

DIÁRIOS VIRTUAIS COLETIVOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA: UMA PESQUISA ACERCA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

*Collective virtual diaries in the training of Chemistry teachers:
a survey on experimental activities*

Juliana Cardoso Coelho [juliana.cardoso@ufsc.br]
Danilo Oliveira do Nascimento de Andrade [danilu_andrad@hotmail.com]
Lisiane Regina Kappes [lisianekappes@gmail.com]
Renato da Silva Custodio [renatodsc2@gmail.com]
Santiago Francisco Yunes [santiago.yunes@ufsc.br]
Fábio Peres Gonçalves [fabio.pg@ufsc.br]
*Universidade Federal de Santa Catarina
Campus Trindade. Florianópolis/SC - 88040-900.*

Resumo

Neste trabalho se investiga, a partir da análise de diários virtuais coletivos, o que fundamenta a seleção/planejamento de atividades experimentais de química, por parte de integrantes de um programa de iniciação à docência de um curso de Licenciatura em Química, e suas compreensões acerca desses fundamentos. Os sujeitos da pesquisa foram quatro licenciandos, uma professora da educação básica e dois professores da educação superior, todos da área de química. Parte deles também se constituiu como pesquisadores e autores deste trabalho, em sintonia com a perspectiva da pesquisa como um princípio educativo. Os diários virtuais coletivos foram submetidos aos procedimentos da Análise Textual Discursiva. Entre os resultados se destaca, por exemplo, a interlocução com os pares como algo que fundamenta o processo de seleção/planejamento de atividades experimentais.

Palavras-chave: formação de professores; experimentação; PIBID.

Abstract

In this paper we examine what underlies the selection/planning of experimental chemical activities by members of a chemistry teachers' training program, and their understandings of them based on the analysis of collective virtual diaries. The subjects were four undergraduate students, a basic education teacher and two higher education teachers, all within the chemistry subject. Some of them were also researchers and authors of this work, in line with the perspective of the research as an educational principle. The collective virtual diaries were submitted to the procedures of Discursive Textual Analysis. Among the results the dialogues with peers as something that substantiate the selection process/planning of experimental activities stand out.

Keywords: teacher training; experimentation; PIBID.

Introdução

A utilização do diário na formação docente se constitui em temática discutida na literatura. Zabalza (2004), por exemplo, argumenta sobre o diário de aula do professor como um objeto de pesquisa, e que a escrita, nesse documento, colabora para compartilhar experiências em direção a uma perspectiva de trabalho mais cooperativa. Neste sentido, há autores que se referem explicitamente a diários de aula coletivos, tais como Gonçalves et al. (2008) e Gonçalves et al. (2007).

Na literatura também se encontram trabalhos que exploram diários virtuais. Copello (2005) analisou o uso do diário “virtual-dialógico-reflexivo” na formação de professores, sinalizando o potencial desse instrumento na socialização de práticas pedagógicas vivenciadas por docentes que nele escrevem e para as interlocuções entre o formador e os demais sujeitos em formação. Já Benite et al. (2014) chamaram a atenção para as contribuições de um diário virtual coletivo – *blog* –, mas não apenas como uma ferramenta para a obtenção de informações em uma pesquisa qualitativa – em torno de “saberes docentes” mobilizados pela tríade: professores da educação superior, da educação básica e licenciando em química –, e sim, como um modo de favorecer apropriações de conhecimentos acerca de determinados assuntos.

Face às contribuições desses documentos, o objetivo desse trabalho foi analisar as reflexões registradas em diários virtuais coletivos de integrantes de um projeto constituinte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)¹, de um curso de Licenciatura em Química, de modo a identificar o que os fundamenta – não necessariamente no sentido de fundamentação teórica, mas sim, de balizador/norteador – ao proceder à seleção/planejamento de atividades experimentais. Deste modo, o trabalho busca responder a seguinte questão de pesquisa: com base no exposto em diários virtuais coletivos, em que se fundamentam os integrantes de um programa de iniciação à docência de um curso de Licenciatura em Química para a seleção/planejamento de atividades experimentais e quais compreensões têm acerca desses fundamentos? Diferentemente dos trabalhos supracitados sobre o diário virtual, destaca-se que o apresentado aqui foi desenvolvido no contexto de um programa de iniciação à docência – mais especificamente o PIBID – e que a análise do diário e produção do artigo envolveram a participação de elaboradores do diário virtual coletivo. Entende-se que essa participação na autoria é uma característica importante deste trabalho, tendo em vista que Lima e Francisco Júnior (2014) identificaram uma participação incipiente de licenciandos e professores da educação básica na autoria de artigos em periódico sobre o PIBID no contexto da Licenciatura em Química.

Portanto, o diário foi tomado como um instrumento de pesquisa e de favorecimento de aprendizagens por meio da escrita dos interlocutores e, igualmente, da análise coletiva dos autores. Em outras palavras, tomou-se a pesquisa como um princípio educativo da formação de professores de Química (Galiazzi, 2003). Concorde-se com Freire (1981) que a participação direta dos investigados no processo de pesquisa não se constitui em um problema:

Para muitos de nós, a realidade concreta de uma certa área se reduz a conjunto de materiais ou de fatos cuja existência ou não, de nosso ponto de vista, importa constatar. Para mim, a realidade concreta é algo mais que fatos ou dados tomados mais ou menos em si mesmos. Ela é todos esses fatos e todos esses dados e mais a percepção que deles esteja tendo a população envolvida. Assim, a realidade concreta se dá a mim na relação dialética entre objetividade e subjetividade.

¹ O programa oferece bolsas a alunos de licenciatura e professores da educação básica e superior para o desenvolvimento de projetos cuja finalidade é valorizar, dentre outros aspectos, a formação docente para o ensino fundamental e médio no Brasil. É um programa de iniciação à docência promovido em parceria entre instituições de educação superior e básica da rede pública. Mais informações disponíveis em: <www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>. Acesso em: 29 jan. 2015

[...] Dizer que a participação direta, a ingerência dos grupos [...] no processo de pesquisa altera a “pureza” dos resultados implica na defesa da redução daqueles grupos a puros objetos da ação pesquisadora de que, em consequência, os únicos sujeitos são os pesquisadores profissionais. Na perspectiva libertadora em que me situo pelo contrário, a pesquisa como ato de conhecimento, tem como sujeitos cognoscentes, de um lado, os pesquisadores profissionais, de outro, os grupos [...] e, como objeto a ser desvelado, a realidade concreta. (Freire, 1981, p. 35).

Embora o educador se refira a outro tipo investigação que não aquela desenvolvida em parceria na formação docente nos termos aqui expostos, avalia-se que seus posicionamentos são amplos e podem colaborar para elucidar o papel da pesquisa na formação de professores.

Caminhos metodológicos

A pesquisa foi desenvolvida no âmbito de um projeto do PIBID de um curso de Licenciatura em Química. Os envolvidos no processo formativo foram quatro licenciandos do curso, uma professora da educação básica e dois professores da educação superior². Ambas as instituições eram públicas. Entre as várias atividades desenvolvidas pelo grupo estavam os registros em diários virtuais coletivos, criados na plataforma *Moodle*³. Cada licenciando tinha dois diários: a) um para a escrita semanal acerca de assuntos variados, escolhidos por eles próprios, e de atividades promovidas no âmbito da escola; e b) outro de natureza temática, no qual escreviam, quando necessário, acerca de um tema escolhido voluntariamente por eles. Embora cada licenciando tivesse seus próprios diários, estes eram coletivos, de modo que cada envolvido no processo tinha acesso aos diários dos demais, sendo instigado a estabelecer interlocuções por meio do registro escrito de comentários, sugestões, críticas, dúvidas, elogios, entre outros aspectos. Neste sentido, foram submetidos à análise oito diários virtuais coletivos.

A escrita dos diários se estendeu por um ano e meio. Após esse período, o grupo se dedicou exclusivamente à análise dos diários virtuais coletivos. Nesta pesquisa, analisam-se os registros feitos nesses documentos durante o primeiro ano no que concerne ao assunto experimentação no ensino de química. A opção por investigar a temática das atividades experimentais se justifica pela acentuada quantidade de interlocuções a respeito do assunto. Todos os participantes em atividade no projeto, envolvidos com a elaboração dos diários, foram convidados a promover uma análise dele. Os que aceitaram e realizaram a escrita deste trabalho se constituíram nos autores do artigo. Os participantes, independentemente de terem realizado a investigação, assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da instituição de educação superior.

A análise das informações qualitativas seguiu os procedimentos da ATD – Análise Textual Discursiva (Moraes; Galiazzi, 2007). Na primeira etapa da análise – a unitarização –, os textos dos diários relacionados às atividades experimentais foram fragmentados em unidades de significados para, depois, serem categorizados de acordo com critérios semânticos. Na etapa de categorização, optou-se por categorias emergentes. Por esse motivo, não se apresentou previamente, neste artigo, uma seção de referencial teórico relacionada a categorias definidas *a priori*. Na terceira etapa – a comunicação – foram escritos textos descritivos e interpretativos acerca de cada categoria. As duas primeiras etapas da ATD foram conduzidas por dois membros do grupo mais experientes no uso desse procedimento analítico, enquanto que a terceira etapa envolveu a participação dos demais. Os licenciandos em química foram designados como A, B, C e D, e os professores da educação básica e

² A constituição do grupo formativo sofreu pequenas alterações ao longo do tempo. Além dos sujeitos mencionados, participaram duas professoras da escola (voluntárias) e outro licenciando, mas seus registros foram desconsiderados por não corresponderem ao período em análise ou serem considerados inexpressivos em termos de quantidade. Registra-se ainda que um dos professores da educação superior, coautor do trabalho, também participou na qualidade de voluntário.

³ Os temas dos diários foram: avaliação, elaboração de material pedagógico, relações pedagógicas e conteúdos para além dos conteúdos químicos.

superior indistintamente pela letra P, seguida de um algarismo arábico para diferenciá-los. A intenção em futuros trabalhos era envolver, de forma gradativa, a participação dos licenciandos em química na realização de outras etapas da ATD. A análise das informações qualitativas nos diários, bem como a redação deste artigo, ocorreu por meio de reuniões presenciais e não presenciais.

Na sequência, apresentam-se as seguintes categorias: a interlocução com os pares na escolha dos experimentos; a experimentação associada a questões ético-ambientais; a experimentação e aspectos da vivência dos estudantes; as relações entre experimentação e conhecimentos teóricos; o suposto potencial das atividades experimentais para atrair a atenção; e os condicionantes materiais da experimentação.

A interlocução com os pares na escolha dos experimentos

Nesta categoria se discute como as interações entre os diferentes interlocutores integrantes do projeto constituinte do PIBID podem fundamentar o processo de seleção/planejamento de atividades experimentais a serem promovidas em distintas situações no contexto escolar, apontando para a riqueza da interação entre os envolvidos. Cabe destacar, no entanto, que a menção a tais interações foi pouco frequente. Um dos licenciandos salientou:

O que é muito interessante, professor, é que à medida que vamos procurando os experimentos, nós (pibidianos) e os professores vamos discutindo e apresentando uns aos outros a viabilidade de se realizar tal experimento. Muitas vezes apresentamos um experimento ao colega e professor, e se esse já viu o experimento, ou o professor o aplicou na sua escola, podemos saber qual foi o efeito sobre a turma e quais os resultados obtidos. Essa parte de conversar e interagir com os colegas é, pra mim, a melhor parte, quando buscamos os experimentos⁴. (C)

O licenciando parece valorizar a interação com os seus interlocutores na escola, uma vez que já poderiam ter realizado o experimento, tendo indicativos de sua contribuição. Revela ainda a ideia de que é o conhecimento derivado da vivência do professor na escola que poderá validar a escolha/planejamento da atividade experimental. Todavia, é preciso considerar, nesse processo, a relevância dos conhecimentos teóricos em torno da experimentação no ensino de ciências, pois os conhecimentos derivados da vivência na escola podem ser insuficientes para planejar e interpretar o ato educativo, como expõe a literatura (Pimenta; Lima, 2004). Outra questão é que o professor pode fazer uso de conhecimentos fundamentados teoricamente na orientação dos licenciandos, contrariando a expectativa do aluno de iniciação à docência.

A necessidade de estabelecer interação com os interlocutores teóricos é sinalizada, em determinados momentos, de forma mais explícita, e em outros, de maneira mais tácita. Por exemplo, um dos professores questiona outro sobre uma fundamentação para não realizar atividades experimentais que coloquem em risco a integridade física dos estudantes, mencionando a importância de tomar conhecimento sobre uma referência: “Tenho aprendido muito com nossos diálogos formativos. Por exemplo: desconhecia a questão do Estatuto da Criança e do Adolescente sobre o respeito à integridade física dos alunos” (P2). A literatura tem chamado a atenção para questões de ordem de segurança nas atividades experimentais desenvolvidas na escola. Um dos aspectos mais enfatizados é que os experimentos com materiais de fácil aquisição implicam, não obrigatoriamente, em atividades seguras, o que é imperativo, de acordo com o Estatuto da Criança e dos Adolescentes (Brasil, 1990). Independente desse documento oficial, defende-se que os sujeitos que participam dos experimentos precisam ter sua integridade física respeitada. Neste sentido, avalia-se que é premente,

⁴ É comum os sujeitos da pesquisa utilizarem a expressão “pibidianos” para se referir aos estudantes de licenciatura participantes do projeto de iniciação à docência.

na formação de professores de química, a discussão de aspectos relacionados à integridade física dos participantes para além daqueles associados às questões metodológicas da experimentação.

Em suma, ressalta-se a relevância da interlocução empírica e teórica como algo que fundamenta o processo de seleção/planejamento de atividades experimentais de química. Todavia, essa interlocução não deve se reduzir à experimentação na qualidade de um conteúdo da formação docente. Pelo contrário, precisa contemplar outros aspectos da prática docente em química, a exemplo do que foi mencionado em relação ao Estatuto da Criança e do Adolescente.

A experimentação associada a questões ético-ambientais

Discutem-se, nesta categoria, os pontos que envolvem as questões ético-ambientais ligadas às atividades experimentais. Por exemplo, de acordo com a literatura, é importante refletir sobre resíduos possivelmente gerados em experimentos (Silva; Machado, 2008), quando estes não podem ser evitados. Esses aspectos são exemplificados no texto de dois licenciandos:

[...] buscar um experimento [...] que não demandaria de muito custo e não gerasse muitos resíduos. Quando encontrei o experimento do extintor de incêndio percebi que este era um experimento super simples, que além de não gerar muitos resíduos, não demandava de muito custo, podia ser realizado com os materiais que havia em nosso laboratório [...]. (A)

Primeiramente, quero comentar sobre a realização dos experimentos. Pensamos muito sobre que tipo de experimento realizar devido à eliminação de resíduos, e também, ao servir de exemplo para que os próprios alunos pudessem reproduzir os experimentos. Esse foi um ponto importante para a realização da Mostra. (B)

Identifica-se que, na seleção do experimento, os licenciandos citados consideram, entre outros aspectos, a geração de resíduos. Evitar a produção de resíduos em atividades experimentais é uma prática salutar que favorece não só o ensino de conteúdos procedimentais e conceituais, mas também aqueles denominados de atitudinais. Outras discussões que tratam de questões ético-ambientais associadas às atividades experimentais também se fazem presentes. Gonçalves (2009), por exemplo, diz que os produtos gerados em uma atividade experimental podem ser reutilizados em outras, e que, em alguma medida, isso colabora na redução do consumo de reagentes. Esse posicionamento pode contribuir à reflexão sobre o consumo irresponsável de matéria-prima. Em suma, a alternativa de reutilização de produtos pode ser igualmente considerada na seleção de um experimento.

Ainda sobre os resíduos, surgiu a ideia de se considerar a constituição deles, bem como dos reagentes:

[...] minha primeira ideia foi realizar o experimento de construção do princípio químico do teste do bafômetro, por ser algo bastante importante nos dias de hoje depois da criação da Lei Seca. Mas, nesse experimento, é utilizado ácido concentrado, além de gerar resíduos (dicromato de potássio). E também apresenta um custo maior que o desejado, por isso, sua realização ficou inviável. (D)

Os resíduos, quando não puderem ser evitados, precisam ser tratados, sendo que, a depender de sua constituição, pode haver dificuldades para o seu tratamento. Logo, nesses casos, avalia-se que não se deve realizar a atividade experimental. Além disso, a utilização de determinados reagentes pode ser imprópria, do ponto de vista da segurança, por exemplo, entre os estudantes. Sabe-se que as discussões ético-ambientais não excluem de seu foco o ser humano, pois buscam respeitar a integridade física das pessoas envolvidas. Um dos professores expõe:

Experimentos que respeitem a integridade física dos estudantes é um aspecto imperativo. Mas, além disso, entendo que vocês estão mostrando uma preocupação em não divulgar a Química como um show. Estão atentos às aprendizagens discentes. (P1)

No fragmento se evidencia que o professor, embora considere que o respeito à integridade física dos estudantes não deva ser desconsiderado na seleção/planejamento de um experimento, não negligência outros aspectos, tais como a necessidade de se favorecer as aprendizagens discentes.

Portanto, constitui-se em fundamento para seleção/planejamento das atividades experimentais a minimização/não geração de resíduos, bem como o respeito à integridade física dos estudantes. Ao mesmo tempo, há indicativos de que, entre os participantes da pesquisa, existe um entendimento de que atividades experimentais escolhidas de acordo com essa característica não garantem, obrigatoriamente, a aprendizagem.

A experimentação e aspectos da vivência dos estudantes

A relação do experimento com aspectos da vivência dos estudantes foi um fator importante na seleção/planejamento de atividades experimentais. A esse entendimento de abordagem acerca da experimentação se articularam compreensões, tais como chamar a atenção ou tornar a atividade atrativa mediante a aplicação de conteúdos (exemplificação no cotidiano).

A ideia de planejar atividades experimentais associadas a aspectos do dia a dia esteve presente nos diários. Segue uma manifestação:

[...] Acreditava que este [experimento do extintor de incêndio] iria chamar bastante a atenção, porque é algo do nosso dia a dia. É fácil, e não tão perigoso, do aluno talvez realizar em casa para os seus pais, levando a química para além da sala de aula, chamando a atenção dos demais. (A)

Neste caso, a relação do experimento com aspectos do cotidiano parece ser vista como algo pertinente para se conquistar a atenção do aluno. Mas, subjacente ao exposto, pode estar uma compreensão bastante criticada acerca das atividades experimentais no que diz respeito ao seu suposto potencial de motivar incondicionalmente – em outra categoria discutiremos isso de forma mais detalhada. Nessa direção, outro licenciando e um dos professores acrescentam:

[...] comentando sobre a escolha do seu experimento, achei muito interessante. Talvez o que despertasse mais a curiosidade dos alunos. Algo simples e sem gerar resíduos, como você mesma comentou. Envolveu assuntos já vistos também, o que é um ótimo link na explicação. Podemos utilizar coisas do cotidiano para explicar aquilo visto em sala. (C)

“na escolha de seu experimento [você] tentou buscar algo relacionado ao cotidiano dos alunos (bafômetro e a Lei seca). Se a minha interpretação estiver equivocada, por favor, me corrija. De todo modo, o olhar pedagógico voltado à vivência cotidiana dos alunos, na minha opinião, é muito importante. (P2)

Sobre as compreensões do dia a dia no ensino de química, Wartha, Silva e Bejarano (2013) chamam a atenção para as diferentes significações que o termo cotidiano pode assumir na literatura. Os autores discutem que cotidiano e contextualização têm diferentes significados e perspectivas, cujas acepções se dão a partir dos referenciais teóricos adotados. Com isso, os autores sinalizam a importância de se discutir as implicações pedagógicas dessas diferentes definições.

Outras manifestações apontam a compreensão de se utilizar experimentos no intuito de contextualizar o ensino de conteúdos químicos: “essa atividade [experimental] será muito importante para contextualizar o conhecimento químico dos alunos” (D). Tacitamente, a contextualização do conhecimento químico abordado por meio de atividade experimental parece se

constituir em um aspecto para selecionar/planejar um experimento. Outro licenciando também mencionou a ideia de contextualização:

Parando para pensar sobre suas perguntas, professor, acredito que a forma contextualizada do experimento também possa se dar por várias direções. Uma abordagem sobre geração de energia, sobre reciclagem, sobre ácidos e bases (condutividade da solução de cloreto de sódio utilizada), dentre outros conceitos, poderiam ser abordados de forma a trazer uma contextualização. (B)

A perspectiva da contextualização, como prerrogativa que considera que o ensino de química deve assegurar a discussão de atitudes e valores éticos no sentido de comprometimento do sujeito com a sociedade, avança em relação à compreensão de um ensino relacionado aos fenômenos cotidianos, cuja abordagem da realidade se restringe: às exemplificações no dia a dia dos conceitos ensinados; à realização de atividades experimentais com materiais do cotidiano; à ilustração de substâncias químicas nos produtos industrializados ou de uso diário; ou ainda, à estratégia metodológica para supostamente facilitar o ensino e aprendizagem de química. Neste sentido, reitera-se que Wartha, Silva e Bejarano (2013) discutem que o termo contextualização assume diferentes perspectivas, sendo preciso mencionar o referencial teórico em questão.

A intenção, ainda que sutil, da articulação entre a experimentação e assuntos de relevância social, como é o caso da discussão sobre a alteração, na legislação brasileira de trânsito, quanto ao uso de álcool pelos condutores de veículos, conhecida como Lei Seca, apareceu de modo isolado:

[...] minha primeira ideia foi realizar o experimento de construção do princípio químico do teste do bafômetro, por ser algo bastante importante nos dias de hoje, depois da criação da Lei Seca. (D).

A importância de incluir temas de relevância social no ensino de química tem sido uma defesa de autores como Santos (2008). A tônica da proposta é discutir valores humanos junto às implicações sociais da química, propiciando a reflexão de valores associados ao compromisso social do estudante. Esses temas sociais incluem um rol de assuntos vinculados à química e que comprometem a sociedade como, por exemplo, diferentes tipos de poluição.

Depreende-se, do analisado na categoria, que um dos aspectos que podem fundamentar a escolha/planejamento das atividades experimentais é o fato de essas se relacionarem, por exemplo, com aspectos da vivência dos estudantes. Para tanto, os participantes do grupo formativo utilizam diferentes expressões como cotidiano e contextualização, mas sem tornar explícitas suas compreensões acerca de cada termo.

As relações entre experimentação e conhecimentos teóricos

Nesta categoria será discutida a importância de conhecimentos teóricos na condução de experimentos. Isso vai de encontro à ideia de a experimentação ser uma fonte segura de conhecimentos teóricos, ou à banalização dos experimentos como puros espetáculos coloridos e divertidos. Neste sentido, fez-se presente na escrita dos diários a contraposição ao experimento como um *show* e desvinculado de conhecimentos previamente estudados: “[...] buscou um experimento relacionado a conteúdos químicos já ensinados no espaço da sala de aula, evitando, com isso, que o experimento se reduzisse a um mero show” (P2). Com base nisso, chama-se a atenção para o papel dos conhecimentos que os estudantes já detêm para realizar os experimentos. A essa compreensão subjaz a ideia de que as observações não ocorrem no vácuo teórico, de modo que essa falta de entendimento pode implicar na promoção de atividades experimentais nas quais se valoriza demasiadamente a manipulação em detrimento das reflexões sobre o que acontece. Bachelard (1996)

há muito tempo já apontava aspectos que se relacionam ao apresentado aqui, quando afirmava que era preciso refletir para medir, e não o inverso.

O mesmo professor, de forma coerente com o explicitado acima, argumenta acerca da amplitude das relações entre conhecimentos teóricos, especificamente conteúdos químicos, e atividades experimentais:

O experimento que o licenciando B escolheu, por exemplo, está diretamente relacionado à eletroquímica, que possivelmente será vista somente ao final desse ano letivo. Contudo, é possível relacionar esse experimento com reações químicas/transformações e a energia associada, no caso, energia elétrica. Sempre é possível fazer algum tipo de articulação com conteúdos químicos, senão conceitos mais elaborados como aqueles envolvidos no estudo da eletroquímica, outros conceitos como a noção de transformação química, a energia associada, os coeficientes estequiométricos (proporções de reagentes e produtos), bem como a representação do fenômeno através de uma equação química. (P2)

Interpreta-se que essa amplitude de articulação de conhecimentos teóricos com a atividade experimental colabora para se distanciar de uma perspectiva que entende, por exemplo, o papel da experimentação como comprovação da teoria. Assim, é possível destacar que as interpretações realizadas em um experimento estão diretamente ligadas aos conhecimentos de quem interpreta os fenômenos estudados. Concorda-se com Hanson (1975) quando diz que um cientista observa de forma diferente se comparado a uma pessoa não iniciada no conhecimento científico. Em outros termos, pode-se afirmar que a apropriação dos conhecimentos científicos pode influenciar nas interpretações em um experimento.

Contudo, reconhece-se que entre os integrantes do programa de iniciação à docência, existem outros entendimentos da relação entre conhecimentos teóricos e experimentação:

Acredito que o aluno aprenda muito mais quando a teoria e a prática são trabalhadas em conjunto para que o aluno realmente consiga ver que, tudo que é trabalhado na teoria, não passe de uma decoreba, e que tudo que é ensinado, possui suas aplicações (A).

A investigação em ensino de ciências tem sinalizado, com certa recorrência, que os docentes podem entender como um objetivo das atividades experimentais a aplicação de conhecimentos teóricos (Galiazzi et al., 2001). Essa visão pode estar relacionada com aquela que estabelece a fantasiosa dicotomia entre experimentação e conhecimentos teóricos do ponto de vista epistemológico, podendo acarretar implicações no processo de ensino e aprendizagem. Por exemplo, não raramente essa visão se reflete na separação de componentes curriculares em teóricas e experimentais em cursos de graduação, sendo que, em algumas escolas, há horários específicos para a realização de atividades experimentais.

Em suma, há indicativos na análise de que a seleção/planejamento de atividades experimentais pode estar fundamentada em conhecimentos docentes sobre as relações entre experimentação e conhecimentos teóricos. Esse não é um resultado surpreendente, uma vez que há indícios na literatura que tais conhecimentos, por parte dos professores, podem influenciar na seleção dos experimentos (Montes; Rockley, 2002).

O suposto potencial das atividades experimentais para atrair a atenção

Nesta categoria abordam-se as visões dominantes presentes no senso comum pedagógico de que uma atividade experimental se basta por si mesma, pois detém o potencial intrínseco de “chamar a atenção” dos alunos, dando a entender que pode se relacionar com a ideia de motivação.

No fragmento abaixo se identifica uma crítica ao experimento “pirotécnico”, embora, por outro lado, pareça reforçar a necessidade de que o experimento deve chamar a atenção, persistindo-se na ideia dele como algo “legal”:

O experimento para se apresentar na mostra, deve ter como principais características; [...] e que também seja interessante para que chame a atenção dos alunos, particularmente essa é a parte mais difícil, pois muitas pessoas têm a visão de que apenas experimentos “pirotécnicos” são legais. Porém, podemos e devemos mudar essa concepção que, com materiais simples, pode-se fazer um experimento muito legal e que chame a atenção dos alunos. (C)

Já na primeira metade do século passado, Bachelard (1996) colocava em xeque os experimentos com o suposto potencial de atrair a atenção dos alunos, pois, com frequência, os estudantes se eximem de interpretar o fenômeno envolvido na atividade experimental, compreendendo-a como um meio de diversão. O epistemólogo define esses experimentos como “falsos centros de interesse”, apontando o papel imperativo do professor — que não seria o de evitar as atividades experimentais coloridas, etc. — de favorecer o distanciamento do concreto em direção ao abstrato.

“Despertar a curiosidade” dos estudantes é outra questão citada para a seleção/planejamento do experimento, e que pode estar relacionada com a ideia de motivação, dada a polissemia que tal expressão pode assumir:

Comentando sobre a escolha do seu experimento, achei muito interessante. Talvez o que despertasse mais a curiosidade dos alunos. Algo simples e sem gerar resíduos, como você mesma comentou. (C)

Sobre a possibilidade de estimular a curiosidade dos estudantes, é importante considerar as colocações de Freire (1996) sobre a necessidade de diferenciar as chamadas curiosidade ingênua e curiosidade epistemológica. A primeira pode ser comparada àquela que chama a atenção dos alunos para o colorido e divertido dos experimentos, enquanto que a segunda está vinculada à inquietação indagadora que precisa ser fomentada pelo docente, inclusive, de incentivar os estudantes a refletir sobre as próprias perguntas.

Outro aspecto observado na escolha dos experimentos é a ideia de despertar o interesse em alunos que gostam da área das ciências da natureza. Aqui parece estar em questão a valorização pela ciência/formação de cientista/químico, em detrimento da uma formação mais ampla da “ciência para todos”:

Após selecionar alguns, e ter a opinião [de P], cheguei ao experimento da “Bateria com latinha de alumínio”. Nesse experimento, podemos englobar conteúdos químicos e físicos que, com certeza, despertarão um interesse em alguns alunos que gostam da área das Ciências. (B)

São conhecidas as críticas à ideia de realização de experimentos que privilegiem a chamada “formação de jovens cientistas”. Essa é, de certo modo, uma herança dos projetos da década de 1960, a exemplo do famoso *Chemical Education Material Study* — conhecido no Brasil como *Química: uma ciência experimental* —, que incentivavam a realização de atividades experimentais de modo a favorecer a captação de jovens cientistas.

Nesta categoria se identificou a crença nas atividades experimentais para atrair a atenção dos alunos, relacionada, provavelmente, com a valorização do suposto potencial motivador dessas mesmas atividades. Essa crença se concentrou entre os licenciandos e parece fundamentar a escolha/planejamento de atividades experimentais que, não obrigatoriamente, podem contribuir de forma efetiva com a aprendizagem discente. Isso pode ser tomado como um indicativo da necessidade

de se explorar em outros espaços e tempos da formação inicial a experimentação no ensino de ciências, na qualidade de um conteúdo da formação docente.

Os condicionantes materiais da experimentação

Um aspecto fortemente citado no diário virtual coletivo foram os condicionantes materiais à realização de atividades experimentais. No contexto nacional, é notória a justificativa de professores para a não realização de experimentos: falta de materiais e laboratórios convencionais. Essa menção à carência de materiais também esteve presente nas produções textuais nos referidos diários. No entanto, em nenhum momento essa deficiência é tomada como uma barreira insuperável, pelo contrário:

Aproveito aqui também para relatar a minha escolha sobre o experimento que elaborei. Primeiramente quando comecei a procurar achei que seria uma atividade bem difícil, pois eu nunca havia feito algo do tipo, ter que elaborar um experimento [...]. Mas após começar as pesquisas observei que não era tão difícil, não, pois temos na internet uma diversidade muito grande de experimentos. A dificuldade, a partir de então, foi buscar um experimento que pudesse ser realizado no nosso espaço do lab do colégio e que pudesse apresentar a química não como uma ciência show, mas sim para que os alunos tivessem o entendimento do que realmente estava ocorrendo com as reações químicas envolvidas, tendo o cuidado para que os experimentos não sejam vistos como uma mágica, e sim, um trabalho sério que exige cuidados e organização. Além disso, uma prática que não demandaria de muito custo e não gerasse muitos resíduos. (A)

A utilização de experimentos com materiais alternativos e de baixo custo é uma discussão pujante no contexto brasileiro, de forma a favorecer a realização de atividades experimentais na escola. Os efeitos dessa discussão parecem estar presentes no fragmento acima. Todavia, o licenciando avança na medida em que não toma como único critério para a seleção/planejamento do experimento o fato de esse contemplar a característica mencionada. Pelo contrário, aponta igualmente a necessidade de esse não gerar (muitos) resíduos. Essa associação entre a utilização de materiais alternativos e de baixo custo nas atividades experimentais e a não produção de resíduos nem sempre é promovida, inclusive na literatura que trata da disseminação de propostas de atividades experimentais, como destaca Gonçalves (2009).

Outro integrante do projeto de iniciação à docência faz alusão acerca da integridade física das pessoas envolvidas, ao argumentar em favor de experimentos com materiais de baixo custo:

O experimento, para se apresentar na mostra, deve ter como principais características: um baixo custo, que seja de fácil entendimento aos alunos, que não ponha em risco a integridade de nenhum participante da mostra [...]. (C)

É importante ressaltar que, não obrigatoriamente, a utilização de materiais de baixo custo nas atividades experimentais implica em respeito à integridade física dos estudantes, o que, como mencionado previamente, é uma condição essencial para os experimentos no âmbito escolar. Diante disso, há indicativos de que, entre os integrantes do projeto de iniciação à docência, há a compreensão de que a utilização de materiais de baixo custo não deve ser tomada isoladamente no processo de seleção/planejamento de atividades experimentais, aspecto que, aliás, vem sendo reforçado pela literatura (Gonçalves, 2009).

Diante do exposto, ressalta-se que os condicionantes materiais da escola se constituem em parte dos fundamentos à escolha/planejamento das atividades experimentais desenvolvidas. Subjaz a isso o fato de que a carência de materiais para a realização de experimentos não é um problema insuperável.

À guisa de encerramento

A análise apresentada dá indicativos de que os participantes da produção do diário virtual coletivo, no âmbito do projeto de iniciação à docência, sinalizam aspectos importantes na seleção/planejamento de atividades experimentais de química. No contexto investigado foi possível identificar a influência da interlocução teórica e empírica na seleção/planejamento das atividades experimentais e a consideração acerca de questões ético-ambientais nesse processo. A presença de questões de contexto – sem negar a polissemia da expressão – foi outro aspecto considerado. Outros aspectos estão relacionados com os entendimentos das relações entre experimentação e conhecimentos teóricos, o suposto potencial incondicional das atividades experimentais para atrair a atenção dos estudantes e os condicionantes materiais para a realização dos experimentos.

Ainda que este trabalho tenha resultados semelhantes a outros que investigam critérios de professores na seleção de experimentos, também se caracteriza por diferenças. Na pesquisa de Rodrigues, Wesendonk e Terrazzan (2012), junto a professores de biologia e física da educação básica, se identificou que um dos critérios utilizados na seleção de atividades experimentais está vinculado com o material disponível, necessário à promoção da atividade. Já Montes e Rockley (2002) apontam, conforme o entendimento dos professores de química, as vantagens dos experimentos de verificação que influenciam os docentes a selecionar tais atividades em detrimento de outras perspectivas metodológicas inovadoras no que concerne às atividades experimentais.

No grupo investigado, vinculado ao projeto de iniciação à docência, identificou-se um conjunto de aspectos que estão muito além dos expostos nas investigações supracitadas. Aliás, no diário virtual coletivo, por exemplo, sequer se mencionaram as vantagens dos experimentos de verificação. Aspectos associados a questões ético-ambientais, e que envolvem experimentos, são imperativos e precisam ser valorizados na docência em química, seja na educação superior ou na educação básica. A dimensão social – interlocução com os pares – vinculada à escolha/planejamento das atividades experimentais é outro aspecto que merece relevo. Avalia-se que o contexto diferenciado do projeto de iniciação à docência, no qual os sujeitos da pesquisa estavam inseridos, pode contribuir sobremaneira para a explicitação dos fundamentos aqui expostos. De certo modo, os resultados apresentados neste trabalho, sobretudo quanto à valorização da dimensão social no planejamento/escolha das atividades experimentais, aproximam-se do exposto por Firme e Galiazzi (2014), que analisaram portfólios de escrita coletiva elaborados por professores de química em formação inicial e continuada, também participantes de um projeto de iniciação à docência. Isso pode reforçar a assertiva de que esses projetos podem se caracterizar como profícuos catalisadores de aprendizagens acerca das atividades experimentais.

De outra parte, reconhece-se que discussões relacionadas ao modo de conduzir as atividades experimentais, sobretudo as que consideram, explicitamente, abordagens metodológicas para essas atividades (experimentos investigativos, etc.), foram praticamente taciturnas nos diários virtuais coletivos. Apesar de não se interpretar isso de forma negativa, uma vez que o projeto de iniciação à docência não é o único espaço e tempo para a promoção dessas discussões, entende-se como necessário o estudo fundamentado de diferentes perspectivas metodológicas para as atividades experimentais durante a formação de professores de química. Outro aspecto que se admite é que um mesmo sujeito possa ter uma pluralidade de compreensões sobre as atividades experimentais que implicam em certas contradições. Essas contradições, por sua vez, podem refletir a convivência de conhecimentos que ora se aproximam das ideias disseminadas pela literatura em didática das ciências, ora se aproximam mais de um senso comum pedagógico. Avalia-se que a pesquisa, como um princípio educativo na formação de professores, pode colaborar para que os participantes tomem ciência dessas contradições e as enfrentem, de modo a enriquecer os seus conhecimentos profissionais.

É importante registrar que, ao reconhecer as contribuições do trabalho com o diário virtual coletivo na formação dos envolvidos, não se negligencia que o processo de produção e análise do diário não seja permeado por certas tensões. Por exemplo, existem entre os participantes diferentes níveis de interação com a escrita na elaboração e análise do diário que podem ter influenciado no desenvolvimento do processo formativo. Contudo, não se interpretam negativamente essas tensões, pois se entende que são constituintes da formação e que precisam ser enfrentadas. Além disso, como destacaram Freire e Shor (1986), espera-se que haja certa resistência a propostas educativas inovadoras, pois se admite que uma perspectiva mais tradicional de educação tenha orientado hegemonicamente a formação escolar dos sujeitos.

Referências bibliográficas

- Bachelard, G. (1996). *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto.
- Benite, A. M. C.; Batista, M. A. R. S.; Silva, L. D. & Benite, C. R. M. (2014). O diário virtual coletivo: um recurso para investigação dos saberes docentes mobilizados na formação de professores de química de deficientes visuais. *Química Nova na Escola*, 36(1), 61-70.
- Brasil (1990). *Estatuto da Criança e do adolescente*. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990.
- Brasil (1999). *Política Nacional de Educação Ambiental*. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.
- Copello, M. I. (2005). “Diários” y “artículo” en la practica docente del profesor/a de biología. In: Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias, 7, 2005, Granada. *Atas...* Disponível em: <http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orles/3_Relacion_invest/_3/copello_794.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2007.
- Firme, M. V. F & Galiuzzi, M. C. (2014). A aula experimental registrada em portfólios coletivos: a formação potencializada pela integração entre licenciandos e professores da escola básica. *Química Nova na Escola*, 36(2), 144-149.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 30ª ed. São Paulo: Paz e Terra.
- Freire, P. (1981). Criando métodos de pesquisa alternativa: aprendendo a fazê-la melhor através da ação. In: BRANDÃO, C. R. *Pesquisa participante* (pp. 34-41). 4ª ed. São Paulo: Editora Brasiliense.
- Freire, P. & Shor, I. (1986). *Medo e ousadia: o cotidiano do professor*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Galiuzzi, M. C. (2003). *Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências*. Ijuí: Ed. Unijuí.
- Galiuzzi, M. C. Rocha, J. M. B.; Schmitz, L. C.; Souza, M. L.; Giesta, S. & Gonçalves, F. P. (2001). Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. *Ciência & Educação*, 7(2), 249-263.
- Gonçalves, F. P.; Fernandes, C. S.; Lindemann, R. H. & Galiuzzi, M. C. (2008). O diário de aula coletivo no estágio da Licenciatura em Química: dilemas e seus enfrentamentos. *Química Nova na Escola*, 30, 42-49.
- Gonçalves, F. P. (2009). *A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de química*. Tese de Doutorado em

Educação Científica e Tecnológica. Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina.

Gonçalves, F. P. Lindemann, R. H.; & Galiuzzi, M. C. (2007). Diário de Aula Coletivo na Formação de Professores de Ciências: reflexões à luz de uma perspectiva sociocultural. In: Galiuzzi, M. C. et al. (Orgs.). *Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula* (pp. 225-242). 1ª ed. Ijuí: Editora Unijuí.

Hanson, N. R. (1975). Observação e interpretação. In: Nagel, E.; Morgenbesser, S. (Orgs.). *Filosofia da ciência*. São Paulo: Cultrix.

Lima, J. P. M. & Francisco Junior, W. E. (2014). *Identificação e categorização de trabalhos publicados na QNESC sobre o PIBID/Química: uma análise inicial*. In: Anais... XVII Encontro Nacional de Ensino de Química, 2014, Ouro Preto/MG.

Montes, L. D. & Rockley, M. G. (2002). Teacher perceptions in the selection of experiments. *Journal of Chemical Education*, 79(2), 244-247.

Moraes, R. & Galiuzzi, M. C. (2007). *Análise textual discursiva*. Ijuí: Ed. Unijuí.

Pimenta, S. G. & Lima, M. S. L. (2004). *Estágio e docência*. São Paulo: Cortez.

Rodrigues, L. Z.; Wesendonk, F. D.; & Terrazzan, E. A. (2012). *Seleção e utilização de atividades experimentais em aulas de biologia e física no ensino médio*. In: IX Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. Caxias do Sul-RS, p. 1-7.

Santos, W. L. P. (2008). Scientific literacy: A Freirean perspective as a radical view of humanistic science education. *Science Education*, 93(2), 361-382.

Silva, R. R. & Machado, P. F. L. (2008). Experimentação no ensino médio de química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos – um estudo de caso. *Ciência & Educação*, v. 14, n. 2, p. 233-249.

Wartha, E. J.; Silva, E. L. & Bejarano, N. R. (2013). Cotidiano e contextualização no ensino de química. *Química Nova na Escola*, 35(2), 84-91.

Zabalza, M. A. (2004). *Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional*. Porto Alegre: Artmed.