



EXPERIMENTOS E DEMONSTRAÇÕES DE FÍSICA COMO INSTRUMENTO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.

EXPERIMENTS AND DEMONSTRATIONS IN PHYSICS AS AN INSTRUMENT OF PRACTICE IN SCIENCE TEACHING.

Tatiana Moura de Assis Ozório, Fernando Cesar Ferreira,

Lenice Heloisa de Arruda Silva.

Universidade Federal da Grande Dourados / Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais,
tati_ozorio@hotmail.com, bolsista Prolicen

Universidade Federal da Grande Dourados / Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia,
fernandoferreira@ufgd.edu.br

Universidade Federal da Grande Dourados Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais,
leniceheloisa@gmail.com

Resumo

A estreita vinculação entre a visão de ciência do professor e a sua materialização na forma de atividades experimentais revela alguns dos caminhos construídos na prática docente. Considerando isso e tendo como foco o 9º Ano do Ensino Fundamental, este trabalho busca contribuir para a melhoria do ensino de Física ao investigar, através do registro e análise de um processo de intervenção e reflexão coletiva, as mudanças nas relações entre o uso de experimentos e demonstrações de Física e o fazer docente de um grupo de professoras de Biologia da rede pública de ensino de Dourados-MS. As considerações aqui apresentadas representam o estágio inicial dessa pesquisa em andamento.

Palavras-chave: formação de professores, experiências, física,

Abstract

The close linkage between the vision of the science teaching and his materialization in the form of experimental activities reveals some of paths built in teaching practice. Considering this and taking as focus the 9th year of elementary school, this work seeks to contribute to improving the teaching of physics to investigate, through registration and analysis of a process of collective reflection and action, changes in relations between the use of experiments and demonstrations and to teaching a group of teachers of biology in public school system of Dourados-MS. The considerations presented here represent the current state of research in progress.

Keywords: teacher professional development, experiments, physics.

INTRODUÇÃO

Este trabalho busca investigar, em um primeiro momento, a dinâmica dos processos de reflexão e tomada de consciência do professor de ciências do 6^o ao 9^o ano do ensino fundamental para a importância de práticas de experimentação e demonstração ligadas a conceitos físicos. Em um segundo momento, maior e mais complexo, volta-se para as estratégias do fazer docente como processo de reconceptualização da prática na busca por diferentes soluções para os desafios que a construção do conhecimento científico na escola coloca.

Pesquisas em ensino têm demonstrado a eficácia de atividades envolvendo demonstrações e experimentos na percepção e estruturação de conceitos físicos em aulas de ciências (CARVALHO e PEREZ, 2006; ARRUDA e LABURU, 2005). Essa dinâmica fortalece, entre outros aspectos, os laços entre Física e Matemática, pois associa de forma orgânica o pensar matemático, como estruturante necessário para a modelagem teórica dos experimentos, com a perspectiva da Física de exploração, observação e compreensão da natureza, dessa forma:

Ao concebermos a apreensão do real como fruto de um processo de interação dialética entre abstrato e concreto, entre teórico e empírico, não há como evitar o tratamento da Matemática como elemento que participa, com sua especificidade própria, do contexto da construção do conhecimento. Assim, um dos atributos essenciais ao educador com relação a esta questão é perceber que não se trata apenas de saber Matemática para poder operar as teorias Físicas que representam a realidade, mas de saber apreender teoricamente o real através de uma estruturação matemática. (PIETROCOLA, 2002, p. 105).

Porém, dois fortes obstáculos dificultam a realização de atividades experimentais no ensino de ciências: a formação em Física do professor que conduzirá as demonstrações e experimentos e a percepção desse professor do papel do laboratório no ensino de ciências nas escolas.

Começamos com o primeiro obstáculo. Em grande parte das escolas o responsável por discutir Física no 9^o ano do ensino fundamental é o licenciado em Biologia. No entanto, as licenciaturas em Ciências Biológicas não proporcionam a adequada preparação para que o futuro professor possa se sentir razoavelmente seguro para discutir Física. Não porque os programas de tais licenciaturas, em geral, careçam de solidez, mas porque o ensino de ciências nessa etapa baseia-se na premissa de que o professor possa dar conta de uma área do conhecimento tão ampla como a Física com os saberes que lhe foram transmitidos durante a graduação em cerca de um semestre.

Em um semestre são compactadas discussões sobre mecânica, termodinâmica e eletricidade¹. E em cada uma dessas áreas existe pelo menos um conceito estruturante de

¹ Os nomes dados a disciplina podem ser os mais variados: Fenômenos Físicos, Física e Biofísica, Física para Ciências Biológicas, Introdução à Física etc. Em comum está o programa que basicamente é dividido em três partes: sistemas dinâmicos, termodinâmica e eletrodinâmica. Ótica (formação de imagens, lentes etc.), em geral, não faz parte da ementa. Em alguns cursos são contemplados conceitos básicos sobre radiação, aplicações das radiações, proteção e efeitos radiológicos. Casos interessantes são o da Licenciatura em Ciências Biológicas da UFSC que oferece a disciplina “Física para o Ensino de Ciências” e o da UFRGS que na Licenciatura em Ciências Biológicas para Professores Leigos oferece a disciplina “Fenômenos Físicos” em três semestres. No primeiro ano da Licenciatura em Ciências Biológicas da UFGD é oferecida a disciplina

grande magnitude: *força* em mecânica, *transformação de energia* em termodinâmica e *campo* em eletricidade. Não se pode esperar que o licenciando adquira a mestria necessária para poder relacionar os conhecimentos científicos com a ciência escolar e ainda com aqueles que os alunos já trazem para as aulas em tão pouco tempo. Esse modelo de formação de professores pauta-se em um paradigma tecnicista que desconsidera, entre outros fatores, a necessidade do professor refletir constantemente sobre a sua prática (LIBÂNEO, 2006). Ou seja, de acordo com a maioria dos programas das licenciaturas em ciências biológicas do país, em algum momento de sua graduação o futuro professor de ciências terá que cursar uma disciplina ligada a Física e que, em geral, surge desconectada das necessidades do futuro professor. Forma-se assim um quadro que se contrapõe a um elemento importante para o desempenho adequado do professor: o domínio do conteúdo a ser ensinado.

O professor tem de dominar os conteúdos a ensinar. Esta evidência deveria ser acompanhada não apenas de um conhecimento dos elementos de programas, mas também de uma visão mais geral da disciplina a ensinar, em termos de princípios organizadores, de campos nocionais, de tramas conceituais. Trata-se de entrever a disciplina não como um patchwork sem unidade correspondendo cada elemento a um conceito, mas como mosaico expressivo constituído por conceitos ligados uns aos outros. (ASTOLFI e DEVELAY, 2006:123)

Trata-se, portanto, não de questionar se o curso A ou B é de qualidade, mas sim de reconhecer que independente da classificação apontada por parâmetros oficiais, os programas dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas não dispõem de tempo suficiente para que o acadêmico se aproprie minimamente de saberes necessários para planejar, desenvolver e aplicar atividades envolvendo o Ensino de Física.

Em estreita conexão com o primeiro, o segundo obstáculo trata da imagem de ciência que o futuro professor desenvolve ao longo de sua formação e como essa se relaciona com atividades práticas que podem ser desenvolvidas em sala de aula.

Em geral, a imagem que se cria do conhecimento científico é que este é confiável e capaz de explicar, prever e justificar fenômenos da natureza, pois ele é firmemente fundamentado e comprovado objetivamente pelo “método científico”, considerado como único que consiste na coleta de dados por meio de rigorosa observação e experimentação. É dos dados coletados que, depois de analisados, derivam as leis e teorias. Nessa postura se busca produzir um conhecimento objetivo, passível ou de ser quantificado, neutro, inquestionável, verdadeiro e supostamente livre de preconceitos ou de qualquer pretensão metafísica ou teleológica (CHALMERS, 1993; SANTOS, 2001).

No contexto escolar, essa concepção de ciência implica na transmissão de uma elevada quantidade de conteúdos ditos científicos, em detrimento das experiências e vivências sócio-culturais dos indivíduos que frequentam a escola. Assim o conhecimento científico veiculado nas disciplinas científicas pode ser concebido como um conhecimento que parece deixar de resolver problemas cotidianos, de ampliar os horizontes cognitivos, bem como deixar de promover a emancipação dos sujeitos que recebem a educação escolar em ciências (SANTOS, 2001). Isso porque os conteúdos de ensino como “amostras de conhecimento” têm usualmente se apresentado uniformizantes, excessivamente livrescos,

“Física” com duração de um semestre. Na quase totalidade das disciplinas de Física oferecidas para as Licenciaturas em Ciências Biológicas não é reservado tempo para atividades de laboratório.

formais, memorísticos, vazios de inter-relações com contextos da realidade, a ponto de configurar um tipo de conhecimento dito “escolar” porque somente parece fidedigno na escola.

Essa concepção de ciência privilegia o caráter instrumental/procedimental² do ensino de ciências em detrimento da compreensão de processos ditos científicos. Também contribui para fortalecer uma crença na possibilidade de “comprovar a teoria no laboratório” ou que a partir do experimento realizado, os alunos consigam chegar “por descoberta” a um determinado conhecimento sem uma mediação teórica que só pode ser feita pelo professor, o que acaba reforçando visões distorcidas e equivocadas de produção da ciência e de conhecimento científico (HODSON, 1994; MATTEWS, 1994; BARBERA E VALDES, 1996).

Em vista dos dois obstáculos apontados acima, forma-se um quadro que compromete o desempenho dos professores de ciências, na medida em que durante sua formação não são minimamente instrumentalizados para o trato com questões epistemológicas da Física e do seu ensino.

Na tentativa de minimizar essas dificuldades, professores em exercício, da rede pública, são submetidos de tempos em tempos a cursos de capacitação com conteúdos definidos por instâncias diversas que, em geral, não ouvem o que eles têm a dizer sobre suas dificuldades em sala de aula.

O que se percebe, no entanto, é o pequeno impacto que essas ações têm sobre a prática do professor. O que foi discutido rapidamente é deixado de lado por conta de não ser aceito ou identificado pelo professor como efetivo auxílio no esforço diário para ensinar ciências no ensino fundamental. Não aceito ou identificado pelos professores por inúmeros motivos – falhas na sua formação, cursos/oficinas com programas descontextualizados, materiais inadequados etc. – mas, na perspectiva desse projeto, por eles não terem sido consultados sobre o que gostariam de discutir para melhorar a prática docente.

Em resposta a isso, surgem propostas de parcerias colaborativas entre professores e especialistas ou formadores de professores de Ciências, que se distinguem dos programas pautados na racionalidade técnica pelo caráter de participação e colaboração entre professores e formadores (SILVA, 1999; ROSA-SILVA, 2007).

Nessa perspectiva, é privilegiada a reflexão das práticas pedagógicas dos professores envolvidos, considerando o contexto onde elas acontecem, e tendo a “pesquisa como princípio formador e como prática tornando-se constitutiva da própria atividade do professor, por ser a forma mais coerente de construção/reconstrução do conhecimento e da cultura” (MALDANER & SCHNETZLER, 1998, p. 209).

Sendo assim, não se trata de tentar fornecer para o professor a formação que um licenciando em Física receberia, mas de, em um trabalho coletivo de construção de novos saberes, reconhecer, questionar e buscar superar algumas das limitações no trato com atividades envolvendo experimentos e demonstrações de Física.

METODOLOGIA

A investigação proposta neste trabalho envolveu a atuação de pesquisadores e alunos de graduação em Ciências Biológicas da UFGD junto a professores de uma escola pública que ministram a disciplina de Ciências para o segundo ciclo do Ensino Fundamental (6º ao 9º

² No sentido de ações mecânicas e pouco reflexivas.

anos), em encontros a cada 15 ou 20 dias. O local do estudo foi uma escola municipal da cidade de Dourados-MS.

A opção metodológica para o desenvolvimento deste trabalho se fundamenta no pensamento de VYGOTSKI (1995, 2000) que, considerando a crença no papel fundante da dinâmica interativa das relações sociais para o desenvolvimento do indivíduo humano, concebe o homem como um ser que se constitui, se apropria e elabora conhecimentos em processos sempre mediados pelo outro, pelas práticas sociais e pela/na linguagem, nas condições sociais reais de produção das interações. Como a característica desses processos é a transformação, VYGOTSKI (1995, 2000) apresenta alguns princípios metodológicos para sua análise, sugerindo o estudo da história de sua constituição. Segundo ele, “numa pesquisa, abranger o processo de desenvolvimento de uma determinada coisa [*sic*] (...) significa, fundamentalmente, descobrir sua natureza, sua essência”. Nesse aspecto, ele defende um estudo de processos e não de produtos ou objetos, “uma vez que é somente em movimento que um corpo mostra o que é” (VIGOTSKI, 2000, p. 86). Defende, também, que numa análise objetiva dos fenômenos, mais do que a enumeração de características externas de um processo, deve-se procurar revelar as relações dinâmico-causais reais. Ou seja, no estudo de um processo, privilegiar uma análise explicativa e não descritiva.

De acordo com FONTANA (1996, 2000), ao sugerir esses princípios, VIGOTSKI (2000) explicita os limites da observação na apreensão da dinâmica dos processos e alerta que para apreender o movimento é necessário não só pesquisar dentro dele como também interferir nele. Nesse sentido, considera a intervenção experimental um caminho para tal. Essa intervenção

entendida como uma atuação sobre as relações em curso no contexto em estudo, jogando com as condições sociais de produção, pode provocar, criar artificialmente um processo de desenvolvimento psicológico, fornecendo-nos indicadores da emergência e da apropriação de modos de ação e de elaboração nos sujeitos envolvidos na pesquisa”. Esses indicadores aparecem nos percursos, recursos e estratégias compartilhados por nós com eles e entre eles, no decorrer das atividades em que nos encontramos envolvidos (VYGOTSKY apud FONTANA, 2000: 107).

Pesquisadores que trabalham dentro dos pressupostos de VIGOTSKI (2000), tentando sistematizar alguns de seus princípios metodológicos, os definiram como análise microgenética que implica a busca de “...um caminho para documentar empiricamente a presença (ou não) e o grau de transição do funcionamento inter-psicológico para o funcionamento intra-psicológico, durante a solução conjunta de situações problema entre adulto e criança, nos moldes que VIGOTSKI (2000) denominava “zona de desenvolvimento proximal” (HICKMANN e WERTSCH, 1978 *apud* FONTANA, 1996, p. 32).

A partir desses princípios teórico-metodológicos, FONTANA (1996) ao investigar o processo de elaboração do conceito de cultura no contexto real da sala de aula, concebendo a ação pedagógica como condição da elaboração conceitual pelo aluno, aponta que uma opção para desenvolver um estudo empírico nesse contexto, implicou assumi-lo como espaço para o desenvolvimento de uma análise microgenética do processo de elaboração de conhecimentos. Para essa análise a autora optou pela intervenção experimental, viabilizada pela atuação em conjunto com uma professora das séries iniciais, compartilhando com essa professora o trabalho de pesquisa e co-participando da configuração da prática pedagógica.

Assumindo esses princípios teórico-metodológicos fundamentados na perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano e considerando que a prática pedagógica em ciências é determinada pelas condições reais do processo de ensino, é que propomos investigá-la junto a/com professores dessa área. Assim tal como FONTANA (1996), nessa investigação procuraremos desenvolver uma intervenção experimental, atuando em conjunto com professores de Ciências e compartilhando com eles o trabalho de pesquisa e, também, co-participando da configuração da prática pedagógica por eles desenvolvidas.

Em face disso, as propostas de elaboração dos procedimentos de intervenção e de observação dessas práticas serão realizadas a partir do planejamento das atividades didático-pedagógicas a serem desenvolvidas em conjunto com os professores, levando-se em conta os princípios teórico-metodológicos assumidos na pesquisa. O trabalho de coleta de dados será através de observações naturalísticas e semi-estruturadas; realização de entrevistas; análise de documentos escolares; organização discussões coletivas; intervenções refletivas coletivamente; registro em diários de campo e em áudio digital.

A análise de dados será feita conforme orientam: GINSBURG (1989) para a análise das entrevistas reflexivas e discussões realizadas; BOGDAN e BIKLE (1999) para as observações naturalísticas e semi-estruturadas. Por meio da análise dos registros, referentes ao desenvolvimento das propostas elaboradas conjuntamente com os professores, da discussão de suas ações pedagógicas, foram articuladas etapas subseqüentes, em um redimensionamento constante do processo em curso. Nesse processo de construção compartilhada, as propostas elaboradas e desenvolvidas, tendo em vista a prática pedagógica dos professores, constituirão a um só tempo, em procedimentos pedagógicos e procedimentos de investigação, momentos de aprendizagem, de interação, de levantamento de dados, de análise e de reflexão para saber como numa reflexão compartilhada sobre a prática pedagógica em ciências ocorre a reconceptualização do fazer docente.

Em dezembro de 2008, após um ano e meio de trabalho, foi realizado o último encontro com esse grupo de professoras. Todas as reuniões foram transcritas e o material resultante está sendo analisado. Atualmente, das cinco professoras que participaram dos encontros, duas continuam em contato com o pesquisador através de um curso de extensão para professores de ciências da rede pública municipal de Dourados.

CONTEXTUALIZAÇÃO DA ESCOLA

A escola tem um papel fundamental na formação dos alunos e o local onde ela está inserida é de grande relevância, tendo em vista que o perfil dos alunos está associado ao local onde eles moram e que isso influi em seu comportamento.

A escola escolhida para sediar os encontros atende aproximadamente 600 crianças do ensino fundamental do sexto ao nono ano e também a modalidade EJA no período noturno. De acordo com os moradores locais o bairro em que a escola se localiza, formado a partir de um conjunto habitacional, já foi considerado bastante violento, mas isto vem diminuindo com o decorrer do tempo, sendo hoje razoavelmente tranquilo. No entanto, a principal reclamação se deve as constantes brigas ao término das aulas, as quais ocorrem principalmente nos períodos vespertino e noturno, tanto que a guarda municipal se faz presente nos três períodos em horário de maior incidência desses atos de violência.

CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS

Na faixa etária dos 25 aos 45 anos, possuem tempo de docência que varia entre 2 e 22 anos. As professoras estão locadas em escolas públicas municipais e estaduais. A maioria possui formação inicial em universidades públicas e uma delas em universidade particular. Dividem-se entre duas e quatro escolas, atendendo assim um número de alunos que varia de 240 a 540, em pelo menos dois períodos

ANÁLISE PRELIMINAR

Apresentaremos a seguir três blocos de fragmentos que acreditamos serem pontos fundamentais para a mudança na percepção das professoras sobre o papel da experimentação. Trata-se dos debates que ocorreram nos dias 19 e 26 de agosto de 2008. Deve-se ressaltar que apesar de serem apenas três pontos específicos na linha do tempo que caracteriza a pesquisa, as falas e intervenções de certa forma sintetizam os encontros dos meses anteriores na medida em que olhamos e procuramos perceber as pistas e indícios de mudanças no discurso de cada participante.

Além disso, no período em que os episódios foram gravados, já havia um ano e seis meses que o grupo se reunia e, portanto, foram estabelecidos laços de confiança que, inclusive, geraram a motivação para manter a participação das professoras nas reuniões mesmo quando a perspectiva da obtenção de algum certificado - útil para promoção na carreira - não era mais tida como certa.

Encontro de 19/08/2008

No encontro do dia 19, fez-se a seguinte pergunta para os professores: Qual o papel do professor nas aulas práticas ou experimentais? E do laboratório? Abaixo relacionamos trechos das respostas³:

Diana: eu acredito que um dos objetivos além de associar a teoria do professor em sala junto com a prática é criar no aluno, um espírito de investigação. É porque uma das bases da ciência é a investigação, então levar esse aluno a investigar mais até o próprio meio onde ele vive, e também para que ele possa visualizar e comprovar na prática o que foi falado em sala de aula.

Lucia: eu vejo como uma interação, maior interação do assunto com os alunos. Poderia fazer uma associação da teoria com a prática, aguçando a curiosidade deles, porque eles vão de repente começar a se perguntar, ai é... e se eu fizesse de tal forma, como é que isso ficaria e tal? Eu vejo como esse objetivo, uma interação mesmo.

Sandra: o ensino de ciências no meu ponto de vista deve ser colocado no desenvolvimento do espírito crítico que a gente tem que levar o estudante, o aluno para pensar. O motivo eu acredito que as aulas experimentais ou práticas são de grande importância, porque elas devem ter como objetivo aproximar o

³ Para manter o anonimato, os nomes reais foram substituídos por outros.

aluno do conteúdo estudado facilitando a compreensão desse conteúdo e outro objetivo que é destacado é a motivação que gera dentro da sala de aula.

Helena: a minha pretensão das aulas práticas é levar os alunos a uma aprendizagem comunicativa e contextualizada. De que forma? Depois que eu dei toda a teoria, a fórmula, estou dando a parte física. Então é... questionar com eles. O que vocês aprenderam na Física? Onde eles acham que está inserido a física? O que eles podem trazer pra gente confeccionar dentro da sala? Trocar ideias é... fazer uma parte experimental... para ver um físico em uma palestra [...] tentar através dessas aulas experimentais, montar algum material que possa facilitar o aprendizado [...] a partir daí dessas aulas experimentais que o aluno se sente mais motivado, começa a gostar da matéria [...] eu estou sempre buscando motivá-los de alguma forma.

Nesses fragmentos observam-se alguns dos objetivos comumente elencados para as atividades de laboratório (BORGES, 2002):

- Verificar/comprovar leis e teorias científicas;
- Ensinar o método científico;
- Facilitar a aprendizagem e compreensão de conceitos;

Nesse sentido, as respostas parecem apontar para uma sobreposição do papel do professor como facilitador ou mediador do trabalho com experimentos e o papel do laboratório nas aulas de ciências.

A partir dessas respostas iniciais, foi feita uma discussão sobre a necessidade do laboratório nas aulas de ciências. Os pesquisadores alimentam o debate com questões e observações que consideram pertinentes e as professoras colocam suas impressões. Ao final do encontro é distribuído um texto sobre o papel da experimentação nas aulas de ciências (SILVA e ZANON, 2000) e pede-se às professoras que o leiam para fundamentar a discussão do próximo encontro.

Encontro de 26/08/2008

Para esse segundo fragmento vamos focar nossa atenção em duas professoras: Helena e Diana. No primeiro bloco selecionamos fragmentos da fala de Diana que indicam o reconhecimento da dificuldade do professor de propor atividades envolvendo o laboratório, seja por despreparo seja por aceitar a visão comum de que é preciso que a escola efetivamente possua um laboratório equipado para dar conta da relação teoria-prática.

Pesquisador: Que parte do texto você achou interessante?

Diana: Quando ele coloca aqui, a questão da falta de clareza sobre o papel da experimentação na aprendizagem dos alunos.

Pesquisador: A falta de clareza de quem?

Diana: Falta de formação do docente, ele coloca que o docente tem essa falta de informação para trabalhar com a experimentação em sala de aula com o aluno.

Pesquisador: Você concorda que é falta de clareza do professor?

Diana: Ele deixa claro, em alguns, sim ele coloca em alguns trechos assim essa falta da formação docente e essa falta de clareza de qual é o papel realmente do professor na questão da experimentação.

Pesquisador: Qual o papel da experimentação no ensino de ciências?

Diana: É ele também aborda em alguns parágrafos isso daqui.

Pesquisador: Como é que, quando ele falou isso, o que você pensou você como professora? Você pensou alguma coisa da sua formação o que você pensa, o que te ocorreu quando falou assim a falta de clareza do professor?

Diana: A questão da carência na formação docente?

Pesquisador: É o que você pensou?

Diana: Ah, não sei. Da época em que eu me formei até agora? Eu não sei como está sendo agora na universidade. [...] Como é que está o quadro de professores, a carga horária. Eu não sei por que estou um pouco por fora da questão da universidade. A gente vivencia mais o fundamental e o médio.

[...]

Pesquisador: De que forma seria sua interação com os alunos, na hora da aula prática...

Diana: alguém leu aqui na página 132, esse autor aqui, Chalmers, ele fala da observação, e aí ele fala da observação... ele fala assim: mesmo considerando que as imagens de dois observadores, o mesmo objeto, no mesmo lugar, sob as mesmas circunstâncias, quer dizer que o aluno, um aluno não vai ter a mesma visão que outro aluno [...] a gente espera isso do aluno e a gente se frustrar, por que a gente se frustra, por que a gente espera uma coisa e muitas vezes a gente não consegue alcançar aquele objetivo [...] Mas esse texto aqui é uma alfinetada.

Já a professora Helena apresenta avanços e recuos na aceitação do papel do laboratório em suas aulas de ciências, chegando inclusive a negar sua efetiva participação como idealizadora e organizadora de um projeto que levou seus alunos da escola estadual em que trabalha para os laboratórios de Química de uma universidade particular de Dourados:

Helena: minha realidade é a seguinte: que três anos eu trabalhei com aulas experimentais, então o que eu vejo, que é uma coisa pronta, é uma fórmula que eles seguem, eles vão lá [no laboratório da universidade particular] seguem aquele roteiro fazem a experimentação e as meninas já tem a resposta, as meninas que estão no projeto inseridas, que são as estagiárias, então quando o aluno, quando você dá o embasamento teórico dentro da sala de aula, o aluno tem o embasamento para questionar certos conceitos durante a experimentação, então o que acontece quando eles querem interagir, eles são cortados, eles não dão oportunidade.

Pesquisador: Dá licença, eu gostaria que a senhora falasse não sobre as estagiárias, eu gostaria [de ouvir sobre atuação da] Helena!

Helena: Não, mas o meu acompanhamento era dentro da sala, o que acontece, eu preparo os alunos pra aula experimental, só que eu espero uma aula experimental dinâmica que eles possam interagir, que eles possam observar, eles possam questionar, eles possam fazer outros levantamentos. Só que durante a... aí quando eu levo é uma coisa maravilhosa, eles se comportam, tudo bem, participam, mas é uma coisa assim tão superficial que não é o que eu espero, entendeu? Quando eles questionam dentro da sala de aula, depois da experiência que fizeram, foram lá no laboratório e chegam na sala de aula pra questionar. Então existem várias falhas, tanto minha talvez e também das minhas colegas da... [universidade]

[...]

Pesquisador: Qual deveria ser a sua participação?

Helena: A minha participação? Durante a preparação desse material todo, entendeu? Hora que estão preparando material para a experimentação, é isso que vai ser dado. Então é o momento de estar interagindo junto, então, será que isso é propício para o meu aluno? Será que o meu aluno vai questionar?

Pesquisador: De que forma seria sua interação com os alunos, na hora da aula prática...

Helena: Mas aí eu não posso interferir na aula prática!

Em sua perspectiva a professora aceita que seu trabalho é secundário em relação às monitoras do laboratório, pois são elas que detêm o conhecimento de como as máquinas e equipamentos funcionam. Não reconhece que foi por sua ação, organização e empenho que seus alunos estão participando de tal atividade. Ela teve a ideia, escreveu o projeto, apresentou a universidade e conseguiu a sua aprovação. No entanto, não se enxerga como elemento fundamental para sua efetivação. Isso fica claro na última frase.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo, ainda com análise em andamento, aponta para alguns caminhos que se cruzam:

- A percepção e compreensão do papel do laboratório nas aulas de ciências que se confunde com o papel do professor como mediador, facilitador ou executor das atividades experimentais;
- Os avanços e retrocessos na compreensão do papel do professor e do laboratório de ciências nas aulas de ciências.

.Por fim, cabe ressaltar que, estabelecer os vínculos necessários entre a formação inicial, a formação em serviço, o acesso a informação sobre pesquisas em ensino de ciências, as demandas burocráticas cotidianas, as relações de grupo professor-aluno e

professor-professor e a coerência da prática com o discurso demandam exercício contínuo da reflexão e da valorização do fazer docente.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, S. M., LABURÚ, C. E. **Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências.** In: NARDI, R. Questões atuais no Ensino de Ciências. São Paulo: Escrituras, 2005.
- ASTOLFI, J., DEVELAY, M. **A didática das ciências.** Campinas: Papirus, 2006
- BARBERA, D. VALDES, P. **El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión.** Enseñanza de las ciencias, n. 14 (3), 1996, 365-379.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação.** Porto: Porto, 1999.
- BORGES, A. T. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências.** Cad. Bras. Ens. Fís., v. 19, n.3: p.291-313, dez. 2002.
- CARVALHO, A. M. P.; PÉREZ, D. G. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações.** 8ª. ed. São Paulo: Cortez Editora (Coleção Questões da Nossa Época)., 2006. v. 26.
- CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.
- FONTANA, R. A. C. **Mediação pedagógica na sala de aula.** Campinas: Autores Associados, 1996.
- FONTANA, R. A. C. **Trabalho e subjetividade. Nos rituais da iniciação, a constituição do ser professora.** Cadernos CEDES, n. 50, Campinas, pp. 103-119, 2000.
- GINSBURG, C. **Mitos, emblemas e sinais.** São Paulo: Companhia das Letras, 2001.
- GÓES, M. C. R. de. **A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade.** Campinas: Cadernos CEDES, v. 20, n. 50, Abril, 2000 .
- HODSON, D. **Hacia un enfoque mas critico del trabajo de laboratorio. Enseñanza de las ciencias,** n. 12 (2), 1994, 365-379.
- LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente.** São Paulo: Cortez, 2006.
- MALDANER, O. A. & SCHNETZLER, R. P. **A Necessária Conjugação da Pesquisa e do Ensino na Formação de Professores e Professoras.** In: CHASSOT, A. e OLIVEIRA, R. J. (organizadores). *Ciência, ética e cultura na educação.* São Leopoldo, Ed. UNISINOS, 1998.
- MATTEWS, M. R. **Historia, filosofia e enseñanza de las ciencias.** Enseñanza de las Ciencias, n. 12 (2), 1994, 255-277.
- PIETROCOLA, M. **A matemática como estruturante do conhecimento físico.** Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 19, n. 2, 2002.
- ROSA-SILVA, P. O.; LORENCINI JÚNIOR, Á. **Superando Conflitos na Construção de uma Pesquisa Colaborativa na Escola.** Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências, v. 09, p. 6, 2007
- SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências.** Porto: Afrontamentos, 2001.

SILVA, L. H. A.; SCHNETZLER, R. P. **A sala de espelhos na formação de continuada de professores de ciências.** In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999, Valinhos/SP. Anais do II ENPEC - CD ROM, 1999.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. **A experimentação no ensino de ciências.** In: Roseli Pacheco Schnetzler; Rosália M. R. Aragão. (Org.). Ensino de Ciências: fundamentos abordagens. 1 ed. Campinas: R. Vieira Gráfica e Editora Ltda., 2000, v. 1, p. 120-153.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VYGOTSKI, L. S. **Obras escogidas III.** Madrid: Centro de Publicaciones del MEC y Visor Distribuciones, 1995.

Apoio financeiro: FUNDECT (Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul)