).

Em seguida, solicitou-se que os cursistas buscassem esquematizar a queima do carvão, incorporando o uso dos novos aspectos conceituados em suas explicações. As atividades desenvolvidas nesse encontro foram relevantes para o reconhecimento dos diferentes conhecimentos prévios dos cursistas sobre os níveis representacionais da química, oportunizando alicerçar este importante conceito da área do ensino de química e de ciências, pois foi observado que alguns cursistas não conheciam essa terminologia e nem a sua importância na compreensão da ciência química.

O terceiro encontro consistiu na apresentação, em sala de aula, de um exemplo de uma atividade investigativa, envolvendo a proposição de uma questão problema; o levantamento das hipóteses; a discussão; a sistematização das ideias do grupo; e a resolução do problema proposto inicialmente. Para isso, foram apresentados três sólidos brancos: cloreto de sódio, cloreto de potássio e sacarose, com suas respectivas fórmulas químicas, e solicitou-se aos cursistas que identificassem essas substâncias. No segundo momento deste encontro, foi proposto aos participantes a resolução de uma questão envolvendo um experimento que tratava do conceito de calor. Os professores cursistas, reunidos em pequenos grupos, deveriam então propor explicações para o experimento demonstrado, evidenciando a possibilidade de se trabalhar na perspectiva investigativa, mesmo em sala de aula, sem o experimento propriamente. Assim, o objetivo desse encontro foi apresentar algumas visões teóricas acerca de aulas investigativas aos cursistas e, posteriormente, contrapor essas visões à própria experiência adquirida na atividade de resolução de problemas, evidenciando que muitas variáveis da aplicação da aula estão previstas na literatura, mas que durante a execução da prática, são passíveis de acon-

tecer mudanças na ordem, adição ou remoção de etapas previstas, dependendo sempre da turma participante, já que os alunos atuam ativamente durante o processo, sendo esta uma característica importante dessa perspectiva de aula.

O quarto encontro iniciou-se com a apresentação de referenciais teóricos que versam sobre as categorias de classificação de uma proposta investigativa, conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Níveis de abertura de atividades experimentais

Passos do procedimento	Categorias				
	I	II	III	IV	V
Apresentação do problema	P	P	P	P	A
Formulação da hipótese	P	P	P	A	A
Planejamento do experimento	P	P	A	A	A
Realização do experimento	A	A	A	A	A
Observação e coleta de dados	A	A	A	A	A
Conclusão	P	A	A	A	A

Adaptado (PELLA, 1961, tradução nossa).

Após este momento explicativo, foi direcionado um exercício aos cursistas, no qual eles tinham que propor, em grupos, uma atividade investigativa que poderia ser aplicada na educação básica. Após a finalização da elaboração das atividades, disponibilizou-se um tempo para que os grupos apresentassem suas produções aos demais participantes, e foi feita a classificação de cada proposta, baseada no Quadro 1. Observou-se que todos os grupos obtiveram classificações I ou II, evidenciando a dificuldade na proposição de uma atividade com características investigativas. No segundo momento, os professores cursistas avaliaram propostas de exercícios de livros didáticos dos anos iniciais do ensino fundamental, identificando o nível investigativo, conforme Quadro 1.

No quinto encontro, foi proposta uma atividade experimental investigativa, realizada em um Laboratório Didático Úmido da própria UFA-BC, onde os cursistas receberam a tarefa de propor uma forma de separar duas misturas heterogêneas, sendo uma composta de sal, areia e pedras e a outra, de sal e óleo.

Para realizar esta atividade, os participantes foram separados em grupos de acordo com a formação acadêmica e com a trajetória profissional, sendo classificados como: grupo de químicos, grupo de pedagogas e grupo de ciências em geral. Este encontro contou com registro audiovisual integral, para fins de pesquisa, reafirmando, assim, a indissociabilidade do tripé ensino-pesquisa-extensão.

O quinto encontro objetivou promover aos cursistas a vivência de uma atividade investigativa na perspectiva de alunos, para que assim eles pudessem dimensionar e refletir sobre as dificuldades, as angústias, as potencialidades e as limitações que seus educandos possam vir a enfrentar quando submetidos a essa estratégia de ensino nas aulas de ciências na educação básica.

Os resultados mostraram que a proposta do quinto encontro possibilitou ampla discussão e compartilhamento de ideias e experiências entre todos os participantes (bolsistas, professores e a docente) – Figura 2 –, proporcionando uma reflexão sobre as práticas docentes e também reafirmando mais uma vez a indissociabilidade do tripé ensino-pesquisa-extensão, fazendo com que a iniciativa da extensão possa ser uma tradução integral da missão da universidade prevista na Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988).

Figura 2 – Cursistas vivenciando uma aula investigativa.



Fonte: Autores.

O sexto encontro foi centralizado na discussão sobre os experimentos realizados pelos professores cursistas no encontro anterior. A partir dessas discussões, a professora formadora solicitou aos cursistas que elaborassem uma proposta de atividade investigativa para ser aplicada em alunos do 5º ano do ensino fundamental de uma escola municipal de São Bernardo.

Figura 3 – Alunos do 5º ano testando suas hipóteses em uma aula com perspectiva investigativa.



Fonte: Autores.

Os alunos convidados foram para a universidade participar dessa iniciativa no sétimo encontro do curso. Foram sugeridas, pela equipe gestora do curso, algumas temáticas de experimentos, e, a partir da avaliação do grau de dificuldade das propostas, dos conhecimentos prévios dos alunos do 5º ano e do tempo para a realização da proposta, os professores cursistas optaram por um experimento investigativo centrado na seguinte pergunta: o que faz o pão crescer? O experimento consistia em fornecer aos alunos – separados em pequenos grupos de até cinco componentes – todos os ingredientes usualmente utilizados na fabricação de pães para que eles pudessem experimentar livremente e levantar hipóteses para responder à pergunta problematizadora.

Dessa forma, nesse sétimo encontro, foi realizada a atividade elaborada e planejada pelos professores cursistas a partir das experiências vivenciadas no quinto encontro com aulas investigativas. A aplicação desta atividade – Figura 3 – foi de responsabilidade dos participantes do curso, enquanto a equipe gestora auxiliou com eventuais necessidades de materiais e, sobretudo, na mediação.

Ao final desse encontro, foi realizado um debate com os cursistas sobre as impressões e as dificuldades enfrentadas durante o desenvolvimento da aula sob a perspectiva investigativa.

Por fim, no oitavo e último encontro, foi aberto o espaço para as reflexões sobre a atividade realizada com os alunos do ensino fundamental, com foco nas potencialidades e limitações do emprego da atividade investigativa, bem como para promover uma síntese sobre o curso em sua

totalidade. Além disso, solicitou-se que os professores cursistas avaliassem a iniciativa de extensão que ali se encerrava, a fim de que a equipe pudesse reavaliar as estratégias empregadas ao longo dos encontros e aprimorá-las para uma nova oferta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aprimoramento da formação inicial dos licenciandos

O primeiro resultado que destacamos é o aprimoramento da formação inicial dos licenciandos bolsistas do projeto. O espaço da iniciativa de extensão se traduziu como um importante cenário para que esses graduandos pudessem vivenciar um espaço teórico-prático com professores em serviço, interagindo e compartilhando saberes. Maldaner (2003) pondera que grande parte dos egressos dos cursos de licenciatura em Química, quando em serviço, apresentam os conteúdos químicos da mesma forma rígida e cristalizada que aprenderam durante a sua graduação. Uma hipótese, apontada pelo autor, que poderia explicar esse dado é o fato de que os cursos de Química e Ciências, em geral, apresentam os conteúdos específicos e pedagógicos de forma fragmentada, não priorizando uma formação para a integração desses dois componentes. Nessa perspectiva, a oportunidade desses indivíduos estarem inseridos nessa iniciativa de extensão, que valorizou, em diversos momentos, a concatenação dos conteúdos conceituais com a prática pedagógica, contribuiu substancialmente para o processo de formação inicial desses indivíduos.

Destacamos também que durante esse modelo de formação foi valorizada a reflexão na e sobre a ação, sendo que a potencialidade desse processo de construção reflexivo pode ser traduzida nas palavras de Schon (2000, p. 39):

Quando os profissionais respondem a zonas indeterminadas da prática, sustentando uma conversação reflexiva com os materiais de suas situações, eles refazem parte de seu mundo prático e revelam, assim, os processos normalmente tácitos de construção de uma visão de mundo em que baseiam toda a sua prática.

Nesse sentido, os momentos de encadeamento da teoria à prática, bem como as reuniões para discussões sobre os delineamentos do curso com a professora formadora, puderam contribuir, por meio da reflexão e do contato com profissionais em serviço, com as experiências e com a construção da formação inicial desses futuros professores.

Formação continuada dos professores em serviço

Por outro lado, os encontros buscaram, predominantemente, subsidiar a formação continuada para a comunidade de professores, em

serviço, do entorno da universidade (a maioria de escolas públicas). Iniciativa essa que se mostra ainda escassa dentro das propostas de extensão das universidades brasileiras. Ressaltamos que, apesar do público de professores cursistas ter sido diversificado, o núcleo da formação estava voltado para aquelas e aqueles que lecionam nos anos iniciais do ensino fundamental, egressos do curso de Pedagogia.

Pimenta et al. (2017) apontam que existe uma grande variedade de disciplinas oferecidas nos cursos de Pedagogia, muitas delas sem aderência à docência, contribuindo então para uma formação difusa do pedagogo. Os autores ainda apontam que dentre as 144 instituições as quais oferecem esse curso de graduação no estado de São Paulo, apenas 38% da carga horária desses, em média, é destinada para disciplinas que contemplem conteúdos curriculares, como Ciências, por exemplo. Vale ressaltar que, nessa pequena porcentagem, devem ser trabalhados os conteúdos conceituais das disciplinas e suas respectivas metodologias de ensino.

Adicionalmente, Kochhann (2017) realizou um levantamento – no banco de teses e dissertações da CAPES, nas áreas de concentração “Educação”, “Educação, Sociedade e Práxis Pedagógica” e “Educação Escolar e Formação de Professores” – acerca do termo “Extensão Universitária”, encontrando 56 trabalhos, no período de 2013 até 2016, sendo que apenas 8 desses tinham como cerne a formação de professores. Esses dados obtidos pela autora sintetizam a carência de iniciativas de extensão que priorizem a formação de professores, seja na esfera inicial seja na continuada. Assim, acreditamos que a proposta do projeto esteja fortemente balizada no campo das demandas desses profissionais, buscando sanar possíveis lacunas formativas e reafirmando a necessidade de mais propostas como essa, o que apresenta mais um resultado expressivo dessa iniciativa.

A tônica principal da formação continuada para o ensino de ciências foi a investigação. Diversos trabalhos na literatura apontam a prática do ensino de ciências por investigação como uma estratégia relevante para grupos de professores em formação continuada (PERES, 2006; SILVA; CAMPOS, 2017), reafirmando assim a importância do trabalho dessa proposta para esses profissionais em serviço. Ressaltamos ainda que os momentos e as propostas de formação para professores não podem ser pensados a partir de contextos generalizados e idealizados. É necessário focalizar os desafios de uma prática docente real. Dessa forma, o contato com essa estratégia, nos aspectos teóricos e práticos, tais como o planejamento e a aplicação da aula, possibilitou a esses professores uma ampliação das metodologias empregadas em suas práticas docentes.

O objetivo de proporcionar a esses profissionais a experiência de realizarem esse tipo de atividade é auxiliar no entendimento do que seja uma investigação científica. A construção da compreensão sobre o que seja a ciência, bem como seus conceitos, modelos, teorias, e a forma que ela é construída e dialogada podem ser abordados durante esse tipo de atividade. Tais aspectos da natureza da ciência são muito importantes para des-

mistificar as concepções alternativas sobre a ciência e a atividade científica (SASSERON, 2015). Cachapuz et al. (2011) apresentam e discutem algumas visões distorcidas acerca da ciência e do trabalho científico que um grupo de professores de ciências da educação básica pesquisados apresentaram, apontando que se essas não forem superadas durante os processos de formação inicial e continuada podem se perpetuar nas aulas de ciência para os educandos. Assim, acreditamos que outro aspecto relevante, resultado desse curso de extensão, é a contribuição para consciência dos processos de construção e natureza da ciência.

Como exemplo, em um dos encontros, houve uma intensa discussão sobre os níveis das propostas investigativas presentes em materiais didáticos, em específico, os livros didáticos. Kupske et al. (2014) mencionam que, para uma significação conceitual adequada no ensino de ciências, é necessário conhecer como as concepções de experimentação são abordadas nos livros didáticos, uma vez que eles representam, muitas vezes, a principal, senão a única fonte de material didático impresso usado na sala de aula em muitas escolas da rede pública de ensino. Desta forma, o professor, além de analisar o conteúdo presente nos livros, também pode realizar uma análise criteriosa sobre os experimentos presentes nestes para que possa construir com seus alunos uma concepção mais adequada sobre as ciências.

○ tripé universitário: ensino-pesquisa-extensão

Por fim, a iniciativa das “Aulas Investigativas de Química para o Ensino Fundamental I” foi um importante exemplo de coesão do tripé universitário e sua indissociabilidade. Por meio desse trabalho pode-se exemplificar os vários momentos em que o ensino-pesquisa-extensão estiveram presentes e dialogando entre si. Esse tipo de resultado alcançado por iniciativas de extensão também foi encontrado por Silva et al. (2016), que ressalta o grande benefício do contato prévio de alunos da educação básica com o mundo acadêmico, e da extensão como uma potencial estratégia para a formação continuada de professores. Também destacamos que os presentes resultados só foram possíveis devido aos investimentos empregados pela Pró-Reitoria de Extensão e Cultura, para qual reforçamos aqui um especial agradecimento. Os materiais didáticos fornecidos, assim como a concessão de bolsas para os alunos de graduação foram de fundamental importância para o fomento, a construção e a efetivação dessa proposta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A promoção desta iniciativa de extensão buscou alcançar demandas formativas de professores dos anos iniciais do ensino fundamental, no que tange a estratégias para o ensino de ciências. A experiência aqui relatada reforça a necessidade da formação continuada para os docentes em serviço, a fim de que possam revisitar, ou, até mesmo, tomar um primeiro contato com determinados conteúdos conceituais e com metodologias específicas ao ensino das disciplinas as quais esse professor polivalente é responsável. O breve histórico da identidade do professor polivalente nos indica a carência dessas propostas no âmbito das extensões universitárias.

Especificamente na esfera da investigação no ensino de ciências, a experiência vai ao encontro do que a literatura pertinente nos reporta, ou seja, aulas de ciências que valorizam a estratégia de investigação auxiliam na promoção de habilidades desejáveis para os educandos, como a consciência dos processos da natureza da ciência. Além disso, também acreditamos que o contato dos bolsistas de extensão e dos licenciandos em química com o planejamento das propostas de atividade da iniciativa e com os professores em serviço contribuiu assertivamente para a formação inicial e para a futura prática docente desses.

Sendo assim, julgamos que a proposta conseguiu integralizar com êxito a essência do tripé universitário ensino-pesquisa-extensão, no sentido de que todas as facetas foram consideradas durante o planejamento e a execução do curso, sendo traduzidas na formação inicial e continuada dos licenciandos e dos professores em serviço, respectivamente. Por fim, destacamos a relevância desse tipo de iniciativa dentro do espaço acadêmico, o qual ainda carece de projetos voltados para professores em serviço, sendo então um importante campo de atuação e pesquisa a ser explorado de forma mais contundente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988. Promulgada em 05 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 18 de mar. de 2018.
- BRASIL. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Brasília: Distrito Federal, 1961. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4024.htm>. Acesso em: 17 mar. 2018.
- BRASIL, Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: Distrito Federal, 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_dbn1.pdf> Acesso em: 17 de mar. de 2018.
- BRASIL/CNE. Resolução CNE/CP n. 1, de 15 de maio de 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf> Acesso em: 16 de mar. 2018.
- BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466/2012. Diretrizes e Normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília, 13 jun. 2013. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/reso0466_12_12_2012.html>. Acesso em: 19 mar. 2018.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (Orgs.). A necessária renovação do ensino das ciências. 2ª ed. Editora Cortez, 2011.
- CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.
- CARVALHO, A. M. P. Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.
- CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo, 2004.
- DUCATTI-SILVA, K. C. A formação no curso de Pedagogia para o ensino de Ciências nas séries iniciais. 2005. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Marília, São Paulo, 2005.
- FLAVELL, J. H. Metacognitive aspects of problem solving. In RESNICK, L.B. (Org.). The nature of intelligence. Hillsdale: Erlbaum, N.Y., 1976, p. 231-235.
- GRANDY, R. E.; DUSCHL, R. A. Reconsidering the character and role of inquiry in school science: Analysis of a conference. Science and Education, 16, p. 141-166, 2007.
- KOCHHANN, A. Formação de professores na extensão universitária: uma análise das perspectivas e limites. Revista Teias, Rio de Janeiro, v. 18, p. 276-292, 2017.
- KUPSKE, C.; HERMEL, E. S., Erica; GÜLLICH, I. da C., Roque. Concepções de Experimentação nos Livros Didáticos de Ciências. Contexto & Educação. Editora Unijuí, Ano 29, n. 93, p. 138-156, 2014.
- LOCATELLI, S. W. Relação existente entre metavisualização e as representações simbólica e submicro na elaboração de atividade em química. 2016. Tese (Doutorado) apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interunidades (Biologia, Física e Química) da USP, 2016.
- MALDANER, O. A. Formação inicial e continuada de professores de Química: professores/pesquisadores. 2ª ed., Ijuí: Unijuí, 2003. 424 p. (Coleção Educação em Química).
- MOITA, F. M. G. S. C.; ANDRADE, F. C. B. Ensino-pesquisa-extensão: um exercício de indissolubilidade na pós-graduação. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 14, n. 41, p. 269-393, 2009.
- OVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, M. C. S. A formação para o ensino de Ciências Naturais nos currículos de Pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. Ciências & Cognição, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 194-209, 2009.
- PIMENTA, S. G.; FUSARI, J. C.; PEDROSO, C. C. A.; PINTO, U. A. Os cursos de licenciatura em pedagogia: fragilidades na formação inicial do professor polivalente. Educação e Pesquisa, v. 43, p. 15-30, 2017.
- PELLA, M. O. The laboratory and science teaching. The Science Teacher, 28, p. 20-31, 1961.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online), v. 17, p. 49-67, 2015.

SCHON, D. A. Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SILVA, A. M.; ZANESCO, C.; CAZAROTTO, A.R.; BORSOI, F.T.; DERVANOSKI, C.; MAROLLI, C.; ZANELLA, K.A.; SILVA, D.T.R.; BAGATINI, M.D. O ensino de Ciências Biológicas: uma experiência teórico-prática com alunos do ensino médio de escolas públicas. Revista Brasileira de Extensão Universitária, v. 7, n. 2, p. 99-104, 2016.

SILVA, M. S.; CAMPOS, C. R. P. Atividades investigativas na formação de professores de ciências: uma aula de campo na Formação Barreiras de Marataizes, ES. Ciência e Educação, São Paulo, v. 23, p. 775-793, 2017.

SILVA, O. B.; QUEIROZ, S. L. Produção acadêmica sobre a formação de professores de química no Brasil: focos temáticos das dissertações e teses defendidas no período de 2001 a 2010. ALEXANDRIA, Santa Catarina, v. 10, p. 271-304, 2017.

ZOMPERO, A. F.; LABURU, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, v. 13, p. 67-80, 2011.