

As contribuições do Processo de Reflexão Orientada no desenvolvimento de uma Sequência de Aulas elaborada por professores em formação inicial em Química

Contributions of the Oriented Reflection Process in the development of a Class Sequence de by teachers in pre-service Chemistry teacher

Vitória Eduarda Assis de Brito

Universidade Federal de Lavras
vitoriabrito70@hotmail.com

Francylene Souza Portela

Universidade de São Paulo
francys_portela@hotmail.com

Zandor Leonardo Silva Ribeiro

Universidade Federal de Lavras
zandorrsil@hotmail.com

Rita de Cássia Suart

Universidade Federal de Lavras
ritasuart@ufla.br

Resumo

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência visa auxiliar e aprimorar a formação inicial e continuada de professores. O subprojeto Química, de uma Universidade mineira, desenvolve-se através de discussões acerca do processo de ensino-aprendizagem e da prática docente, utilizando-se de referenciais teóricos e promoção de atividades individuais e em grupo. Assim, um grupo de bolsistas deste subprojeto desenvolveu uma Sequência de Aulas (SA) contemplando o conteúdo de termoquímica. Logo, este trabalho buscou analisar a elaboração da SA, mediante a versão inicial e final, através dos elementos essenciais da abordagem de ensino por investigação, uma vez que o processo foi orientado e baseado na metodologia do Processo de Reflexão Orientada, possibilitando a constante reflexão dos participantes sobre planejamento, prática docente e referenciais teóricos norteadores, o que resultou em expressivas evoluções quanto ao nível de investigação dos elementos pedagógicos analisados e importância do projeto para a formação inicial dos bolsistas.

Palavras chave: formação de professores, ensino por investigação, PIBID.

Abstract

The Institutional Program for Teaching Initiation Scholarships aims to assist and improve the initial and continuing education of teachers. The Chemistry subproject, from a University of Minas Gerais, is developed through discussions about the teaching-learning process and teaching practice, using theoretical references and promoting individual and group activities. Thus, a group of fellows of this subproject developed a Sequence of Classes (SA) covering the thermochemistry content. Therefore, this work sought to analyze the preparation of the SA, through the initial and final version, through the essential elements of the teaching approach by investigation, since the process was guided and based on the methodology of the Guided Reflection Process, enabling constant reflection of the participants on planning, teaching practice and guiding theoretical references, which resulted in expressive evolutions regarding the level of investigation of the pedagogical elements analyzed and the importance of the project for the initial training of the scholarship holders.

Key words: teacher training, inquiry teaching, PIBID.

Introdução

A necessidade de preparar indivíduos com maior autonomia de atuação na sociedade faz com que as metodologias educacionais sejam cada vez mais repensadas, visto que a escola exerce um papel fundamental na formação mais crítica dos jovens (SILVA e MARCONDES, 2010). Nesse sentido, muitos cursos voltados para a formação inicial de professores precisam ser repensados, por ainda seguirem o modelo de racionalidade técnica, onde a “teoria” é vista como produzida nas universidades e a “prática” é vista como produzida apenas pelas experiências vivenciadas pelos futuros professores nas escolas (ZEICHNER, 2008).

Dessa forma, para que ocorra uma ruptura desse paradigma, é necessário que haja uma relação entre universidade e escola, visando a aproximação desses espaços e melhorias na formação de professores, almejando profissionais capacitados para desenvolverem e relacionarem os aspectos teóricos e práticos envolvidos na complexa prática docente. Assim, os programas de iniciação à docência, como o PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), aliados a uma metodologia formativa fundamentada no Processo de Reflexão Orientada (PRO), se apresenta como uma proposta de valorização do futuro professor, articulando os saberes dos professores da educação superior e básica, licenciandos e alunos da rede pública (AMBROSETTI, 2013).

Nesse sentido, Lima (2013) destaca que, para o desenvolvimento de atividades formativas baseadas no PRO, é preciso que um professor mediador, com maior experiência sobre os processos de ensino, aprendizagem e avaliação, planeje ações e atividades, de forma a articular os fundamentos teóricos e práticos envolvidos na prática docente, propiciando a construção de conhecimentos pelos futuros professores, por meio de reflexões constantes destinadas à solução de problemas que busquem alcançar uma aprendizagem mais significativa dos estudantes e um melhor desenvolvimento dos seus saberes docentes.

De acordo com Abell e Bryan (1997), o PRO é constituído por meio de quatro contextos, que podem promover a reflexão dos futuros professores sobre a sua prática. São eles: 1. Reflexões sobre outras práticas de ensino; ou seja, avaliação de ideias de práticas de outros professores e pesquisadores; 2. Reflexões sobre a opinião de educadores e pesquisadores; por meio de bases teóricas; 3. Reflexões sobre si mesmos, como aprendizes de Ciências; por meio da elaboração e desenvolvimento de materiais e aulas e, 4. Reflexões sobre sua própria prática, por meio do desenvolvimento de ações em contexto real da sala de aula. Para além disso, o PRO é uma

metodologia formativa que baseia-se na análise e reflexão de concepções explícitas e implícitas dos professores e futuros professores, ou seja, o que o professor “diz” e o que ele “faz” e quais os modelos de ensino almeçados e revelados por eles, com o objetivo de desenvolver o seu pensamento mais crítico e reflexivo sobre a prática docente.

Nessa perspectiva, o PIBID parece contribuir para a formação de professores e, se desenvolvido por meio dos quatro contextos do PRO apresentados anteriormente, torna-se ainda mais significativo, uma vez que este processo tende a promover a formação de professores mais reflexivos sobre a sua prática (BAPTISTA, 2003; SUART e MARCONDES, 2017).

Assim, o presente trabalho buscou analisar o processo de (re)elaboração de uma Sequência de Aulas (SA), desenvolvida por bolsistas do PIBID envolvidos em ações fundamentadas no PRO, com base na evolução do ensino por investigação apresentado em duas diferentes versões produzidas por eles. E, justificado pela pouca eficácia das abordagens tradicionais em despertar o interesse, criticidade e a curiosidade científica nos alunos, optou-se pelo uso da abordagem de ensino por investigação, que tem como princípio suprir e aprimorar o desenvolvimento de habilidades, estimulando a curiosidade em investigar, pesquisar, explorar, questionar, analisar, refletir e atuar como cidadãos críticos e reflexivos na sociedade a fim de transformarem a própria realidade. Essa abordagem se baseia na elaboração de uma questão problema que tenha sentido e significado para os alunos e para isso é preciso que a problemática a ser investigada por eles, esteja situada em seu cotidiano.

Assim sendo, os professores têm como papel central mediar o processo de aprendizagem de seus alunos, dando-lhes a oportunidade em sala para discutirem e elaborarem suas hipóteses que expliquem o fenômeno observado/questionado, para que cheguem a uma possível solução da problemática colocada e, assim, compartilhem suas conclusões a partir de suas justificativas e argumentações (BIANCHINI, 2011).

Metodologia

A dinâmica de trabalho para elaboração da SA foi realizada por um grupo de 8 bolsistas do PIBID, a supervisora de uma escola pública e a professora orientadora de uma Universidade mineira, tendo por base a metodologia do PRO. Encontros reflexivos semanais eram realizados entre eles, os quais possibilitavam discussões e reflexões a partir de leituras de artigos científicos que fundamentavam o ensino por investigação, considerando as visões e experiências vivenciadas por cada integrante do grupo nos primeiros contatos com o contexto escolar, agora com o olhar de um futuro professor.

Nesse sentido, para iniciar a proposta da SA, o grupo aplicou um questionário para levantamento das ideias prévias dos alunos do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública do sul de Minas Gerais, sobre o conteúdo de termoquímica. Após a análise dos questionários, os quais foram considerados para a produção da SA, a professora mediadora do grupo solicitou a elaboração de uma versão inicial e individual da SA por cada bolsista, o que possibilitou ao grupo discussões e reflexões sobre as versões propostas por cada participante, com o objetivo de identificar as principais concepções, crenças e dificuldades encontradas por eles em relação ao planejamento de uma SA investigativa. Após isso, foi solicitada a elaboração da versão coletiva. Ao longo de sete meses, o grupo elaborou cinco versões da SA, que foram fundamentadas em referenciais teóricos e baseadas nas discussões e reflexões dos encontros, levando a possíveis mudanças, melhorias e adequações.

No entanto, para este trabalho, analisaremos duas versões propostas coletivamente, ou seja, a primeira e a última, a fim de identificar a evolução dos elementos que caracterizam o ensino por investigação. Elas serão analisadas de acordo com os Níveis de Investigação de elementos pedagógicos essenciais para o desenvolvimento de atividades investigativas (Figura 1) adaptados

por Suart et al. (2015). Além disso, as reuniões do grupo foram gravadas em vídeo, as quais, através de suas transcrições, poderão evidenciar possíveis evoluções de ideias e concepções, pelos futuros professores, ao longo do processo de elaboração da SA.

É importante destacar que, embora discussões fundamentadas sobre o ensino por investigação tenham sido realizadas, os elementos pedagógicos e os seus respectivos níveis de investigação utilizados para este trabalho, não foram apresentados ao grupo durante a elaboração da SA. A orientadora do grupo, baseada nas ações e metodologia do PRO, pretendia, por meio dos encontros reflexivos, que os bolsistas refletissem e confrontassem, constantemente, suas ideias e crenças sobre as potencialidades do ensino por investigação e a importância da presença dos elementos pedagógicos nas aulas da SA.

Figura 1: Tabela 1: Níveis de Investigação propostos por Silva (2011), adaptados por Suart et al. (2015)

Elementos	N1 (Não apresenta características investigativas)	N2 (Tangencia características investigativas)	N3 (Apresenta algumas características investigativas)	N4 (Atividade investigativa)
Objetivo descrito na proposta	Tópicos a serem estudados ou conteúdos específicos	Habilidades genéricas e tópicos a serem estudados	Habilidades e competências específicas	Habilidades e competências a serem desenvolvidas de forma clara e condizente com o assunto proposto
Questão problema	Não apresenta	Apresentação de perguntas sobre o conteúdo, que podem ser respondidas consultando o livro didático	Apresentação de questões para serem investigadas e que estão relacionadas ao tema	Um problema bem delineado, cujas respostas poderão ser alcançadas por meio da realização de uma atividade
Levantamento das concepções dos alunos (ou retomada das ideias)	Não apresenta	A partir de questões que parecem abordar pouco o que os alunos já sabem	A partir de questões contextualizadas em relação ao assunto e ao cotidiano dos alunos	Pertinente ao assunto, contextualizado com a realidade dos alunos
Questões durante as aulas	Não exploram conceitualmente os dados obtidos na atividade e nas aulas	Exploram parcialmente os dados obtidos, sem solicitação de conclusões	Exploram os dados obtidos, com solicitação de conclusões	Exploram os dados obtidos, com a solicitação de conclusões e aplicação em novas situações
Sistematização das aulas	Não apresenta	Sem encaminhamento de questões para análise e exploração de ideias	A partir dos resultados das análises propostas e exploração de hipóteses	A partir das análises dos resultados, do confronto das ideias iniciais e finais, da exploração de hipóteses ao problema composto
Papel do professor	Transmissor do conhecimento com textos na lousa e exercícios de fixação	Transmite, por antecipação o que será visto nas aulas, porém, media as atividades e posteriormente permite a participação do aluno na sistematização	Media as atividades, mas ainda mantém características de um professor tradicional quando propõe pesquisa a partir de questões a serem respondidas por meio de um livro didático, por exemplo	Mediador do conhecimento, colocando aluno ativo ao buscar informações pelo conhecimento
Papel do aluno	Observa, sem analisar dados e com pouca participação das atividades	Ativo em algumas etapas do processo	Participa de quase todas as etapas, mas ainda não lhe é dada autonomia para que ele proponha questões, elabore hipóteses etc.	Ativo e busca informações para resolver novos problemas

Fonte: SUART *et al.*, 2015.

Resultados e discussões

De maneira geral, as propostas (inicial e final) da SA apresentaram o tema central “Lixo e a produção de energia” e contemplaram conceitos do conteúdo de termoquímica, a serem desenvolvidos em oito aulas. Foi possível perceber que, durante a elaboração da versão inicial (V1) da SA, os bolsistas priorizaram os conceitos a serem trabalhados ao longo das aulas. Já na versão final (V2), os bolsistas priorizaram pelo direcionamento de uma questão problema para o desenvolvimento dos conceitos a serem tratados, por meio da proposição de diferentes estratégias de ensino ao longo das aulas, como um vídeo motivador, experimentação e jogo.

A V1 da SA elaborada em grupo apresentou uma visão mais generalista de todas as aulas, havendo somente o detalhamento das quatro primeiras. Já a V2, contou com uma maior descrição das aulas e o detalhamento das estratégias e abordagens de ensino propostas, tendo em vista o desenvolvimento das versões anteriores a ela, pelo grupo, e todo o PRO envolvido, por meio dos quatro contextos do PRO apresentados por Abell e Bryan (1997). Assim, pode-se observar, na Figura 2 a seguir, a categorização das versões com base nos Níveis de Investigação descritos na Tabela 1 da Figura 1.

Figura 2: Tabela 2: Categorização de duas versões da SA com base nos Níveis de Investigação

Elementos	Primeira Versão (V1)	Última Versão (V2)
Objetivo descrito na proposta	N1	N3
Questão Problema	N1	N4
Levantamento das concepções dos alunos (ou retomada das ideias)	N1	N4
Questões durante as aulas	N2	N3
Sistematização das aulas	N2	N4
Papel do Professor	N2	N4
Papel do Aluno	N2	N4

Fonte: Elaborada pelos autores

Como pode ser observado na Tabela 2 da Figura 2, a categorização do elemento **Objetivo descrito na proposta** evoluiu de N1 para N3, devido ao fato que na V1, os bolsistas priorizaram os conteúdos específicos a serem estudados, enquanto na V2, já levaram em consideração o desenvolvimento de algumas habilidades e competências específicas pelos estudantes.

Vale lembrar que, segundo Ausubel (1963), é preciso que a aprendizagem tenha sentido e significado para o aluno. Com isso, de acordo com Carvalho *et al.* (2013), o ensino por investigação é uma possibilidade para o desenvolvimento de algumas habilidades, como por exemplo, investigar, argumentar e propor hipóteses, a partir de uma Questão Problema.

Nesse sentido, o elemento pedagógico **Questão Problema** avança do primeiro para o último nível de investigação, ou seja, de N1 para N4, uma vez que se pode observar que, na primeira proposta os bolsistas não apresentaram uma questão problema ou uma questão que remetesse a uma situação problemática ou contextualizada, o que só ocorreu na V2, a qual apresenta a retomada da questão problema em todas as aulas da SA. A questão problema é apresentada a seguir:

“Foi constatada, na cidade X, uma grande produção de lixo, principalmente orgânico. Visando

minimizar o problema, a Prefeitura da cidade propôs um Projeto, em que os estudantes da rede pública participarão ativamente. Foi informado pelos idealizadores desse programa que o lixo deveria ter outro destino, que não o descarte, uma vez que a cidade não possui infraestrutura e capital para a construção de um aterro sanitário adequado. Você faz parte desse desafio. Utilizando seus conhecimentos químicos, qual a melhor solução para o problema?”.

O elemento pedagógico Levantamento das concepções dos alunos (ou retomada das ideias), o qual considera a relevância de se (re)conhecer as concepções prévias dos alunos, apresenta expressiva evolução, quando é categorizada de N1 na V1, para N4 na V2. Isso ocorre porque a V1 não apresenta tal levantamento, o que é o contrário da V2, já que ao longo da sequência, pode-se observar a frequente preocupação dos futuros professores em dar a devida importância às concepções trazidas pelos alunos.

Já o elemento pedagógico Questões durante as aulas se difere pouco quanto a classificação, passando de N2 para N3. Isso pode ter ocorrido porque as perguntas propostas nas versões 1 e 2 se distinguem quanto a solicitação de conclusões, ou seja, na V2, os alunos deveriam relacionar, sistematizar e avaliar suas ideias, a fim de que elaborassem uma conclusão, o que não ocorre na V1, como, por exemplo, através das perguntas realizadas em sequência: “*Vocês acham que essa solução pode ser uma fonte de energia? E como colocá-la em prática?*” (Excerto retirado da aula seis da V2 da SA). Tais questões sequenciais, solicitam do aluno uma reestruturação do seu pensamento, o que sugere a elevação do nível cognitivo por meio do estímulo de explicações mais elaboradas e possíveis conclusões a partir das hipóteses iniciais.

A **Sistematização das aulas** é importante para a organização das ideias e conceitos pelos estudantes, porém, ela está presente somente na V2. Nesse sentido, a V1 é categorizada em N1, por não apresentar sistematização, enquanto a V2 é categorizada em N4, porque exige que ao final da SA, os alunos façam relações entre as hipóteses propostas no início das aulas e as hipóteses obtidas ao final, de forma a comparar e refutar suas ideias até que se chegue a um resultado sistemático, que permita a interação dos conhecimentos construídos ao longo das aulas, para, por fim, solucionarem a questão problema.

A categorização dos elementos pedagógicos Papel do Professor e Papel do Aluno avança do N2 para N4, o que possibilita inferir que, ao longo da elaboração da SA, o caráter mais investigativo sobressai, observando que inicialmente era proposto que tanto o professor quanto os alunos ainda tivessem papéis relacionados a uma abordagem mais tradicional, com aulas expositivas e pouco dialogadas. Essa abordagem não valoriza o processo de construção do conhecimento entre professor-aluno e aluno-aluno, o qual é promovido pelo ensino por investigação. Já na V2, a proposta possibilita ao professor atuar como mediador da aprendizagem do aluno, que tende a se tornar mais ativo na construção do conhecimento, aumentando sua participação autônoma.

Considerações Finais

A elaboração das atividades e materiais desenvolvidos durante a SA ao longo do PIBID, fundamentado na metodologia do PRO, se mostrou muito relevante para a formação inicial de professores, uma vez que perpassou pelos quatro contextos do PRO, envolvendo os bolsistas em um processo constante de discussões e aprendizados, desenvolvendo-se um ambiente onde foram possibilitadas reflexões sobre bases teóricas e sobre si mesmos, possibilitando a desconstrução e reconstrução de concepções e ideias. Assim, destaca-se que foi possível observar as contribuições do PRO quando fica evidente a evolução das duas versões, sendo que a SA parte inicialmente, de uma proposta que não apresenta características investigativas, para uma que apresenta ou já é uma atividade investigativa.

Entretanto, o PRO também apresenta suas limitações, uma vez que os bolsistas em formação inicial ainda não possuem conceitos bem estruturados, tanto em relação ao conteúdo a ser

trabalhado quanto às abordagens e estratégias de ensino, apresentando dificuldades. Assim, destaca-se que elaborar uma SA de caráter investigativo demanda correlações e elaborações que envolvem desde a escolha do conteúdo até o planejamento do desenvolvimento das aulas, ainda, por meio PRO. Isso se dá por meio de um processo demorado, uma vez que a elaboração do material perpassa por diversas versões, até aproximar de uma versão mais adequada, exigindo assim uma alta demanda de trabalho em grupo e da mediação do orientador.

Nesse sentido, destaca-se a importância do ensino por investigação, o qual envolve os alunos como protagonistas no seu processo de aprendizagem, se tornando mais autônomos e, ainda, a importância de se estudar teorias que fundamentem o trabalho. Ressalta-se também, a escolha positiva da temática, que foi trabalhada a partir do contexto dos alunos, possibilitando a compreensão dos conceitos e conteúdos específicos de maneira motivadora e significativa.

Por fim, observa-se que o processo foi de extrema importância para a formação dos bolsistas, os quais puderam refletir e se questionar sobre ações docentes, como o planejamento e a elaboração de materiais para sala de aula. Dessa forma, destaca-se a possibilidade de reformular os cursos de formação no sentido de aproximar os futuros professores para além de observações nas escolas, através de uma orientação mais sistemática, como, por exemplo, por meio da metodologia do PRO, a qual pode ser desenvolvida ao longo de componentes curriculares relacionados à formação de professores e estágios supervisionados.

Agradecimentos e apoios

PIBID/Química, CAPES

Referências

ABELL, Sandra K.; BRYAN, Lynn A. Reconceptualizing the elementary science methods course using a reflection orientation. **Journal of Science Teacher Education**, v. 8, n. 3, p. 153-166, 1997.

AMBROSETTI, Neusa Banhara et al. Contribuições do Pibid para a formação inicial de professores. **Educação em Perspectiva**, v. 4, n. 1, 2013.

BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. A importância da reflexão sobre a prática de ensino para a formação docente inicial em ciências biológicas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 5, n. 2, p. 85-93, 2003.

BIANCHINI, T. B. **O ensino por investigação abrindo espaços para a argumentação de alunos e professores do ensino médio**. 2011.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, v. 1, p. 1-19, 2013.

LIMA, V. A. **Um Processo de Reflexão Orientada Vivenciado por Professores de Química: O Ensino Experimental como Ferramenta de Mediação**. Orientadora: Maria Eunice Ribeiro Marcondes. 2013, 256p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) Programa Interunidades - área de concentração Química Universidade de São Paulo, 2013.

SILVA, Erivanildo Lopes da; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 12, n. 1, p. 101- 118, 2010.

SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. As contribuições do processo de reflexão orientada na formação inicial de uma professora de Química: desenvolvimento de

práticas investigativas e para a promoção da alfabetização científica. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 1, p. 69-93, 2017.

SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 2, 2008.

ZEICHNER, Kenneth M. Uma análise crítica sobre a "reflexão" como conceito estruturante na formação docente. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 103, p. 535-554, 2008.