

O estágio obrigatório como espaço compartilhado para o enfrentamento de situações inusitadas que emergem da prática docente

The student teaching as a shared space for confronting unusual situations that arise from teaching practice

Danielle de Assis Rocha

Universidade Federal de Minas Gerais
danielle_assisrocha@yahoo.com.br

Maria Emília Caixeta de Castro e Lima

Universidade Federal de Minas Gerais
mecaixeta@gmail.com

Resumo

As atividades investigativas estão sendo bastante discutidas e divulgadas em eventos e periódicos da área de ciências. Contudo, ainda temos uma visão intuitiva e marcada pela teorização do que são essas atividades e da pouca vivência e reflexão acerca delas. O estágio ocupa um lugar de importância singular na formação inicial do professor, sobretudo no que se refere ao ensino por investigação. O presente estudo está referenciado na metodologia de pesquisa narrativa da experiência. No segundo semestre de 2012, durante um dos estágios obrigatórios, foi planejada e desenvolvida em uma escola uma atividade investigativa do qual emergiu nossos dados. Essa experiência permitiu a compreensão do lugar singular do estágio na formação docente por oportunizar a vivência do ensino de química com pessoas mais maduros do ponto de vista da epistemologia da ciência.

Palavras chave: investigação, formação de professores, ensino de química.

Abstract

Inquiry activities are being fairly discussed and published in events and journals in science education. However, we still have an intuitive vision of what are these activities, marked by the theorization of them and the lack of experience and reflection about them. The student teaching required at the university holds a place of singular importance for the initial formation of science teachers, particularly with regard to the inquiry teaching. This study is referenced in the methodology of narrative inquiry. In the second half of 2012, during one of the student teachings, an inquiry activity was planned and developed in a school from where our data emerged. This experience allowed us to comprehend the singular place of the student teaching at the teacher formation, by nurturing the experience of chemistry teaching with more mature professionals in the epistemological field.

Key words: inquiry, teacher formation, chemistry teaching

A importância do estágio obrigatório na formação docente

Muitos alunos de licenciatura, na ânsia para formar rápido, desejam eliminar as atividades de estágio obrigatório, uma vez que já deram aulas em algumas escolas. No estado de Minas Gerais a falta de professores de Química é tanta que alunos do primeiro período já são designados pela Secretária de Estado de Educação para assumirem classes. Em geral, isso ocorre sem que tivessem tido oportunidade de conhecer as teorias da aprendizagem, as metodologias geral e específica, fundamentais para o exercício qualificado da docência. A prematuridade com que assumem aulas concorre para dois sentimentos antagônicos e mutuamente perniciosos para a educação: o sentimento de que para dar aula de química na educação básica é necessário apenas ter domínio dos conteúdos químicos ou, ao contrário disso, uma desconfiança para utilizar teorias ainda pouco compreendidas e refletidas, nos casos das já aprendidas, com medo de fazer algo “errado” ou mesmo pela falta de experiência na docência. Nesses casos, as práticas ficam reduzidas àquelas vividas no ensino médio, na condição de estudantes, que são muitas vezes baseadas na memorização, com ênfase na preparação para o vestibular ou, mais recentemente, para o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM.

“[...] o ensino de Química tem se reduzido à transmissão de informações, definições e leis isoladas, sem qualquer relação com a vida do aluno, exigindo deste quase sempre a pura memorização, restrita a baixos níveis cognitivos”. (BRASIL, 1999)

Ainda que pesquisadores e os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's – façam críticas veementes a essas práticas, é contra intuitivo ensinar o que não se sabe.

O estágio curricular obrigatório como componente curricular é nesse sentido muito importante. É a partir dele que podemos vivenciar um processo refletido e assistido em que teoria e prática são confrontadas no exercício do planejar, realizar e confrontar intencionalidades e acontecimentos. Nos estágios podemos colocar em prática a teoria vista durante o curso, confiantes no que estamos fazendo, pela partilha que se estabelece entre o orientador na universidade e o supervisor na escola. Essa aprendizagem assistida ajuda na explicitação das intenções, na tradução dessas em atividades de ensino em aulas para escolas e alunos concretos e na correção e reflexão dos percursos de modo a aprender com o próprio “erro”. O erro não é tomado como algo a ser escondido ou dissimulado, mas o motivo mesmo que nos leva a refletir sobre o que fizemos e como podemos dar novo significado a teoria, além de rever as práticas de estagiários, supervisores e orientadores de estágio.

Para enfrentar alguns questionamentos levantados pelos licenciandos de química foi proposto um desenho para os estágios de ensino (I ao III) na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Trataremos neste trabalho de duas das questões levantadas: 1) *para que tanto estágio se a gente até já dá aula?* e 2) *para que discutir atividades investigativas sendo que já aprendemos isso na didática específica?*. No segundo semestre de 2012, durante o estágio de ensino II, os estudantes da licenciatura deveriam inserir no planejamento, uma atividade de natureza investigativa para ser desenvolvida com os estudantes do ensino médio, no campo de estágio. Para isso seria preciso: 1) procurar na literatura especializada o que se entende por atividade investigativa. 2) Escrever, pelo menos, uma página explicitando o que está na literatura e como cada dupla de estágio estaria tomando essa ideia. 3) Propor e desenvolver pelo menos uma atividade de caráter investigativo. 4) Registrar os dados observados durante a realização da atividade com os estudantes, no campo de estágio. 5) Analisar os dados e caracterizar a atividade como sendo ou não de caráter investigativo, levando em conta o referencial teórico utilizado. É sobre essa experiência que vamos nos debruçar neste artigo.

Atividades investigativas à luz das contribuições teóricas

As atividades investigativas estão sendo bastante discutidas atualmente e divulgadas em eventos e periódicos da área de ciências. Contudo, muitas pessoas ainda têm uma visão intuitiva do que sejam e, em geral, equivocada. Munford e Lima (2007) identificaram três concepções equivocadas muito comuns, inclusive entre professores da educação básica. Uma delas aponta que é comum as pessoas acreditarem que atividades de investigação envolvem, necessariamente, atividades práticas ou experimentais, ou que se restringem a elas. As autoras destacam que muitas atividades experimentais não possuem características essenciais da investigação, enquanto uma atividade que não é prática pode ser até mais investigativa do que aquelas experimentais, dependendo da situação em que é proposta e discutida.

Para Bell, Smetana e Binns (2005) investigação é um processo no qual estudantes respondem uma questão científica através de análise de dados. Já Novak (1964) defende que investigação é um conjunto de comportamentos envolvendo o esforço do ser humano para explicar racionalmente um fenômeno do qual esteja curioso.

Apesar da grande diversidade de visões acerca do que é ensino por investigação, todas possuem em comum uma mesma preocupação: o grande distanciamento entre a ciência ensinada nas escolas e a praticada nas universidades, laboratórios e indústrias (Munford e Lima, 2007). A ciência como é ensinada hoje faz com que o estudante pense que a ciência que ele estuda na sala de aula nada tem a ver com a ciência praticada pelos cientistas. Outra consequência que decorre desse distanciamento entre escola e cultura dos cientistas é uma visão simplista que leva a crer na existência de um “método científico” através do qual se produz conhecimento confiável. Ideia esta muitas vezes reforçada pelos livros didáticos. O objetivo de se trabalhar com atividades investigativas é, portanto, que o aluno aprenda na escola a exercer a dúvida, relacionar observáveis ou evidências com teorias explicativas, compreender que a ciência é uma produção social, cultural e coletiva; que se vale de conjecturas e modelos feitos para um mundo que a gente não vê; que é exercida e validada entre pares, defendida e apreciada por meio da comunicação pública. Tal como ocorre no trabalho de investigação científica.

Tendo isso em vista, para um projeto de ensino que envolva atividades de caráter investigativo, comprometido em alcançar esses objetivos, essas devem ter algumas características essenciais. A ação do estudante não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ele deve refletir, discutir, explicar e relatar e isso dará à atividade características de uma investigação científica (Azevedo, 2004). Além disso, duas outras coisas são fundamentais: que o professor apresente um problema sobre o qual está sendo estudado, de modo que o aluno entenda o porquê de estar investigando e que aquele fenômeno em questão faça sentido para o estudante.

Podemos simplificar dizendo que para uma atividade ser considerada investigativa ela precisa ter uma pergunta sobre a qual os estudantes devem se debruçar para tentar responder, eles devem analisar dados coletados por eles ou fornecidos pelo professor e formular explicações relacionadas com as evidências empíricas.

Munford e Lima (2007) adaptaram uma tabela contendo características essenciais de uma atividade investigativa e variações nas atividades a partir do documento *Inquiry and the National Science Education Standards* (NRC 2000, p29, Tables 2-6), que é um guia para professores americanos desenvolverem atividades investigativas na sala. Essa tabela adaptada nos auxiliou na caracterização da atividade proposta no estágio e está reproduzida a seguir.

Característica Essencial	Variações			
1. Aprendizizes engajam-se com perguntas de orientação científica	Aprendizizes propõem uma questão	Aprendizizes selecionam questão entre questões previamente propostas	Aprendizizes delimitam melhor e tornam mais clara questão proposta pelo professor ou outras fontes	Aprendizizes engajam-se em questão fornecida pelo professor, ou outras fontes.
2. Aprendizizes dão prioridade às evidências ao responderem questões	Aprendizizes determinam quais seriam as evidências e realizam coletas de dados	Aprendizizes são direcionados na coleta de certos dados	Aprendizizes recebem dados e tem de analisá-los	Aprendizizes recebem dados e instruções de como analisá-los
3. Aprendizizes formulam explicações a partir de evidências	Aprendizizes formulam explicações após sumarizarem as evidências	Aprendizizes são guiados no processo de formulação de explicações a partir de evidências	Aprendizizes recebem possíveis formas de utilizar evidências para formular explicações	Aprendizizes recebem evidências
4. Aprendizizes avaliam suas explicações à luz de explicações alternativas e conectam suas explicações ao conhecimento científico	Aprendizizes examinam independentemente outros recursos e estabelecem as relações com as explicações	Aprendizizes são direcionados para áreas ou fontes de conhecimento científico	Aprendizizes são informados acerca de possíveis conexões	
5. Aprendizizes comunicam e justificam explicações	Aprendizizes constroem argumentos razoáveis e lógicos para comunicar explicações	Aprendizizes são treinados no desenvolvimento da comunicação	Aprendizizes recebem diretrizes para tornar sua comunicação mais precisa	Aprendizizes recebem instruções passo a passo e procedimentos para se comunicarem
Mais ----- Nível de auto direcionamento dos aprendizizes ----- Menos Menos ----- Nível de direcionamento do professor ou material ----- Mais				

Tabela1: Variações nas atividades que contemplam elementos essenciais no ensino de ciências conforme maior ou menor direcionamento do professor

É importante salientar que esses níveis não são para distinguir se uma atividade investigativa é boa ou ruim. Na verdade, não existe atividade boa ou ruim, mas a que serve a um ou a outro propósito, conforme os objetivos definidos pelo professor e a adequação aos estudantes em termos de familiaridade com esse tipo de desafio. O estudante ao passar por esses diferentes níveis gradativamente chega a enfrentar uma atividade completamente aberta, sem se sentir paralisado diante dela pelo seu grau de dificuldade/abertura.

Referencial teórico-metodológico

Existe um debate recorrente sobre o que significa fazer ou não uma pesquisa. Neste contexto as pesquisas em ciências humanas se ocupam essencialmente em compreender as experiências da vida humana (CRUZ, 2012). Para tanto a narrativa na formação docente e na pesquisa vêm sendo muito utilizada no país nos últimos anos (LIMA, 2005; CAMPOS, 2007; PEREIRA, 2008; CAMPOS, 2009; CUNHA, 2010). No mundo o uso da pesquisa narrativa não é algo novo e desde a década de 1990 vem se observado seu crescente uso nos estudos sobre experiências educacionais (CONNELLY e CLANDININ, 1990). Cruz (2012) acredita que o crescente uso das narrativas como objeto de investigação decorre, em parte, da insatisfação com as produções no campo da educação que mais falam sobre a escola do que com ela e a partir dela.

Connelly e Clandinin (1990) defendem a ideia de que o ser humano é um organismo contador de histórias que, individualmente e socialmente, cria histórias de vida. Desta forma, o estudo da narrativa é o estudo da maneira como o ser humano vivência o mundo. No campo educacional, estudantes, professores e pesquisadores são narradores de suas próprias histórias e também a dos outros. Do ponto de vista Bakhtiniano os sentidos das enunciações produzidas dependem do modo como se diz e do contexto em que as coisas são ditas. De acordo com Cruz (2012) esse pensamento tem legitimado esforços de resignificar os saberes da experiência por meio das histórias contadas pelos próprios sujeitos investigadores. Ainda de acordo com Cruz, “ser sujeito da experiência é mais do que descrever os fenômenos, mas é interpretá-los e reinterpretá-los, compreendê-los e recompreendê-los dentro dos seus contextos e a partir dos olhares a eles direcionados com o objetivo de extrair lições”.

Nesta pesquisa é narrado e analisado, a partir do olhar de um estagiário, um episódio ocorrido durante uma aula investigativa, desenvolvida e planejada durante o estágio de ensino de química. Essa aula foi desenvolvida em uma escola pública do estado de Minas Gerais em turmas do primeiro ano do ensino médio. O conteúdo químico em pauta foi o de ligações químicas, introduzido a partir da problematização das diferentes propriedades apresentadas pelos minerais. Durante a aula ocorreu algo inusitado que é narrado adiante, e a partir desse episódio será discutido as implicações do enfrentamento desse tipo de situação no estágio e sua relação com a importância do mesmo na formação de professores de química.

A atividade desenvolvida no estágio

A atividade de ensino e pesquisa foi dividida em três partes, duas delas serão brevemente comentadas a seguir. A primeira parte foi uma atividade não experimental onde os alunos investigaram as informações que a temperatura de fusão de alguns minerais fornece a respeito das ligações químicas, para isso analisaram um quadro com temperaturas de fusão de alguns minerais e metais e foram guiados pelo professor em uma discussão para chegar à resposta da pergunta inicial. A segunda parte foi uma atividade experimental sobre a clivagem de dois minerais, a calcita e a mica, tentamos engajar os estudantes em uma discussão sobre qual informação a clivagem desses minerais fornece a respeito das ligações químicas presentes neles, porém nessa atividade, por falta de informações, os estudantes não conseguiram dar sequência a uma discussão, como na primeira atividade. Optamos por explicar a eles o que ocorre durante a clivagem, descaracterizando a atividade como de caráter investigativo.

A terceira atividade, que será relatada e examinada nesse artigo, diz respeito às informações que a condutividade dos minerais fornece acerca das ligações químicas. Nessa atividade para

avaliar a condutividade usamos um simples dispositivo contendo uma lâmpada ligada à tomada com um fio cortado, abrindo o circuito, de modo que quando encostamos um fio no outro a luz se acende (Figura 1). Desta maneira colocamos as duas extremidades dos fios em vários minerais para testar a condutividade deles. Devido à alta voltagem da lâmpada essa atividade não foi executada pelos estudantes, mas ela também pode ser adaptada para usar pequenos dispositivos com LED.

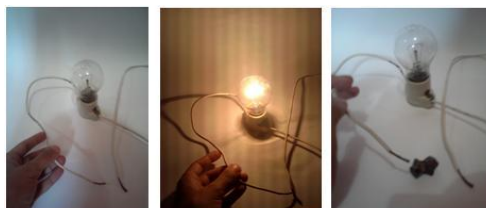


Figura 1: dispositivo utilizado para verificar a condutividade dos minerais

Antes de encostar o fio nos minerais pedimos aos estudantes para fazerem previsões sobre o que aconteceria com a lâmpada. A investigação foi baseada nos movimentos: preveja, observe, compare, explique. Assim, depois de testar os minerais buscamos explicações para o observado. Para facilitar a discussão e nossa capacidade de levar a diante uma interação mais dialógica, elaboramos previamente algumas questões, quais sejam:

- a) Considerando os modelos de ligações químicas, o que explica a condutividade elétrica dos materiais no estado sólido?
- b) Se alguma dessas substâncias fosse solubilizada em água, passaria a conduzir corrente elétrica? Qual ou quais dela(s)?

Quando foi proposta a primeira questão notamos que os estudantes se recordaram rapidamente de outro experimento em que mediram a condutividade de soluções. Naquele caso a condutividade se dá pelo movimento de íons e ao recordar esse experimento os estudantes também atribuíram aos íons a condutividade de alguns dos minerais. Essa resposta facilitou a nossa discussão de modo que pudemos introduzir outro modelo ainda não estudado, o de ligação metálica.

O caso do sólido iônico condutor

Durante essa atividade ocorreu algo inusitado que a enriqueceu. Uma amostra de hematita (composto tipicamente iônico) conduziu eletricidade no estado sólido. Quando a lâmpada se acendeu ficamos surpresos (estagiários e professora), desconhecíamos a possibilidade de condução iônica no estado sólido. Contudo, os estudantes não ficaram surpresos, pois haviam apostado que a lâmpada se acenderia devido ao brilho metálico da hematita. Nesse momento buscamos outra amostra de hematita e esta não acendeu a lâmpada. O desafio estava em comparar as duas amostras em termos de similaridades e diferenças. Tivemos que pensar juntos, estudantes e professores, para chegar a uma explicação plausível.

Naquele momento concluímos que a amostra que conduziu eletricidade deveria ter um alto teor de ferro e que este na forma metálica seria responsável por fazer a lâmpada acender. No entanto, após uma pesquisa sobre o assunto, com professores universitários e na literatura especializada, pudemos compreender melhor aquela estrutura. Sabemos agora que em alguns casos os sólidos iônicos podem se comportar como condutores, mas ao contrário dos metais, que conduzem devido a movimentação de elétrons, sólidos iônicos podem conduzir elétrons devido à mobilidade de íons mediada por defeitos na estrutura cristalina.

Caracterizando a atividade como investigativa

Para a atividade ser considerada investigativa ela deve conter todas as características essenciais dispostas na Tabela 1. Uma das principais características de uma atividade investigativa é a presença de uma questão inicial de orientação científica que os estudantes se engajam para tentar responder. Essa questão pode ser fornecida pelo professor ou criada pelo aluno, gerando os diferentes níveis de abertura da atividade mostrados na tabela 1. Nesse caso a grande pergunta que deveria ser respondida e que foi fornecida pelo professor era: *Qual é a relação entre a variedade de propriedade dos minerais e as ligações químicas que estão presentes nelas?*

Essa atividade também possui outras das características consideradas essenciais para uma atividade de investigação. Com relação à coleta de dados os estudantes foram direcionados, eles sabiam o que deveriam observar. Em seguida os estudantes foram guiados em um processo de formulação de explicações a partir das evidências, utilizamos algumas questões para facilitar e orientar a discussão. Informamos aos estudantes a respeito de possíveis conexões das explicações formuladas com as explicações aceitas na comunidade científica. Por último os aprendizes comunicaram seus resultados através de instruções recebidas pelo professor.

Contudo, uma característica fundamental no caso analisado por nós remete à visão de ciências que os envolvidos possuem e ao modo como enfrentam os resultados inesperados. Formular explicações a partir de evidências e avaliá-las à luz das explicações científicas demanda uma atitude científica que depende necessariamente de uma abordagem epistemológica da ciência.

Moral da história

Qual o papel do estágio frente à realização de atividades de caráter investigativo, considerando a natureza dessas atividades que trazem em seu bojo o inesperado, idiossincrático e irrepitível? Viver na prática uma situação teórica assistida por um professor experiente e investigador resignifica todo o sentido da realização do estágio como espaço privilegiado de formação.

O tratamento inicial do problema encontrado mostra uma imaturidade epistemológica dos estagiários, que se contentaram com uma explicação mais óbvia que não ia contra as generalizações conhecidas dos modelos de ligações químicas. Essas generalizações são classificadas por Bachelard como um obstáculo epistemológico, seu uso em sala de aula pode ser igualmente impeditivo para a formação do “espírito científico”, conforme o autor, que é um dos propósitos quando desenvolvemos atividades dessa natureza. Generalizar torna uma lei tão clara, completa e fechada, que dificilmente levanta-se o interesse por questionar suas premissas (GOMES e OLIVEIRA, 2007). Os esquemas de comparação entre os três tipos de ligações interatômicas sempre tratam os sólidos iônicos como não condutores de eletricidade, essa generalização criou um obstáculo no nosso pensamento e nos fez buscar desesperadamente uma explicação que se conformasse com as explicações simplificadas a que recorreremos, no caso, a de que os metais conduzem eletricidade. A problematização no espaço da orientação de estágio nos instigou a fazer um estudo mais aprofundado, oportunizado por uma visão epistemológica acerca das teorias científicas e da necessária problematização entre evidências e teorias.

Para Lima e outros (2008) em casos de situações inusitadas, como ocorreu durante essa atividade, uma formação no campo da epistemologia nos ajuda a acreditar que não há erros,

mas algo que nos escapa e que deve ter outra explicação mais plausível. Viver coletivamente a sala de aula de química com professores mais experientes é uma oportunidade e um direito dos licenciandos. A teoria interacionista de Vygotsky estabelece que a aprendizagem e o desenvolvimento resulta das interações sociais e das trocas com indivíduos mais experientes (NASCIMENTO e AMARAL, 2012), no campo do estágio de ensino é, portanto, essa troca de experiências que contribui singularmente para a formação docente. O estágio obrigatório mostrou-se para nós o lugar, por excelência, de rever e articular os conteúdos químicos à luz da didática de ensino com vistas a enfrentar as barreiras do pensamento dogmático. Mais do que uma receita, investigar é uma atitude frente ao conhecimento.

Referências

- AZEVEDO, M.C.P.S Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: Cavarvalho, A.M.P. (org.), *Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática*, p. São Paulo: Thomson, 2004.
- BELL, R. D., SMETANA, L., & BINNS, I. Simplifying inquiry instruction. *The science Teacher*, 72(7), 30-33, 2005
- CAMPOS, Ana Maria. Diálogos com que ousa educar, educando-se – a formação de educadores a partir de uma experiência de Educação Popular. 2009. Dissertação de Mestrado. Campinas: PUC-Campinas, 2009.
- CAMPOS, Cristina Maria. Rua e Escola: o Hip Hop Como Movimento Porta-voz dos Sem Voz. 2007. Dissertação de Mestrado. Campinas, SP: UNICAMP, 2007.
- CONNELLY, M., & CLANDININ, J. Stories of experience and narrative inquiry. *Educational Researcher*, 19(5), 2-14. 1990.
- CRUZ, R. C. A gestora escolar: Entre a prática e a gramática. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação. UNICAMP: Campinas, 2012.
- CUNHA, Glória Pereira da. Sonoridades do Sul: ausências, emergências, traduções e encantaria na educação. 2010. Dissertação de Mestrado, UNICAMP: Campinas, SP, 2010.
- GOMES, Henrique José Polato; OLIVEIRA, Odisséia B. de. Obstáculos epistemológicos no ensino de ciências: um estudo sobre suas influencias nas concepções de átomos. *Ciência & Cognição*, Vol. 12, p. 96 – 109, nov., 2007.
- LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. Sentidos do Trabalho: A Educação Continuada de Professores. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- LIMA, M.E.C.C., DAVID, M.A. e MAGALHÃES, W.F. Ensinar ciências por investigação: um desafio para os formadores. *Química Nova na Escola*, n. 29, p. 24-29, 2008.
- NASCIMENTO, J. M. e AMARAL, E. M. R. O papel das interações sociais e de atividades propostas para o ensino aprendizagem de conceitos químicos. *Ciência e Educação*, v. 18, n. 3, p. 575-592, 2012.
- MUNFORD, D e LIMA, M.E.C.C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? *Ensaio*. v.9, n.1, Dez; 2007.
- PEREIRA, Marcemino Bernardo. Múltiplos Projetos: Produção da Vida Variada no Ofício de Professor. 2008. Dissertação de Mestrado. UNICAMP, Campinas, SP: 2008.