

# **Atividades práticas na formação continuada de professores de ciências: a construção de saberes docentes em uma relação entre Universidade e Escola Básica**

## **Practical activities in the continuing education of science teachers: the construction of teaching knowledge in a relationship between University and Schools**

**Alessandro Pedro, Fernando Bastos, Eliane Cerdas Labarce, Bruno Tadashi Takahashi**

Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência, UNESP (Bauru, SP),  
Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GPEC)  
[alessandropedro@hotmail.com](mailto:alessandropedro@hotmail.com)

### **RESUMO**

Um projeto de formação continuada de professores de Ciências foi realizado em uma escola pública do Estado de São Paulo no qual as atividades práticas foram norteadoras da (re)construção de saberes docentes. A metodologia de coleta de dados foi qualitativa e incluiu a observação participante, entrevistas semiestruturadas e análise documental, com os dados sendo coletados por meio de notas de campo e posterior elaboração de relatórios de observação. Partiu-se da premissa de que atividades de formação realizadas *in locu* podem proporcionar estreitamento nas relações entre Universidade e Escola Básica. Os resultados obtidos sugerem que as atividades práticas sejam utilizadas como deflagradoras de discussões e situações de modelagem, contribuindo para a (re)construção de saberes docentes e estreitando a relação entre Universidade e Escola Básica.

**Palavras chave:** Atividades práticas. Formação continuada de professores de Ciências. Relação Universidade e Escola Básica. Saberes Docentes.

### **ABSTRACT**

A project continued training of science teachers was conducted in a public school in the state of São Paulo, in which practical activities were guiding the (re) construction of teaching knowledge. The data collection methodology was qualitative and included participant observation, semi-structured interviews and documentary analysis, having the project a qualitative, with data being collected through field notes and further development of observation reports. Started from the premise that training activities in locus can provide closer relations between University and Basic School. The results suggest that the practical

activities can be used as deflagrate discussions and situations modeling, contributing to the (re) construction of teaching knowledge and enhancing the relationship between University and Basic School.

**Keywords:** Knowledge Teachers. Practical activities. Continued training of science teachers. Relationship University and Schools.

## INTRODUÇÃO

O papel da educação científica tem sido intensamente discutido nos últimos tempos. Busca-se dimensionar o ensino das Ciências Naturais a aspectos sociais, econômicos, tecnológicos e ambientais. Porém, a realidade é bem diferente: o ensino praticado na escola básica ainda está pautado na transmissão de conhecimentos científicos sem quaisquer articulações com a realidade do estudante, muitas vezes não desenvolvendo-se estratégias que possam dar acesso aos seus conhecimentos prévios, sendo que estes podem ser utilizados como ponto de partida para o desenvolvimento da estratégia didática. Para Scheid, Soares e Flores (2009), um dos fatores que podem contribuir para esse quadro está relacionado à formação inicial dos professores dessa área de ensino, com repercussões também sobre a formação continuada.

Em se tratando dos processos de formação, há grande queixa por parte dos professores da escola básica no sentido de que os conhecimentos produzidos pela universidade demoram muito a chegar a eles e, quando chegam, são implementados de maneira vertical, sem maiores discussões, desconsiderando a realidade escolar. Além disso, os processos de formação docente que visam propagar estes conhecimentos pouco contribuem para a prática pedagógica, uma vez que as necessidades formativas imediatas dos professores não são consideradas. Neste sentido, entendemos que os projetos de formação continuada devam ser propostos levando-se em consideração as necessidades e interesses dos professores, articulando os conhecimentos que a universidade produz àqueles produzidos dentro da própria escola, bem como às práticas pedagógicas desenvolvidas no cotidiano escolar, como uma tentativa de construir e reconstruir saberes docentes.

## DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Este trabalho destaca e analisa alguns dados obtidos no âmbito de um projeto de formação continuada de professores. O referido projeto, intitulado *Diálogos sobre o Ensino de Ciências Naturais*, foi desenvolvido em uma escola de ensino fundamental e médio vinculada à rede pública do Estado de São Paulo entre os anos de 2011 e 2012. Participaram de determinadas atividades do projeto três professoras, aqui nomeadas de acordo com a disciplina que lecionavam (B, biologia; Q, química; C, ciências). Em atendimento às solicitações das docentes, o projeto iniciou-se com o estudo de atividades práticas que poderiam ser articuladas aos tópicos de ensino previstos no material curricular oficial, composto pelos cadernos do Aluno (ver, por exemplo, SÃO PAULO, 2011). Neste sentido, as atividades desenvolvidas vinham ao encontro das reais necessidades apresentadas pelas professoras. A metodologia de coleta de dados foi qualitativa e incluiu a observação participante, entrevistas semiestruturadas e análise documental (FLICK, 2009). As professoras não autorizaram gravações, sejam por meio de áudio ou vídeo e um termo de consentimento livre e esclarecido foi assinado pelas participantes. Portanto, os acontecimentos foram registrados por meio de notas de campo e, posteriormente, reconstituídos mediante elaboração de relatórios de observação, os quais foram aprofundados por todos os pesquisadores envolvidos.

As atividades práticas selecionadas foram estudadas por meio de sua realização e discussão durante as reuniões do projeto empregando-se estratégias de “modelagem”, as quais proporcionam a vivência dos procedimentos didáticos propostos (JOYCE, 1980, apud MARCELO GARCÍA, 1999, p.179-180). Algumas das atividades foram desenvolvidas pelas professoras durante sua prática pedagógica, as quais foram posteriormente discutidas.

Analisaremos no presente trabalho uma dessas situações de modelagem e as discussões por ela fomentadas, bem como suas contribuições para a construção de saberes docentes, em uma tentativa de estreitamento das relações entre Universidade e Escola Básica.

## **APORTES TEÓRICOS**

A partir do que foi anteriormente exposto, necessitamos definir qual o modelo de formação continuada que julgamos mais condizente com as reais necessidades formativas dos professores, além do perfil de profissional que objetivamos com tal formação. Primeiramente, pensamos que as atividades devam ser realizadas *in locu*, ou seja, na própria escola. Tal concepção está ancorada à ideia de que a formação continuada de professores deve levar em consideração as demandas e necessidades do professor, além do contexto em que está inserido. Não se trata de desconsiderar a importância dos conhecimentos produzidos pela universidade, já que as teorias são necessárias para balizar as reflexões dos professores, mas sim de desenvolver práticas formativas no ambiente em que o docente constrói sua identidade profissional (CANÁRIO, 1998) e elabora conhecimentos. Além disto, entendemos que as formações docentes proporcionadas na própria escola contribuem para melhor percepção do fenômeno educativo, a elucidação de aspectos ainda pouco conhecidos acerca da realidade escolar e das mudanças possíveis e necessárias nos quadros atuais (LABARCE, 2013).

Em um cenário de necessidade de formação centrada nas necessidades do professor, emergem as atividades práticas. É recorrente na literatura a importância que os professores dão a tais atividades, porém sem levar em consideração toda a gama de possibilidades que elas podem oferecer no desenvolvimento de sua prática pedagógica (GALIAZZI et al, 2001; PEDRO; BASTOS; LABARCE, 2013). Porém, a definição do que seria uma atividade prática não é consensual na literatura. Adotaremos, neste sentido, para as discussões que serão realizadas no presente trabalho, a definição de Andrade e Massabni (2011) que concebem atividade prática como aquela tarefa educativa que requer do estudante a experiência direta com o material presente fisicamente, com o fenômeno e/ou com dados brutos obtidos do mundo natural ou social, ou seja, o aluno deve ter contato direto com o objeto, seja por meio de uma demonstração realizada pelo professor ou manipulando-o. O importante, segundo os autores, é que se apresente o objeto materialmente ao aluno de modo que ele seja capaz de agir sobre o mesmo ou elaborá-lo mentalmente a partir de observações, ou seja, a experiência física deve ocorrer para que o estudante tenha condições de abstrair do fenômeno estudado. Portanto, para que uma atividade prática seja desenvolvida é essencial a presença material do objeto de estudo, independentemente da forma como é estudado. Correspondem a atividades práticas, por exemplo, a observação do céu noturno, a realização de um experimento de química ou de física, a visita a um jardim botânico, o cultivo de vegetais para fins de estudo, a observação das estruturas que compõem o organismo de uma planta, o contato com espécimes conservados em museus etc. Contudo, nas palavras dos próprios autores, entende-se que a atividade prática não se deve constituir apenas em atividade mecânica de medição, observação, descrição, entre outras, sem que se extraiam dela “lições” sobre o objeto estudado (ANDRADE; MASSABNI, 2011).

Porém, para que estas atividades possam ser proveitosas por parte dos estudantes, é necessário que os docentes tenham pleno domínio das suas potencialidades e que os objetivos para que

elas sejam utilizadas fiquem claros. Para que isto seja possível o professor deve dominar não apenas os conteúdos a serem ensinados, mas também os conhecimentos didáticos metodológicos que permitam uma eficiente transposição didática. Entendemos que, para que o professor tenha este domínio, os seus saberes devem ser explicitados e, quando necessário, reconstruídos.

O professor, ao desenvolver a sua prática pedagógica, mobiliza diversos saberes, construindo-os e reconstruindo-os conforme a necessidade de utilizá-los, das suas experiências de vida, sua formação humana e profissional. Acreditamos que tais saberes não são guardados pelo professor em uma “gaveta” e utilizados separadamente pelo docente. Acreditamos sim que os docentes os utilizam de maneira articulada e em estreita dependência à situação a qual vivencia. Tardif (2012), em uma tentativa de responder a diversas questões que se colocam à atividade docente, elabora uma extensa discussão sobre a integração dos saberes experienciais, disciplinares, curriculares e da formação profissional. Não exclui de sua análise, no entanto, outros fatores que interferem diretamente nestes saberes, mas ao contrário, busca relacioná-los a outras dimensões do ensino. Segundo o autor, a atividade docente pode ser entendida por meio da articulação dos saberes descritos a seguir.

- Saberes da formação profissional: são aqueles transmitidos aos professores pelos processos de formação, seja inicial ou continuada. Os conhecimentos produzidos pelas ciências humanas e da educação podem ser incorporados à prática do professor, transformando-se em saberes destinados à formação científica e erudita dos professores. Os saberes pedagógicos (relacionados às técnicas) também são transmitidos ao professor ao longo do processo de formação;

- Os saberes disciplinares, que são aqueles socialmente construídos e selecionados pela universidade. Estes se integram à prática docente por meio das formações inicial e continuada. Os saberes disciplinares, segundo o autor, emergem da tradição cultural e dos grupos sociais produtores de saberes. Correspondem a diversos campos de conhecimento aos saberes de que dispõe a nossa sociedade, tais como se encontram integrados nas universidades, sob forma de disciplinas (química, física, matemática, história);

- Os saberes curriculares são entendidos pelo autor como aqueles que correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar organiza e apresenta os saberes sociais. Apresenta-os sob a forma de objetivos, conteúdos e métodos que professores devem aprender e aplicar;

- Saberes experienciais: estes se caracterizam pela incorporação de habilidades, do saber fazer e do saber ser, quer em âmbito individual ou coletivo, à prática pedagógica. É construído ao longo da existência do professor. Segundo o autor, estes saberes surgem como núcleo vital do saber docente, a partir do qual os professores tentam transformar suas relações de exterioridade com os saberes em relações de interioridade com sua própria prática.

Frente ao que foi exposto, pensamos que um projeto de formação continuada de professores de ciências centrado nas atividades práticas pode propiciar a construção de saberes docentes. Ademais, o processo de formação *in locu* e centrado nas reais necessidades dos professores pode proporcionar melhor integração entre Universidade e Escola Básica.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Como mencionado anteriormente, entendemos que o Ensino de Ciências, e as atividades práticas em particular, devem proporcionar aos estudantes o desenvolvimento de diversas habilidades, as quais julgamos importantes para sua formação geral e para o desenvolvimento do seu conhecimento científico. Por exemplo, os dados obtidos por meio de atividades práticas podem ser relevantes a fim de que o aluno, com auxílio do professor, levante

questionamentos, formule hipóteses, busque explicações para os fenômenos observados, reconstrua conhecimentos e estabeleça relações entre teoria e prática no estudo de modelos e outras formas de conhecimento abstrato. O projeto foi desenvolvido tendo tal ideia como uma de suas premissas. O presente trabalho apresenta os resultados de uma atividade na qual o foco foi vivenciar estratégia de elaboração de previsões e hipóteses, uma vez que consideramos que essas habilidades podem ajudar o docente a ter acesso ao pensamento que o estudante traz do mundo social.

Durante a execução das atividades práticas e das discussões por elas fomentadas, ficou claro que alguns dos professores participantes do projeto (Q, por exemplo), não consideravam importantes a proposição de atividades que dão acesso às concepções prévias dos alunos. Tal ideia foi explicitada durante atividade desenvolvida anteriormente na qual as professoras participantes deveriam classificar alguns objetivos que elas destacavam quando da realização de uma atividade prática junto a seus alunos. Uma hipótese para esta concepção pode ser o não conhecimento por parte dos docentes de estratégias que possam ajudá-los no objetivo anteriormente exposto. Assim, para que os saberes de formação profissional possam ser construídos pelos docentes, eles devem vivenciar experiências modelo, de maneira que estas possam servir para guiar sua prática pedagógica, incorporando ao modelo proposto os seus próprios conhecimentos. Tal vivência é nomeada por Marcelo Garcia (1999) de modelagem. De acordo com este pressuposto, qualquer tipo de apresentação teórica sobre determinado conteúdo deve ser necessariamente exemplificado por meio de casos práticos (JOYCE; SHOWERS, 1988 apud MARCELO GARCIA, 1999), ou seja, devem-se elaborar estratégias que sirvam de modelos em relação a como se pratica determinada competência ou estratégia didática.

Sob esta ótica, realizamos uma atividade prática interagindo bicarbonato de sódio e vinagre, com enfoque no princípio da conservação da massa nas transformações químicas. Resgatando aspectos históricos, retomamos com os professores o fato de que nos séculos XVIII e XIX muitos dos trabalhos desenvolvidos pelos químicos tinham como objetivo compreender o fenômeno de que em algumas transformações químicas a massa dos produtos aumentava em relação a dos reagentes, ao passo que em outras a massa diminuía. Comentamos que foi ao longo destas investigações que os químicos retomaram o conceito de átomo em uma tentativa de explicar tais fenômenos, desenvolvendo assim o primeiro modelo atômico moderno, ao verificarem que os reagentes deveriam ser colocados em proporções definidas para que as transformações pudessem ocorrer de forma completa, sem a existência de resíduos. Acrescentamos também que o uso da balança foi essencial neste momento, de forma que reagentes e produtos puderam ter suas massas medidas antes e após a ocorrência das transformações.

Aos poucos, apresentamos o material para a atividade e solicitamos que as professoras elaborassem previsões e hipóteses. Informamos que no referido conjunto seria misturado vinagre e bicarbonato de sódio numa garrafa PET aberta e que, após a mistura e a ocorrência da referida reação, verificaríamos a massa do sistema por meio de uma balança. Perguntamos às professoras o que iria ocorrer após a mistura, quando prontamente B e C responderam que ocorreria a efervescência. Perguntamos então o que elas achavam que iria ocorrer com a massa total do sistema. Ambas responderam que a massa diminuiria. Quando indagamos o motivo para tal diminuição da massa, tanto B quanto C responderam que seria pela formação do gás, mas não detalharam o processo pelo qual esta formação levaria à citada diminuição da massa.

Neste momento, procuramos fazer uso da equação química envolvida em tal processo como meio de explicar detalhadamente o motivo da diminuição da massa nessa transformação. Mostramos tal equação e argumentamos que o ácido acético e bicarbonato de sódio se

transformam em acetato de sódio, gás carbônico e água, de tal maneira que os átomos presentes no início da transformação eram os mesmos em seu final. No entanto, se a garrafa estivesse aberta, o gás carbônico sairia do recipiente, fazendo com que a massa medida na balança diminuísse.

Porém, percebemos que tal explicação não havia sido muito bem compreendida pelas professoras (B e C), então propusemos outra forma de representação esquemática da transformação. Dessa vez, desenhamos os átomos seguindo o modelo atômico proposto por Dalton, no qual cada átomo diferente seria representado por uma esfera de tamanho diferente. Como forma de destacar ainda mais tal diferença, algumas das esferas foram coloridas, tomando-se o cuidado de deixar claro que aquilo era apenas uma representação de um modelo desenvolvido pelos cientistas. Em seguida, fizemos a contagem do número de átomos de carbono, oxigênio, etc., antes e depois da transformação. Diante disso, as professoras pareceram compreender que a massa no início e no final era a mesma, mas que se tornaria cada vez menor conforme houvesse perda de moléculas de gás carbônico para o meio.

Nota-se que o uso de esquemas foi necessário na própria discussão, o que pode ter mostrado às docentes uma maneira pela qual a consideração de modelos explicativos contribuem para aprendizagem e explicação dos conceitos. Representações de entidades químicas como átomos, íons e moléculas fazem parte de formas variadas de explicação de fatos e fenômenos. Para Sangiogo e Zanon (2011), as representações de estruturas submicroscópicas são constituídas por meio do pensamento e compõem o pensamento, pelo uso de linguagens e simbologias específicas, de signos provenientes da cultura científica mediada no contexto escolar.

Destarte, a atividade de modelagem proposta ajudou os professores na construção de alguns saberes. Primeiramente, a sequência didática vivenciada por elas pode ter auxiliado a construção de saberes experienciais e saberes de formação, na medida em que tiveram contato com uma atividade na qual foram realizadas previsões, hipóteses, utilização de aportes históricos para a introdução do tema, observação dos fatos e explicação destes por meio de modelos explicativos. Além disso, saberes disciplinares foram mobilizados no momento em que os professores discutiram sobre os conteúdos relacionados à conservação da massa.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente trabalho buscou investigar como as atividades práticas podem auxiliar a construção de saberes por parte dos professores, por meio de um projeto no qual algumas premissas foram adotadas. Dentre essas premissas, a de que a formação *in locu* pode proporcionar melhores condições de investigação e desenvolvimento profissional, na medida em que possibilita ao docente explicitar suas necessidades no contexto em que estas são produzidas. Adotando uma prática de formação docente centrada na escola e nos professores, acreditamos que as relações entre Universidade e Escola Básica possam ser estreitadas, posto que a primeira busca a última não apenas para o desenvolvimento de projetos e pesquisas, mas também na tentativa de contribuir para a melhoria das práticas educativas. Além disso, acreditamos que os saberes que a escola constrói podem ajudar uma melhor compreensão, por parte da Universidade, do fenômeno educativo. Ainda, entendemos que a premissa de formação *in locu* pode ajudar a levar aos professores os conhecimentos que a Universidade produz, não pensando nos docentes como meros executores das mesmas, mas sim no sentido de eles adequarem estes conhecimentos aos seus objetivos didáticos.

Tal melhoria passa necessariamente pela capacidade dos professores em incorporar novos conhecimentos às suas práticas pedagógicas, ou seja, construir e reconstruir seus saberes docentes. Cremos que o projeto desenvolvido tenha contribuído para tal finalidade, uma vez

que alguns significados foram atribuídos a termos importantes para a prática pedagógica do professor. Uma das hipóteses que possuíamos é que a não utilização de determinadas práticas oriundas do conhecimento gerado pela Universidade era a de que as estas não eram conhecidas pelos docentes. Neste sentido, propusemos o processo de modelagem, no qual os professores puderam vivenciar tais práticas e adquirir novos conhecimentos ou reformular ou já existentes sendo que aqui apresentamos uma das atividades desenvolvidas. Acreditamos assim que saberes de formação profissional foram construídos na medida em que o arcabouço de estratégias didáticas pôde ser aumentado. Além disso, a experiência vivida e as discussões acerca dos conceitos das Ciências Naturais puderam contribuir para a re(construção) de saberes experienciais e disciplinares.

Destacamos ainda que o presente trabalho apresenta apenas um dos diversos episódios ocorridos durante o projeto e que as diversas atividades vivenciadas pelos professores durante o transcorrer do mesmo evidenciaram a eles uma gama diversa de estratégias disponíveis para o uso em atividades práticas e outras atividades de aula, as quais podem contribuir muito com o trabalho pedagógico, ajudando-lhes na escolha mais consciente da atividade, com foco em seus objetivos didáticos. Portanto, concluímos que a gama de atividades desenvolvidas ao longo do projeto ajudou as professoras a construir e reconstruir saberes docentes.

Além disso, é papel da Universidade buscar nos docentes conhecimentos por eles produzidos, no sentido de identificar as reais necessidades dos mesmos, sendo que tais necessidades se tornem ponto de partida para os outros processos formativos. Neste sentido, acreditamos que os conhecimentos produzidos pela Escola são essenciais para que a Universidade possa aumentar seu arcabouço de conhecimentos.

Assim, pensamos que as políticas públicas para a formação inicial e a formação continuada devem contemplar um estreitamento da relação entre a Universidade e a Escola Básica, no sentido de promover melhores condições para a formação de professores, e que os conhecimentos produzidos pela pesquisa acadêmica com professores em serviço possam chegar também à formação inicial, em uma tentativa de inserir na sociedade professores com condições de lidar com a realidade da instituição escolar.

Finalizamos discutindo que a utilização de atividades práticas como norteadoras do processo formativo, atividades estas emanadas das necessidades dos professores, contribuíram para encaminhar as discussões a respeito de estratégias didáticas que podem auxiliar o professor na sua prática pedagógica.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

BIZZO, N. Educação - Nota baixa em ciências. **Boletim Ciência Hoje** (online), n. 134. 2008.  
CANÁRIO, R. A escola, o lugar onde os professores aprendem. **Psicologia da Educação**. São Paulo, n. 6, p. 9-28, 1998.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artemed, 2009.

GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.2,

p.249-263, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/08.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2014.

LABARCE, E. C. **Atividades práticas no ensino de ciências: saberes docentes e formação do professor**. Bauru: UNESP, 2014. Tese de doutorado apresentada ao programa de pós-graduação em Educação da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

MARCELO GARCIA, C. M. **Formação de Professores: para uma mudança educativa**. Portugal: Porto Editora, 1999.

PEDRO, A.; BASTOS, F.; LABARCE, E. C. Objetivos didáticos das atividades práticas utilizadas por professores de Ciências. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 9., 2013. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0426-1.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2014.

SANGIOGO, F. A.; ZANON, L. B. Reflexões sobre modelos e representações na formação de professores com foco na compreensão conceitual da catálise enzimática. **Química nova na escola**, v.34, n. 1, p. 26-34, 2011. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34\\_1/06-CCD-09-11.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_1/06-CCD-09-11.pdf)>. Acesso em: 18 out. 2014.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Ciências da Natureza e suas tecnologias: Biologia**. São Paulo: SEE, [2011]. Caderno do Aluno, Ensino Médio, 1a. Série, v. 1 (1o. Bimestre).

SCHEID, N. M. J.; SOARES, B. M.; FLORES, M. L. T. Universidade e Escola Básica: uma importante parceria para o aprimoramento da educação científica. **Revista Brasileira de Ensino em Ciência e Tecnologia**, Curitiba, v. 2, n.2, p.64-74, 2009.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.