

O PLANEJAMENTO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM FÍSICA E A EXPERIMENTAÇÃO: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES

André Rodrigues, C. Mattos, W. Leopoldo
Universidade de São Paulo

INTRODUÇÃO

Um consenso produzido pelas recentes pesquisas sobre a formação de professores é o de que a atividade docente é complexa e o professor à elabora a partir de diferentes fontes de conhecimentos, construindo parâmetros para suas tomadas de decisão em sala de aula (LÜDKE; BOING, 2012; TARDIF, 2002). A atividade docente também está interlaçada com diversas outras atividades, estejam elas dentro da sala de aula ou distribuídas no sistema educacional e na sociedade como um todo. Como atividade aberta e dinâmica a docência deve ser compreendida em suas determinações sociais e históricas. As pesquisas apontam também para a complexidade inerente a aprendizagem desta profissão, na qual grande parte das pessoas tem acesso apenas na posição de aluno. O desenvolvimento profissional necessário ao desempenho da docência demanda do futuro professor empenho em articular um grande número de variáveis, como o conhecimento dos conteúdos disciplinares, pedagógicos, curriculares etc. Em especial, o estágio – na forma como apresentaremos aqui – é o primeiro encontro do futuro professor com sua profissão, ou seja, é no estágio que o futuro professor assume a posição de professor pela primeira vez.

Desta maneira o estágio, entendido como aquele momento no qual o futuro professor vai à escola para desempenhar a função de professor, é um momento importante em sua formação inicial e de especial interesse para a pesquisa em formação de professores. Pois é no momento do estágio que o futuro professor é «forçado» a colocar tal articulação em movimento. É também neste momento que se confrontam culturas institucionais distintas. Por um lado, o futuro professor ainda é um estudante na universidade, está inserido nesta rotina institucional – calendário, formas de avaliação, hierarquia, distribuição de poder, tomada de decisão etc., por outro lado, o futuro professor encontra a escola com sua própria rotina institucional que também lhe impõem demandas específicas. Todos estes fatores tornam o estágio um momento rico para a pesquisa.

O ESTUDO E PROBLEMA DE PESQUISA

Recentemente a legislação brasileira passou por pequenas reformas que, dentre outras coisas, ampliou o tempo de estágio nos cursos universitários que se dedicam a formação de professores. Esse movimento de ampliação do estágio é também impulsionado pelas pesquisas sobre a racionalidade prática e epistemologia da prática. Dai decorre também a forte associação entre o estágio e uma noção muito

particular de prática. Neste estudo nós analisamos um curso intitulado Práticas em Ensino de Física que é uma decorrência dessa reformulação na legislação. Neste curso os futuros professores devem aplicar 12 experimentos, tipo mão na massa, em escolas públicas da cidade de São Paulo. Ao longo de 2010 nós extraímos uma gama grande de informações, em especial sobre como os futuros professores planejam e discutem as tarefas que devem ser desenvolvidas na escola.

Nosso problema de pesquisa é, utilizando a teoria histórico-cultural da atividade como marco teórico, compreender os mecanismos pelos quais os estagiários, futuros professores, planejam e coordenam sua intervenção na escola de educação básica. Mais particularmente estamos interessados na articulação entre os conteúdos disciplinares e os conhecimentos pedagógicos que o estagiário deve empregar e construir.

COLETA E ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

Ao longo de 2010 o curso contava com cerca de 60 futuros professores que estavam divididos em duas turmas, diurno e noturno. Em nossa coleta de dados entrevistamos as pessoas envolvidas na organização do curso, a professora da universidade responsável pelo curso, os monitores e assistentes – totalizando 8 entrevistas com o grupo gestor do curso. As informações extraídas das entrevistas servem para a triangulação na análise. Foram gravados os momentos dedicados ao planejamento dos futuros professores que, no laboratório didático, entravam em contato com a experiência (GARCEZ et al., 2011) e as aulas onde os futuros professores discutiam conjuntamente os experimentos já aplicados anteriormente. Também foi realizada análise documental dos relatórios entregues pelos futuros professores e do roteiro que acompanha a experiência.

Para este estudo, o caso selecionado contém duas futuras professoras, Margarida e Rosa – todos nomes fictícios, planejando o estágio para a experiência «Equilíbrio térmico em xequê». O roteiro traz diversas tarefas e questões, que não detalharemos aqui, duas delas eram tarefas principais para o desenvolvimento da experiência em física térmica. (i) Com base em uma experiência bem conhecida e utilizada para discutir a diferença entre calor e temperatura, os alunos devem colocar uma mão em um balde com água gelada e a outra mão em outro balde com água quente. Logo em seguida devem submergir ambas as mãos em um mesmo recipiente com água à temperatura ambiente. Por fim, é perguntado ao aluno se a água do terceiro recipiente estava mais quente ou mais fria que as demais. (ii) A outra parte da experiência solicita aos alunos que aqueçam três termômetros e coloquem-nos dentro de três pequenos pedaços de alumínio, algodão e massa de modelar. Os alunos devem observar qual termômetro diminui a temperatura mais rapidamente. Essa parte da experiência permite que os alunos comparem diferentes condutividades térmicas. A filmagem desta reunião de planejamento teve duração 1 hora e 23 minutos e foi selecionada por apresentar diversas características típicas em relação a outras reuniões ao longo do ano – características que serão detalhadas com mais vagar na discussão e conclusão.

ANÁLISE DOS DADOS

Depois de selecionado e transcrito, o caso apresentado nesse trabalho foi examinado cuidadosamente por dois pesquisadores – os dois primeiros autores desse trabalho – depois dos turnos de fala categorizados foi feito um processo de aproximação até que toda a categorização estivesse consensual. Apesar de haver uma forte orientação da literatura, em especial do marco teórico, o processo de categorização – *coding* – foi feito de forma empírica, guiada pelos dados (EDWARDS; PROTHEROE, 2004).

MARCO TEÓRICO

A teoria histórico-cultural da atividade tem suas raízes nos trabalhos de Vygotsky (1978), sobretudo em uma leitura marxista de sua obra. Para a teoria histórico-cultural da atividade a atividade humana é teleológica, isto é, desenvolve-se para um fim. Os seres humanos estão a todo momento engajados em processos intencionais de transformação do mundo circundante. E para realizar tal transformação o homem está sempre mediado por artefatos culturais, ferramentas que suportam sua ação. A atividade humana, unidade molar de análise, passa então a ser uma porta para a compreensão do psiquismo humano.

Em particular, Engeström (1987; ver também ENGESTRÖM; SANNINO, 2010) aponta que a atividade humana é dinâmica e abriga contradições dentro dela própria. A contínua solução e produção das contradições no núcleo da atividade faz com que a ela mesma se desenvolva. Assim, este marco teórico tem sob sua rubrica a capacidade de tratar dos fenômenos em movimento, em transformação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No caso analisado as duas futuras professoras executam a experiência sobre termodinâmica como se fossem os alunos do ensino básico, na forma como orienta o roteiro previamente elaborado. Elas seguem lendo e executando as tarefas de modo relativamente independente e sem encontrar grande dificuldade. Ao final, depois do experimento realizado, ambas chamam o monitor para esclarecer alguns pontos e tomar algumas decisões sobre as possíveis alterações do roteiro experimental. Em seguida, o monitor chama a professora da universidade para que possa esclarecer um ponto mais aprofundado do conteúdo disciplinar – termodinâmica. Por fim, os quatro discutem os objetivos daquele experimento e como deveriam abordar os problemas de física. Essa foi uma interação rica que pode expor as deficiências e limitações da atividade experimental na formação do futuro professor, bem como pode apontar suas potencialidades e vantagens.

No planejamento, a estratégia utilizada pelas futuras professoras e aparentemente endossada pelo monitor, que evita problematizá-la naquele momento, é o de desmembrar o roteiro experimental em diversas tarefas menores – segmentá-lo em pequenas partes. Essa estratégia possibilita por um lado um aprofundamento maior nas questões disciplinares, i.e., possibilita uma discussão mais profunda da física envolvida em cada parte da experiência. Contudo traz, por outro lado, limitações grandes na integração do roteiro e da inclusão das questões pedagógicas mais gerais. Ou seja, as futuras professoras encontram dificuldade em integrar as diversas partes da tarefa e de incluir com suficiente clareza as questões didáticas e pedagógicas que cercam o estágio. Há uma busca, e ao mesmo tempo dificuldade, da criação de nexos entre as partes anteriormente separadas. Cada pedaço da experiência foi significado separadamente e agora, como nova tarefa, as futuras professoras buscam alguma unidade no roteiro experimental.

Nesta direção podemos pensar a função da experimentação para o futuro professor. A atividade experimental é, de maneira geral, de grande complexidade tanto conceitual quanto em sua execução e desenvolvimento. Como há pouca oportunidade do futuro professor interagir e desenvolver tais aspectos da experimentação ao longo do curso, a atividade de estágio concentra-se em duas camadas: primeiramente do aprendizado da física, em especial da física envolvida na experimentação. Por exemplo, o futuro professor deve aprender como os conceitos de condutividade térmica, sensação térmica, calor e temperatura são corporificados no experimento. Na segunda camada está a abordagem dada aos problemas didático-pedagógico, que variam em grande escala indo de como explicar tal conceito até como organizar a sala para uma boa execução da experimentação. Ambas as camadas estão, inevi-

tavelmente, juntas e desenvolvem-se de forma inseparável. Também aqui aparece o caráter duplo do objeto do estágio – à que se dirige o estágio – que, ao mesmo tempo que deve ensinar física ao alunado da educação básica, deve ensinar a própria docência ao futuro professor.

A discussão das futuras professoras centrou-se em relacionar duas partes do experimento que estavam relativamente isoladas. O primeiro que questionava a sensação térmica para um único material. Assim, o experimento mostrava que nossa sensação térmica está relacionada com o fluxo de calor e não diretamente à temperatura como é costumeiramente pensado. A segunda parte referia-se a condutividade térmica de diferentes materiais – alumínio, algodão e massa de modelar. Há um salto entre os fenômenos explicados, os fluxos de calor para um material, a água, e a condutividade térmica de materiais distintos. Aqui se encontra uma limitação da experimentação que induz os sujeitos para o pensamento predominantemente empírico. Não há modos de relacionar as duas partes dos experimentos sem antes elaborar e estruturar, o conceito de fluxo de calor. Assim, sem elemento teórico suficiente, as futuras professoras passam grande parte do tempo tentando relacionar «aspectos externos» e sensíveis da experiência. Neste caso, as características particulares dos materiais e das condições sensíveis da experimentação são contrapostas. A sensação térmica da água é contraposta a condutividade térmica dos diversos materiais.

Na tentativa de integrar as duas partes a futura professora, Rosa, diz: «Mas, e se...Ó, ó lá. Mas, e se são dois objetos iguais, assim, feitos da mesma coisa. Por exemplo, água quente e água fria... É a mesma coisa. Eu ponho a mão na água quente ela tá quente, ou ponho na água fria ela tá fria. Eu sei dizer, que aquela água está mais quente que essa porque...».

Ainda falta para as futuras professoras elaborar o conceito de *fluxo de calor* que permite interligar as duas partes até então isoladas da experiência. Em termos da teoria da atividade pode-se dizer que a construção do conceito de fluxo de calor é também o objeto desta atividade particular de planejamento do estágio. É esse conceito que, projetado no futuro, organiza a atividade didática e possibilita alguma interconexão entre as diferentes esferas empíricas do aparato experimental. Ao ser chamada a professora da universidade insere este novo instrumento – conceitual – que ajuda na articulação entre as duas partes isoladas.

CONCLUSÃO

A experimentação aumenta substancialmente o grau de complexidade no planejamento e execução do estágio pelos futuros professores. Este aspecto que é um potencializador no ensino de ciências, na medida em que traz para a sala de aula novos problemas, é ele mesmo um limitador na formação inicial de professores. Durante a preparação os futuros professores segmentam e não conseguem desenvolver de forma autônoma mecanismos de articulação das reduções realizadas na atividade experimental. O foco da atenção do futuro professor já não está direcionado para aprender a ensinar e acaba sendo reduzida a aprender os conteúdos disciplinares.

Para que a experimentação sirva como elemento catalizador da aprendizagem do futuro professor é preciso considerar a inserção da experimentação de forma mais consistente e difusa ao longo de todo o curso de formação inicial de professores, para que ao chegar nos períodos de estágio a experiência física possa ser um instrumento efetivo para se repensar a didática empregada. O que percebemos foi o aprisionamento da experimentação em si mesma. A operacionalização da experimentação, o que implica certa expertise no manejo do aparato experimental e uma compreensão dos objetivos da experimentação, que deve estar em tal nível que a experimentação sirva de trampolim para o desenvolvimento do futuro profissional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EDWARDS, A.; PROTHEROE, L. Teaching by proxy: understanding how mentors are positioned in partnerships. , p. 183–197.
- ENGESTRÖM, Y. *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit, 1987.
- ENGESTRÖM, Y.; SANNINO, A. Studies of expansive learning: Foundations, findings and future challenges. *Educational Research Review*, v. 5, n. 1, p. 1–24, 2010.
- GARCEZ, A.; DUARTE, R.; EISENBERG, Z. Production and analysis of video recordings in qualitative research. *Educação e Pesquisa*, v. 37, n. 2, p. 249–261, 2011.
- LÜDKE, M.; BOING, L. A. Do trabalho à formação de professores. *Cadernos de Pesquisa*, v. 42, n. 146, p. 428–451, 2012.
- TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2002.
- VYGOTSKY, L. S. *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press, 1978.