

Os Lugares das Atividades Experimentais na Identificação do Currículo de Ciências¹

Antonio Carlos Rodrigues de Amorim²
André Pietsch Lima³

Resumo

A pesquisa acadêmica tematizada neste artigo versa sobre a formação de professores da rede pública estadual de ensino de São Paulo dentro do projeto Oficinas de Produção em Ensino de Ciências, coordenado pelo Grupo Formar Ciências da Unicamp. Em uma das oficinas buscou-se reconhecer concepções de professores sobre experimentação no Ensino de Ciências a partir de argumentos explicitados em situações de trabalho de grupo em que se posicionaram diante de dois relatos fictícios que narravam práticas de professores de Ciências. Propomos ler os registros apresentando-os em conexões com as discussões sobre currículo e espaço, enfatizando relações entre identidades e culturas.

Palavras-chave: Experimentação. Currículo. Identidades.

THE LOCUSES OF EXPERIMENTAL ACTIVITIES IN SCIENCE CURRICULUM IDENTIFICATION

Abstract

The research focused on this article is about teacher education of São Paulo State Public Education System. It was developed inside the project Laboratory of Science Education Production, coordinated by Formar Ciências Research Group at Uni-

¹ Artigo apresentado no 13º Congresso de Leitura do Brasil, 2001. Dedicamos o texto à querida amiga e companheira de pesquisa Maria Clotilde de Corrêa Curado.

² Doutor em Educação. Professor assistente no Departamento de Educação, Conhecimento, Linguagem e Arte na Faculdade de Educação da Unicamp. acamorin@unicamp.br

³ Doutor em Educação pela UFRGS. apietschlima@gmail.com

camp. In one of specific Laboratory, we looked for knowing teacher conceptions about experimentation in science education by analyzing the arguments showed in two fiction narratives that were about science teaching. We have proposed to read the registers connecting them to curriculum theories discussion, emphasizing its relationship to space, culture and identities.

Keywords: Experimentation. Curriculum. Identities.

Estabelecido o sistema de poda, descobre-se possuir a tesoura o inusitado mérito de alongar os ramos, em imaginário jogo de domar. Na realidade, a hera só conhece como padrão o ato de crescer e enredar, enredar e crescer, alcançando em um tempo x a textura de compacto e pantanoso tecido verde. Querendo, pode ser possível mergulhar na floresta de capilares sem se machucar muito. É necessário, entretanto, uma busca atenta, a fim de que se determine em pequeno ponto aberto, uma falha no tecido, um descuido no enredo. Por aí se penetra e, confeccionando-se cuidados contínuos, atravessa-se para o outro lado de onde se pode divisar o avesso (...) (Lacerda, 1986, p. 33).

Tecendo as tramas da pesquisa

Investigações em ensino de Ciências têm confirmado o tratar com atividades práticas, em especial o estudo de fenômenos e experimentação, como sendo uma dificuldade freqüentemente presente na ação pedagógica de professores de Ciências. Este e outros aspectos do ensino de Ciências foram focos de interesse no Projeto “Oficinas de Produção em Ensino de Ciências”. Proposto pelo Formar Ciências, inicialmente teve caráter de projeto-piloto. As oficinas, de forma geral, e a específica sobre a temática dos estudos dos fenômenos e experimentação como recurso educativo no ensino, caracterizam-se pela busca de interação entre docentes e pesquisadores da Universidade e professores da rede pública de ensino numa perspectiva de parceria e aprendizagem mútuas. A realização dessas oficinas, além de propiciar reflexões sobre o ensino e a formação dos professores de Ciências, também nos auxiliou na articulação entre a pesquisa acadêmica e perspectivas de formação continuada, representando a possibilidade de diálogo e aprendizagem com os professores participantes. Contou também com a associação entre procedimentos de pesquisa e ações relacionadas à extensão, na perspectiva de colaborar com a melhoria do ensino de Ciências no magistério oficial do Estado de São Paulo. No período de 2000/2001, recebeu financiamento do Fundo de Apoio à Pesquisa e ao Ensino (Faep/Unicamp) e do Sindicato dos Professores do Ensino Oficial do Estado de São Paulo (Apeoesp).

A proposta de investigação teve início nas reflexões de um grupo de mestrandos e doutorandos do curso de Pós-Graduação da FE/Unicamp que, durante os dois semestres do ano de 1999, cursaram duas disciplinas conduzidas pelo professor doutor Décio Pacheco,⁴ professor do Departamento de Metodologia de Ensino (Deme) da FE/Unicamp. O objeto de reflexão principal do grupo foi a experimentação no ensino de Ciências e suas relações com outros componentes do trabalho pedagógico e da produção de conhecimentos científicos. Naquela ocasião, buscaram-se interlocutores por meio de textos entre os quais destacamos o trabalho de Barberá e Valdez (1996, p. 365-379), no qual se identificou uma revisão bibliográfica sobre pesquisas relacionadas ao trabalho prático em Ciências revelando profundas controvérsias sobre sua importância e validade. Este texto contribuiu com elementos substanciais para posteriores discussões, aprofundando a problematização sugerida pelo grupo. Em seguida, o grupo estudou um dos textos de Hodson (1994), em que o autor problematiza abordagens e argumentos que justificam os trabalhos práticos no ensino de Ciências. A partir desse ponto integraram os estudos outros textos sobre pensamentos de filósofos contemporâneos da ciência (Kuhn, Popper, Lakatos, Feyerabend), que questionaram modos de produção de conhecimentos científicos e a experimentação como critério de demarcação entre ciência e não-ciência (Chalmers, 1993, 1994). Foi nesse movimento de problematização e crescente interesse pela temática que se constituiu um “Grupo de estudos sobre atividades práticas, experimentação e ensino de Ciências”, responsável pela condução das diferentes fases que compõem essa pesquisa.⁵

⁴ Os componentes daquele grupo inicial que deram continuidade ao delineamento e execução da presente pesquisa são o professor doutor Décio Pacheco (coordenador), Maria Clotilde de Corrêa Curado, André Pietsch Lima e Juliana Chioca Lopes Martelto.

⁵ Da fase de delineamento e execução da pesquisa participou o professor doutor Antonio Carlos Rodrigues de Amorim na condição de coordenador dos trabalhos do grupo.

Sobre pressupostos e objetivos do trabalho

Os pressupostos gerais que nortearam nossas atividades incluem aqueles que informam a possibilidade de compreensão e teorização acerca de práticas discursivas de professores sobre seu fazer pedagógico. Uma questão central orientou a pesquisa que desenvolvemos durante e a partir dessa oficina de produção em ensino de Ciências: *como estes professores concebem a atividade de prática de forma geral e a experimental como recurso metodológico e educativo em particular no contexto pedagógico teórico/prático?*

Nossos objetivos para com a oficina didática e a pesquisa foram assim definidos: resgatar práticas e intercambiar concepções sobre ensino de Ciências entre os participantes; tratar da contextualização histórica das práticas e concepções dos professores envolvidos nas atividades; permitir o intercâmbio de práticas e idéias a respeito do assunto, relacionando-as com condições de sua produção; incentivar os participantes a produzir, aplicar e avaliar propostas alternativas no ensino de Ciências, auxiliando-os a se desenvolverem como professores e pesquisadores de suas próprias práticas pedagógicas; apresentar reflexivamente e debater acerca de abordagens diferenciadas da experimentação no ensino de Ciências; resgatar, a partir da análise das abordagens apresentadas, concepções envolvidas em cada contexto no que se refere ao *processo ensino – aprendizagem e produção de conhecimentos* no ensino.

Dessa forma, a oficina didática teve a finalidade de contribuir para a realização de pesquisa que nos auxilie a compreender tanto aspectos do ensino de Ciências quanto circunstâncias relacionadas à formação continuada de professores.

No desenvolvimento da oficina, inicialmente apresentamos aos participantes nossa proposta com etapas, características e condições para sua realização. Numa primeira atividade foi sugerido aos professores participantes que registrassem suas expectativas sobre a Oficina de Experimentação.

A seguir, em grupos, os participantes analisaram dois relatos fictícios de professores de Ciências que trabalharam com seus alunos o assunto “fungos”. No relato 1, a professora inicia o desenvolvimento do tema a partir de um recorte de jornal que noticia o aparecimento de fungos em bebidas que perderam o gás. A proposta de trabalho da professora junto aos seus alunos envolvia a leitura da notícia e o debate em torno das condições de desenvolvimento de fungos. A discussão resultante desencadeia um processo no qual os alunos percebem a ocorrência de fungos em situações do dia-a-dia, buscam identificar semelhanças e diferenças entre essas situações e apersentam novas questões que ensejam a proposição de hipóteses de investigação e a realização de atividades práticas com experimentação. Nesse desenvolvimento, sob orientação da professora, os alunos encontram algumas respostas, propõem outras questões e realizam novas investigações a fim de entenderem melhor o fenômeno relatado no recorte de jornal. No relato 2, a professora inicia o assunto adotando como recurso de apoio o texto de um livro didático, apresentando aos alunos o conteúdo nele exposto. As intervenções dos aprendizes durante a explicação sugerem à professora o entusiasmo deles em realizar experiências. A partir de um roteiro por ela proposto os alunos realizaram em casa um experimento de observação sobre o desenvolvimento de fungos em situações em que fatores como umidade, presença/ausência de água e luz são controlados de acordo com o estabelecido no roteiro da atividade. Os alunos anotavam as observações num quadro constante do roteiro. Completada essa parte do trabalho, foi solicitado ao aluno explicar os resultados obtidos. Para finalizar a abordagem do tema, a professora propõe um questionário com a intenção de “fixar” os conceitos.

Após o trabalho com os dois relatos, construiu-se um painel com os resultados das análises apresentadas pelos diferentes grupos, no qual foram verificadas as semelhanças e diferenças, indagando-se sobre suas possíveis razões. Finalizando a oficina, resgataram-se alguns dos resultados do painel e foram apresentadas posturas sobre estudo de fenômenos e experimentação no ensino de Ciências oriundas de produções acadêmicas e distribuiu-se um texto teórico (Pacheco et al, 2001) que aborda a problemática do estudo de fenômenos no ensino de Ciências, particularmente daqueles que envolvem experimentação.

Continuando a compor a metodologia da pesquisa

Buscou-se, no contexto da oficina, identificar concepções sobre atividades práticas com experimentação a partir das articulações que os professores fazem entre a atividade experimental e outros elementos presentes em sua ação pedagógica, tais como: conteúdo e aprendizagem, teoria e prática, instrumentos de ensino e de aprendizagem, fenômeno e ambiente.

Cada grupo de professores foi observado por membros do grupo Formar-Ciências. Estes pesquisadores registraram as discussões e elaboraram relatórios sobre os registros. Esses relatórios estão impregnados de impressões pessoais e coletivas das discussões dos diferentes grupos de participantes. Além destas, outras formas de registro compõem as análises dessa pesquisa. Entre elas estão gravações em áudio e vídeo das atividades, painéis e relatórios elaborados pelos diferentes grupos de professores.

Nossa intenção inicial foi verificar se são procedentes algumas das hipóteses preliminares que estabelecemos a partir do contato com professores e alunos em diferentes oportunidades da nossa prática pedagógica e do estudo de algumas produções acadêmicas acerca da presença da experimentação no ensino de Ciências. Essas hipóteses podem ser assim formuladas:

- a experimentação, quando praticada na escola, é tratada como um recurso metodológico único de comprovação dos enunciados científicos, reforçando dessa forma uma visão empiricista da Ciência;
- a experimentação ocorre geralmente num contexto intelectualmente empobrecido diante da sua potencialidade de instigar a investigação, reduzindo-se a um roteiro de manipulações orientadas pelo professor, seguidas rigidamente pelos alunos e cujos resultados devem ser únicos e satisfatórios;
- a experimentação, mesmo tratada da forma anteriormente descrita, é eleita pelos professores como um recurso motivador da aprendizagem e/ou como um recurso motivador para os alunos.

A observação do trabalho dos professores durante a oficina foi pautada em um conjunto de indicativos com os quais conjeturamos possibilidades para colocar em discussão as nossas hipóteses iniciais de pesquisa. Nessa busca, relacionamos para cada uma das perguntas que orientavam o trabalho em grupo dos professores um conjunto de aspectos que poderiam ser considerados pelos observadores na produção de seus registros escritos. Por exemplo, apresentaremos o que ficou estruturado para a observação da Atividade 2 da oficina – análise do relato 1. Há três questões que os professores, reunidos em grupo, responderam e discutiram. Para cada uma delas sugerimos um caminho para a observação e produção de resultados. É importante salientar que “o olhar deseja sempre mais do que lhe é dado a ver” (Novaes, 1998, p. 9). Sendo essa afirmativa verdadeira, ramificações e fugas desse caminho sugerido por nós compõem a metodologia da pesquisa.

Seguindo esta linha de exemplificação, privilegiaremos a apresentação da proposta de orientação para a observação do trabalho com a primeira questão da Atividade 2: “*Vocês fariam um trabalho com seus alunos semelhante àquele relatado pelo professor 1? Em que aspectos e por quê?*”, em que as ênfases esperadas foram as seguintes:

Papel da experimentação

- Motivação
- Construção do conhecimento
- Comprovação da teoria
- Aprendizagem de aspectos da metodologia científica
- Problematização
- Maior envolvimento dos alunos
- Outros

Papéis professor/aluno na relação com o conhecimento e com a aprendizagem

- Professor mediador do conhecimento
- Maior aproximação entre professor e aluno
- Autonomia do aluno
- Relação com o cotidiano
- Concepções prévias dos alunos
- Construção do conhecimento pelo aluno
- Postura investigativa do professor e dos alunos

Condições estruturais de desenvolvimento

- Tempo para cumprir programação
- Tempo para preparação prévia do professor
- Número de alunos
- Problemas com disciplina
- Espaço
- Material
- Formação do professor
- Relevância da experimentação no ensino

A análise dos dados foi fruto de uma produção do nosso grupo no qual buscamos levantar as condições de produção das concepções, escolhendo como focos de análise a organização espaço-temporal do currículo e as relações entre concepções de Ciência e os conhecimentos escolares sobre o ensino de Ciências.

A organização dos materiais, a fim de formatar os dados, foi feita por dois caminhos: (1) relacionando as expectativas dos professores de cada um dos cinco grupos com os posicionamentos que tiveram nas tomadas de decisão quanto à análise dos relatos 1 e 2, e (2) mapeando cada uma das respostas encontradas nos diferentes registros, na busca de caracterizar, multiplamente, as concepções dos professores que participaram da oficina.

O processo de imersão nos dados possibilitou a reformulação da questão-problema da pesquisa, a partir de avaliação das possibilidades de encontrar respostas dentro da estrutura na qual foi desenvolvida a oficina. A escolha como referência das formas como o professor concebe a atividade experimental (recurso educativo) levou-nos a selecionar trechos dos registros dos discursos dos professores sobre as suas práticas e a sistematização dos dados de forma a incluir uma maior riqueza dos diferentes aspectos encontrados nessas diversas referências (fontes) de dados.

Para nós os diferentes registros – expectativas iniciais dos professores, respostas dos relatórios em grupo que os docentes produziram durante as atividades da oficina, relatórios de observadores do Formar Ciências – são considerados verdadeiros e substratos para o trabalho de análise e elaboração de interpretações.

Entre o ideal, o real e as identidades: discorrendo sobre continuidades e discontinuidades

“Todos os participantes afirmaram que fariam um trabalho semelhante ao relatado pelo professor 1. C. afirma que já fez um trabalho parecido ao do professor 1 quando ainda era professora no Cefam. No entanto, afirma que ‘lá eu incluí um relatório que os alunos deveriam me entregar ao final das atividades’. Uma das características marcantes do relato do professor 1 é a investigação. Este tipo de ação pedagógica se diferencia daquelas que priorizam o uso do livro didático. Um dos professores afirma que a atividade prática deve ter objetivos, os demais concordam. Outro professor lembra a oficina sobre livros

didáticos que precedeu a esta. Afirmou que o trabalho desenvolvido no relato do professor 1 é ‘o ideal’; diferentemente daqueles centrados no livro didático. Critica o trabalho relatado no tocante ao tempo necessário para desenvolvê-lo. ‘contei aqui... são oito aulas! Quem de nós tem oito aulas para trabalhar com um único assunto?’. A. L. retruca e afirma que outros assuntos também foram abordados nessas oito aulas. Prossegue dizendo que os experimentos devem servir para comprovação de enunciados e que já fez atividades semelhantes. ‘Foram um tanto frustrantes’. R. diz que faria um trabalho semelhante, mas ‘a escola não oferece condições para isto por causa do número de alunos por sala, sistema de avaliação, falta de tempo e outras pressões’. ‘Falta tempo para avaliar a atividade, a não ser que o aluno seja avaliado no dia-a-dia’. Nesse caso, os critérios de avaliação poderiam ser ‘habilidade, interesse, pesquisa por escrito, participação, motivação’. O grupo afirma que faria um trabalho semelhante ao do professor 1 particularmente no que se refere aos recursos por ele utilizados (jornal, experimentação, observação). Gostaram também da forma que o professor 1 valoriza o conhecimento que os alunos trazem e do incentivo à observação ‘tomando as observações como gancho’. Chamam esse professor de ‘parceiro’ do aluno. C. insiste em incluir na atividade do professor 1 o relatório. Os demais professores concordam e ressaltam a importância do relatório como meio de registro das atividades e no ‘desenvolvimento do senso de observação’. ‘O aluno deve desenvolver um relatório detalhado’ das atividades experimentais. Aqui convém dizer que os professores foram entrando em conflito em relação à entrega do relatório e de sua natureza. Foi o maior ponto de divergência entre os membros do grupo. ‘O que é um relatório?’, se perguntaram. Para uns, relato; para outros, relatório. Alguns achavam que o professor 1 tinha trabalhado com os registros escritos dos alunos e que isso já era o suficiente. Outros achavam que ele deveria ainda assim pedir aos alunos a preparação de um relatório detalhado das atividades experimentais. Os professores entraram também em discordância quanto ao uso da cozinha. ‘Esse debate centrou-se nas condições particulares de cada escola para realização de uma atividade desse tipo (permissão do uso da cozinha)’. R. sugere que se faça um trabalho parecido ao do professor 1 e incluiria nele trazer um

nutricionista ou médico para conversar com a classe sobre o tema ao final de todo o trabalho com o tema fungos. O grupo concorda. C. sugere o uso de vídeos e ‘outros recursos audiovisuais’. R. intervém e afirma que ‘o trabalho desse professor é desgastante. O relato é verídico?’ Expliquei que era fictício. ‘Pois é... o professor foi muito corajoso e humilde por querer aprender com os alunos (...) mas... é muito redondo’. ‘O texto do artigo de jornal é muito difícil e para trabalhar com ele devemos pressupor que os alunos tenham conhecimentos prévios sobre o tema’. Acrescenta que ‘o trabalho pedagógico do professor 1 é diferente e ele teve a coragem de mudar o seu trabalho’ C. diz que ‘o trabalho está muito certinho... dá tudo muito certo’ (...) ‘eu incluiria o relatório’. A professora ‘teve iniciativa’, para o conjunto dos professores participantes” (*trecho do relatório do observador André*).

Na tentativa de desfiar o complexo emaranhado de continuidades e descontinuidades espalhadas pelos acontecimentos que fizeram parte desse trabalho, percorremos os dados, mapeando possíveis identificações⁶ de professores e professoras com práticas distintas reconfiguradas nas tessituras de dizeres sobre os relatos dos professores 1 e 2. Parte dessa produção envolveu capturas de texturas, o refazer de saberes e experiências entre nós professores e a configuração dos registros tidos por nós como resultados das nossas formas de escolher, organizar e produzir realidades. Neles são apresentados aspectos que consideramos ser relevantes – sempre parcialmente, um recorte, uma montagem – para as discussões que nos propomos aprofundar.

No grupo, os registros são produzidos na oralidade, na verbalização, no intercruzamento de nossas experiências. Em pontos comuns e distintos, entre rupturas tecemos redes, nos entremeios de nossas experiências de trabalho. O que há nessa tessitura: também a forma de olharmos para nossa prática pedagógica.

⁶ Segundo Hall (2000, p. 106), na linguagem do senso comum a identificação é construída a partir do reconhecimento de alguma origem comum, ou de características que são partilhadas com outros grupos ou pessoas, ou a partir de um mesmo ideal. (...) Em contraste com o “naturalismo” dessa definição, a abordagem discursiva vê a identificação como um processo nunca completado – como algo sempre “em processo”.

Somos, então, no grupo, tecelões, montadores e negociadores da confecção. No vôo de palavras, onde pairamos, em que formatos de escola e de professor pousamos nossa imaginação? Encontramos a impossibilidade de, como falantes, fixarmos o significado de uma forma final, incluindo o de nossa própria identidade.

Somos identidades de professor: sonhos, limitações, possibilidades, desejos. Tudo são realidades. Tudo são verdades. Tudo são mudanças e paralisações. Inspirados em Deleuze e Guattari (1997), perguntaríamos: por que a busca pelo espaço codificado, homogeneizante, pelas forças de estriagem em lugar do amorfo, do singular, das linhas e dos pontilhados que perturbam e cortam transversalmente essências, razões, fundamentos? No contexto de nossa análise, por que na aproximação, na hora em que o “real” se apresenta mais claramente, obscurecem-se os sonhos e tomamos emprestados a tradição, o disciplinamento, a estruturação do que está já posto por ser a escola? Sobre quem falamos quando nos referimos a nós, professores: livro didático, aluno, escola, aula, condições materiais de trabalho, cotidiano, diretividade, linearidade, pluralidade, sujeitos?

Somos também o tecer dessas relações. É possível parar, congelar, propor uma realidade de mudanças sem que também mudemos? Por vezes definimo-nos, como professores, pelas ausências. As presenças são criticadas, esvaziadas, solitárias, resíduos. Tal forma de nos caracterizar como professores e sujeitos parece apresentar necessariamente um direito e um avesso a ser considerado para fins de classificação. O contrário disso seria concebermos identidades como espaços abertos em todas as direções, sem direito ou avesso, sem centro, uma variação contínua.⁷

Essas dúvidas são posicionadas como movimentadoras de produções acadêmicas ou de outros campos sobre o trabalho de professores e da escola, em seu âmbito mais geral. Perpassaram-nos, nesta pesquisa, pois nosso inte-

⁷ Ver “O liso e o estriado” de Deleuze e Guattari, (1997).

resse é nos dedicar ao residual, ao produtivo e à positividade da produção de conhecimentos por professores. Situamos as oficinas como sendo de Produção em Ensino; daí, afinal o que foi produzido e em que condições?

O relato é fictício mas a A. pensou que fosse real (G3, R2-1).⁸

Embora o relato 1 fosse a aula ideal em relação ao 2, porque valorizou a pesquisa, a discussão, a elaboração do conhecimento do aluno, o grupo identifica seu trabalho com o relato 2, devido às condições: tempo, espaço, recursos pedagógicos e o tema. Seria incorporado o recorte de jornal, a pesquisa e o levantamento, o livro [didático]. Em alguns temas são utilizados os recursos do relato 1 e 2 (G4, R3-3).

Os professores ao se identificarem, imbricadamente, mescladamente, mosaicamente, professor 1 e professor 2, o que retiraram de cada um e das dimensões da experimentação que foram empregadas? De onde puxaram os fios para se tecerem, positiva ou negativamente, desses dois fictícios professores? Em grupo, tornamo-nos evidentes, a partir de nuances dos nossos trabalhos. *Será essa uma das razões que levam os professores a se identificarem com fragmentos de um texto ou do outro?*

Primeiras incursões nos dados (roteiro 2, roteiro 3, painel, expectativas): romper amarras

[O ideal] “seria adotar a metodologia do 1, fazer o experimento do 2, seguindo um relatório elaborado coletivamente na sala de aula” (G3, R3 -3).

⁸ A partir desse ponto utilizaremos a seguinte notação para nos referirmos às diversas fontes de dados: G=número do grupo; R=em resposta às questões dos roteiros 1, 2 ou 3; E=expectativa individual de professor sobre a oficina; os números das questões a que se remetem as respostas dos grupos de professores estão indicados por – (número) e P=dados oriundos dos painéis produzidos pelos professores. Os(as) professores(as) serão representados(as) pela(s) letra(s) correspondentes às iniciais dos nomes verdadeiros.

Os quadros contendo as categorias que foram sugeridas para orientar a nossa observação e produção de resultados para a Oficina de Experimentação, no decorrer do trabalho de organização e manipulação dos diferentes registros, reconfiguraram-se em busca de “argumentações favoráveis ao relato do professor 1”, “argumentações que modificam o relato do professor 1” e “reconhecer-se pela diferença”.

A experimentação sobrevive no ensino de Ciências como traço marcado fortemente pela diferença (do tradicional, da complexidade das inovações pedagógicas) em que se aposta poder ela apresentar, como se percebe nos seguintes trechos de expectativas de professores na primeira atividade da oficina.

Constitui-se, discursivamente, como um “recurso a ser trabalhado metodologicamente”, o que exige pensar o trabalho docente como instância de produção de conhecimentos.

Em relação à metodologia a ser empregada na abordagem dos fenômenos naturais, há controvérsias entre o método didático empregado – observação, levantamento dos dados – e o método científico. Sendo assim, lanço as seguintes questões para esclarecimentos: – O que caracteriza de fato cada um deles? Em que ponto são semelhantes? Como modificar a prática pedagógica? O método didático contribui ou prejudica a concepção de ciências? (E. A. L.).

Escolhemos as dimensões da experimentação que foram apresentadas pelos professores, em suas produções discursivas, para iniciar nossas leituras de resultados. Notamos uma desconfiguração do previsível, condicionado pelo roteiro inicial de observação, por meio de suas ampliações, rupturas e continuidades. Os registros preenchem e conectam as margens da diferença, constituindo identidades, cambiantes e móveis, da experimentação nas práticas pedagógicas.

As identidades, segundo Stuart Hall (2001), tornam-se uma “celebração móvel”: formada e transformada continuamente em relação às formas pelas quais somos representados ou interpelados nos sistemas culturais que nos rodeiam.

Já para Jacques Derrida (1981), o significado é inerentemente instável: ele procura o fechamento (identidade), mas é constantemente perturbado (pela diferença). Ele está constantemente escapulindo de nós. Existem sempre significados suplementares sobre os quais não temos (professores e pesquisadores) qualquer controle, que surgirão e subverterão nossas tentativas para criar mundos fixos e estáveis (Hall, 2001, p. 33) (como por exemplo, citamos as concepções e sua aplicação na prática; a previsibilidade dos trabalhos de professores tendo como referência a revelação de suas formas de pensar). Os significados associados à experimentação, como motivação e como estratégia para dimensionar as práticas científicas em aulas de Ciências, são um excelente subsídio para pinçarmos essa tensão entre identidade e diferença, uma vez que se localizam em dois campos culturais que conformam as metodologias do ensino de Ciências: a cultura escolar e a científica.

Pontos, linhas e teias. Em espaços lineares as linhas se subordinam aos pontos: vai-se de um ponto a outro. Espaços lineares podem se pontilhar compondo espaços amorfos, assimétricos. Nesse caso os pontos se submetem aos trajetos ou podem estar entre as linhas.⁹ E quando nos vemos atados às teias repletas de simetrias e assimetrias? A argumentação e escolha de elementos dos relatos 1 e 2, que compõem sua atualização, parecem incluir a necessidade de motivação como condição necessária de disciplinamento e controle do comportamento dos alunos, otimização da relação ensino-aprendizagem e tensionamento da diretividade do trabalho pedagógico. A motivação parece ser pré-requisito (condição necessária) à realização do experimento em aula...

[no relato 1] Motivação é o conhecimento constante (G1, P). Nas escolas de periferia não é viável a atividade, os alunos esperam a resposta pronta, o nível dos alunos não os deixa fazer todos os questionamentos. A professora envolveu um grupo muito pequeno de alunos, os demais se dispersariam e seria difícil motivar todos. Os alunos não se interessariam pelo assunto: fungos. Eles não têm hábito de observação. Os alunos não têm postura, são indisciplinados em aulas práticas (G4, R2-1).

⁹ Aproximação com o texto “O liso e o estriado”, de Deleuze e Guattari (1997).

...e/ou experimento tido como recurso que motiva, em especial no incentivo à busca do conhecimento (o que denominamos a construção do conhecimento construído). Alguns exemplos podem ser ilustrativos: “Experimentação: modo de chegar ao conhecimento” (G3, P) / “[No relato 1] o professor é inovador, constrói o conhecimento... procedimento dinâmico e interativo (professor, aluno), problematiza as questões favorecendo: pesquisas, observação, levantamento de hipóteses.” (G1, P) / “[No relato 2] “o aluno foi passivo no processo de aquisição do conhecimento” (G3, P) / “Sim! construção de conhecimento, levantamento de hipóteses pelos alunos baseado no cotidiano do aluno. Direcionamento de acordo com o conhecimento.” (G3, R2-3). / “O segundo relato não leva em conta a vivência do aluno. Professor dá construído, pronto, não estimula o raciocínio do aluno. Não há construção, há uma reprodução.” (G3, R3-1). / “No primeiro, modo de chegar ao conhecimento. No segundo, confirmação do conteúdo adquirido. Não foi levado em conta o conhecimento do aluno” (G3, R3-2).

Para os professores, a experimentação no ensino de Ciências raramente está associada à aprendizagem de aspectos do fazer Ciência. Nessas raridades, nos resíduos, aparecem vinculações com a aprendizagem de aspectos da metodologia científica, como podemos garimpar dos registros transcritos a seguir:

No relato 1, o professor parte do conhecimento e dos questionamentos levantados pelos alunos, abre um leque maior para levantar outros problemas. No relato 2, o professor detém o conhecimento, direcionando o experimento (receita de bolo), não trabalha com resolução de problemas conforme eles vão surgindo, não faz ciência. No relato 1, os alunos são movidos pela curiosidade e procuram solucionar problemas e questionamentos que surgem no decorrer dos experimentos (G5, R3-2).

A. L. diz que o professor 2 “se detém em querer fixar a teoria, constatar a teoria, ao contrário do professor 1”. Se pergunta “se o método científico é assim mesmo... porque quando se faz uma experiência na ciência não se sabe o resultado a priori”. R. afirma que o professor 2 trabalha por conceitos e é muito “relaxado”. C. acha que é válida a iniciativa da professora em pedir o relatório. Diz que o professor 1 tem uma proposta de trabalho mais aberta que o professor 2 por ser mais interativa. “O professor 2 bitolou o aluno, é imediatista, objetivo e conteudista” diz R. “Não incentivou o aluno a investigar”, continua. “No relato 2 a prática serve para comprovar a teoria” (A. L.). “Aqui o conhecimento está pronto e acabado” (C.) (trecho do relatório do observador André).

Quanto aos aspectos dos relatos que incorporariam ao seu trabalho, aproveitariam o relato 1 por inteiro e apenas as ilustrações mencionadas no relato 2. Na discussão dessa questão é que surgiu uma pista para o papel da experimentação no relato 2. Alguém defendeu que era melhor fazer o relato 2 do que não fazer nada porque “algum proveito, algum crescimento vai sair disso” e foi questionado se não estaria praticando uma ciência acabada (trecho do relatório do observador Oscar).

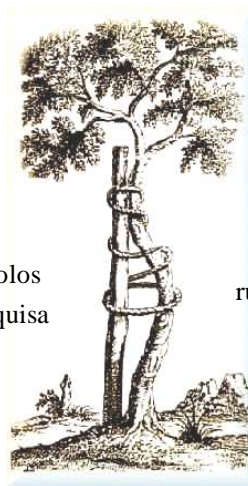
Nessas situações, em que professores e relatores produzem sentidos sobre experimentação, palavras como *método científico*, *experimentos*, *experimentação*, *ciência*, dentre outras, são multimoduladas: “sempre carregam ecos de outros significados que elas colocam em movimento” (Hall, 2001, p. 41), apesar de alguns de nossos melhores esforços para cerrar o significado, como na organização de nosso roteiro de observação e categorização inicial da pesquisa. A identificação entre aspectos das metodologias das Ciências e do ensino de Ciências não é automático: pode ser ganha ou perdida. As iniciativas de conexão entre esses dois campos constituem um processo de mudança que, se aproximarmos da discussão que Stuart Hall (2001, p. 21) faz de classes sociais, às vezes o que pode ser descrito constitui-se numa mudança de uma política de identidade (Ciência) para uma política de diferença (entre conhecimentos científicos e conhecimentos escolares).

Ao que nos parece, a experimentação participa, nas produções discursivas dos professores, de processos de identificação do ensino de Ciências diferentes dos que marcaram as décadas de 60 e 70, ou seja como recurso para inovar tendo como referência as possibilidades de serem tratadas questões teórico-metodológicas relacionadas ao trabalho científico. A sua identificação, no ensino de Ciências, está nos entremeios das condições de produções desse ensino nos espaços escolares que passam, por exemplo, por aspectos relacionados a valores e significados atribuídos pelos professores a elementos variados do seu trabalho pedagógico e à diversidade dos objetos de discurso que configuram o que ser ensinado: conhecimentos científicos, cotidianos, habilidades, competências, estratégias, etc., nascidos das formas escolhidas para o trabalho em aula.

A experimentação, no ensino de Ciências, tem suas identificações continuamente deslocadas. Aproximando-nos da discussão de Stuart Hall, entusiasma-nos pensar que

a identidade plenamente unificada, completa, segura e coerente é uma fantasia. Ao invés disso, à medida que os sistemas de significação e representação cultural se multiplicam, somos confrontados por uma multiplicidade desconcertante e cambiante de identidades possíveis, com cada uma das quais poderíamos nos identificar – ao menos temporariamente (2001, p. 13).

Caminhando nos dados: entre estacas e cordas, espaço-tempo de possibilidades



protocolos
de pesquisa

rupturas

continuidades

Figura modificada de Nicolas Andry. A ortopedia ou a arte de prevenir e corrigir, nas crianças, as deformidades do corpo (1749).

“No que se refere à 2ª questão da Atividade 2 – “*Vocês sugerem alguma modificação no trabalho relatado pelo professor 1? Quais e por quê?*” – foram estas as principais considerações... A resposta, unânime, foi: “não, não faríamos nenhuma modificação. Este é o trabalho ideal, que prioriza a problematização, a investigação e que está sempre relacionando o que o aluno aprende com o que ele já conhece... contudo, se levarmos em consideração as condi-

ções reais...” ou “sim, faríamos várias modificações”. Primeiro, modificariam a exploração do tema, que consideram muito extensa. Segundo, enxugariam as discussões e manteriam as atividades práticas. Utilizariam recursos mais simples e direcionariam mais o interesse dos alunos. (Trecho do relatório da observadora Juliana).

Para alguns professores a escolha entre os dois relatos, e a opção por aspectos que mesclariam os dois, produzindo uma terceira versão, confere dimensões do currículo como espaço/tempo de tensão entre linearidade e multiplicidade; de identidades cambiantes de professores, alunos e conhecimentos; de intensidades das abordagens de Ciências nos processos de ensino.

Aproximamo-nos, nesta argumentação, das análises produzidas por Homi Bhabha (1998, p. 84), quando o autor afirma que, em vez da consciência simbólica que dá ao signo da identidade sua integridade e unidade, sua *profundidade*, nos deparamos com uma dimensão de duplicação, uma espacialização do sujeito, que é ocluído na perspectiva ilusória do que denomina a “terceira dimensão” do enquadramento mimético ou imagem visual da identidade. Ou seja, em situações de conflito e diálogo entre duas culturas, o voltar-se para algo que seja considerado essencial, peculiar, específico – a volta às origens – dá lugar à gênese de uma duplicação na qual vários elementos estão incorporados, envoltos às vezes como nódulos, protuberâncias em superfícies que se alisam. A extensão espacial (das identidades) ocorre por movimentos superficiais, em duplicação, na contramão de perspectivas que requerem as buscas de profundidades, de essências.

A espacialização curricular, devida às implicações de sua organização temporal, dimensiona-se em duplicação, por exemplo, nessas interessantes argumentações favoráveis e contrárias ao relato 1, em que as professoras conferem ao tempo escolar locais duplamente distintos na análise das atividades: em um traçado, as produções curriculares fixam-se na carga horária; em outro traçado, as produções curriculares interdisciplinares fazem explodir a noção de tempo possível de ser fixado e sincronizado.

Argumentam duas professoras:

A atividade não se encaixa na carga horária. A escola pública não permite que o professor e os alunos entrem na cozinha. (...) O espaço físico, a carga horária não seria viável à realização da atividade. Embora a atividade seja muito interessante” (G4, R2-1).

A A.L. não acha muito tempo desde que haja interdisciplinaridade (G3, R2-1).

Para Lilian do Valle (2000), espaço e tempo – assim no singular – são, desde sempre, coordenadas a partir das quais se pensa a identidade e a diferença dos seres; a partir das quais se pensa, enfim, com as categorias tradicionais, sua existência. “(...) espaço e tempo, tal como familiarmente os representamos, são o que permite pensar a existência, isso é, a *identidade*” (p. 97). Os significados de espaço e tempo em duplicação são matrizes sobre as quais as identidades encontram possibilidades de existir inconstantemente.

Para o discurso pós-estruturalista, a prioridade (e o jogo) do significante revela o espaço da duplicação (e não da profundidade), que é o próprio princípio articulador do discurso (Homi Bhabha, 1998, p. 84).

Nossas leituras dos registros sugerem que as condições de trabalho concretas dos professores, as necessidades sentidas de controle de comportamento e da relação ensino-aprendizagem dos alunos funcionam como formas de tensionamento espaço-temporal do currículo delimitando margens, contornos que cercam o trabalho docente.

No que tange às condições de desenvolvimento, levantaram dificuldades de espaço e de tempo para cumprir a programação. Outros ainda mencionaram os obstáculos representados pelo diretor(a) e/ou colegas à saída da sala de aula e/ou barulho produzido pela atividade. Finalmente, uma professora manifestou a necessidade de fazer uma previsão das dúvidas dos alunos para preparar-se adequadamente (estava ciente de que não era possível prever tudo). (Trecho do relatório do observador Oscar).

Nem por isso, entretanto, tais sistemas de linearidades e esquadrinha-mentos deixam de ser freqüentemente surpreendidos e abalados por linhas góticas que provocam rupturas liberando inusitadas potências de expressão e forma e...

(...) emergiu claramente uma preocupação com a excessiva dependência quando um professor associou a imposição dos procedimentos do relato 2 à cobrança que os alunos fazem dos questionários, provocando um debate (este instrumento, da forma como é concebido, leva o aluno à dependência estrita do livro didático e da fala do professor. Torna-se difícil excluí-lo porque os alunos estão habituados e, mais grave, dependentes). Portanto, mesmo nunca tendo aplicado o relato 1, estão longe de considerar o relato 2 como o melhor caminho. (Trecho do relatório do observador Oscar).

... pontilhamentos de traçados verticais e horizontais perpendiculares entre si: o resultado é a produção das curvas sinuosas, das versões híbridas. O discorrer sobre os relatos dos professores 1 e 2 produziu jogos de identificações com elementos dos textos e a geração de inusitadas projeções de práticas, flutuações de intensidades, sonhos, desejos.

C. seguiria o relato 1 incluindo o relatório do professor 2 com material e métodos, procedimentos e conclusão. A. L. discorda de C., diz que os trabalhos são incompatíveis e que “não há como encaixar os relatos”. R. diz que não acha pertinente que os alunos façam qualquer relatório. Acredita que o registrar é fundamental. “Os alunos devem registrar”, “fazer registros durante o processo [pedagógico], não precisa entregar algo formalizado ao professor”. C. acha que o relatório deve ser sistematizado e o professor deve ter acesso a ele. Os professores incorporariam de ambos os relatos o trabalho com registro dos alunos por escrito das atividades desenvolvidas, de forma mais ou menos formalizada. Enquanto C. prefere a forma tradicional de trabalhar com registros (relatório), os demais dão preferência à forma como o professor 1 trabalhou o registro com (dos) os alunos. Citaram muito os registros feitos no supermercado e consideraram esse tipo de atividade juntamente com a pesquisa bibliográfica, formas mais produtivas de criação de relatório (ou relato). Convém ressaltar a mudança de opinião de C. próximo ao final do trabalho. Diz que os relatórios não servirão para dar nota aos alunos mas somente para fins avaliativos. A. L. reafirma sua posição de não pedir qualquer entrega de relatório dos alunos ao professor. (Trecho do relatório do observador André).

Nesse contexto, incorporação é uma palavra interessante para pensar-mos as ações dos professores. A incorporação metamorfoseia as ações pedagógicas? Na incorporação – opção por acoplar-se, transformar-se – novas ou velhas figuras aparecem no espelho que reflete nossas imagens: nítidas, distorcidas, visíveis.

Entre linearidades e multiplicidades

Poderíamos pensar as entrelinhas traçadas do relato do professor 1 como resultantes de montagens produzidas nos jogos de afinidades e identificações, liberando certa espécie de tecido estriado semelhante ao definido por Deleuze e Guattari (1997):

um tecido apresenta em princípio um certo número de características que permitem defini-lo como espaço estriado. Em primeiro lugar, ele é constituído por dois tipos de elementos paralelos: no caso mais simples, uns são verticais, os outros horizontais, e ambos se entrecruzam perpendicularmente. Em segundo lugar, os tipos de elementos não têm a mesma função; uns são fixos e outros são móveis, passando sob e sobre os fixos (...); em terceiro lugar, um tal espaço estriado está necessariamente delimitado, fechado ao menos de um lado: o tecido pode ser infinito em comprimento, mas não em largura, definida pelo quadro da urdidura (p. 180).

Na produção de sentidos e criação de composições de versões dos relatos, tece-se. Entre os possíveis elementos presentes nesse quadro da urdidura do tecido e que o delimita ao menos de um lado estão a inclusão, no relato 1, do relatório/síntese no final, os experimentos feitos em casa, que poderiam ser intensificados ou eliminados, a crítica ao número de aulas destinadas a trabalhar o tema de fungos e a da tabela do relato do professor 2 em formato que garantiria o registro diário e a observação permanente.

Ainda detendo-nos nesse mesmo texto de Deleuze e Guattari, o filósofo nos diz que “tanto no espaço estriado quanto no espaço liso existem pontos, linhas e superfícies (...) no espaço estriado as linhas, os trajetos, têm ten-

dência a ficar subordinados aos pontos: vai-se de um ponto a outro. No liso é o inverso: os pontos estão subordinados ao trajeto” (p. 184). Ora, a busca de fechamentos e sínteses, da delimitação e execução de objetivos educacionais e a ênfase na necessidade de pré-requisitos para a realização de atividades que envolvem experimentação, estriam o relato do professor 1.

A colocação de uma professora sobre a organização dos conteúdos e conteúdos gerou uma rica discussão que descreverei aqui: “Acho que nesta forma mais tradicional pelo menos se tem uma organização das idéias e dos pré-requisitos. Acho que precisaria ter um equilíbrio entre a metodologia do primeiro e do segundo professor. No primeiro era preciso ter mais pré-requisitos”. / Uma outra concorda: “Eu concordo, pois na primeira os conteúdos ficaram soltos” / A primeira professora confirma. (...)

“Ela se perdeu, ela não planejou o trabalho!” / “É o risco que se corre numa atividade assim aberta” / “É, não dá pra gente planejar tudo assim certinho” / “O professor tem que ter abertura, mas o que não dá pra mudar é o objetivo da aula” / “Eu acho que faltou conclusão, ela poderia ter chegado a uma conclusão com as colocações que vieram dos alunos” / “A verdade é que nós professores temos medo de fugir do conteúdo” / “É, não queremos perder as rédeas”. Nem todos concordam com esta colocação. Este momento da discussão foi bastante tenso e emocionado. (Trechos do relatório da observadora Alik).

Ainda assim, quando tudo se mistura no reconhecer-se na diferença, descosturam-se partes das bordas do tecido...

R. compara os dois relatos e diz que para o professor 1 mudar a sua prática foi necessário ter passado pela condição do professor 2 (cita o parágrafo 1 do relato 1). C. diz “o professor 2 condicionou o trabalho do aluno à nota. O que motiva é a nota”. A. L.: “O professor 2 sequencia demais o conteúdo”. Cita a última frase do relato 2: “... agora iniciaria o tema líquens”. R. pergunta: “E aí? somos mais o professor 2 ou o professor 1?” C. responde que é mais parecida com o professor 1 [mas insiste na necessidade do relatório como forma de avaliar conhecimentos adquiridos e quantificação por meio de atribuição de nota]. Os demais dizem que se enquadram mais no trabalho do professor 2. R. diz que o sistema burocrático escolar leva o professor a privilegiar um trabalho do tipo do professor 2. Os professores

recordam as oficinas que antecederam à de experimentação. Dizem que, de acordo com o visto na Oficina de Livro Didático, o livro didático leva o professor a trabalhar da forma abordada no relato 2. [Certamente as oficinas que antecederam a esta influenciaram e direcionaram os olhares interpretativos sobre os relatos]. Concluem dizendo que o relato do professor 1 se aproxima mais do método científico que o relato do professor 2. No primeiro caso os alunos são levados ao questionamento e à formulação de hipóteses, enquanto que no segundo caso sequer há pesquisa. Os professores concordam ao fim dessa parte que o professor 1 trata de mais assuntos enquanto que o relato do professor 2 é demasiadamente diretivo. (Trecho do relatório do observador André).

Deixamos em aberto este texto, em busca de nos aventurarmos nas discussões sobre identidades, profissão docente e currículo, e reconhecendo que encontramos alguns traçados, uma configuração tênue, em rabisco, de terceiras composições de relatos, produzidas pelos professores na Oficina de Experimentação. Lendo Homi Bhabha, imaginamo-nos na seguinte situação:

Cada vez que o encontro com a identidade ocorre no ponto em que algo extrapola o enquadramento da imagem, ele escapa à vista, esvazia o eu como lugar de identidade e da autonomia e – o que é mais importante – deixa um rastro resistente, uma mancha do sujeito, um signo de resistência” (1998, p. 83).

São outras possibilidades e perspectivas de leituras das concepções e práticas de professores de Ciências sobre experimentação.

Referências

- APEOESP. 2000/2001. *Cadernos de Formação* n. 11 (Curso Oficinas de Produção em Ensino de Ciências).
- BARBERÁ, O.; VALDÉS, P. El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), p. 365-379, 1996.
- BHABHA, H. K. *O lugar da cultura*. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 1988.
- CHALMERS, A. F. *O que é ciência afinal?* Trad. Raul Fiker. São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHALMERS, A. F. *A fabricação da ciência*. Trad. Beatriz Sidou. São Paulo: Fundação Editora da Unesp, 1994.

DELEUZE, G. Guattari, F. *Mil Platôs: capitalismo e esquizofrenia*. Trad. Peter Pál Pelbart e Janice Caiafa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1997. p.179-214. v. 5.

DERRIDA, J. *Writing and difference*. Londres: Routhledge, 1981.

HALL, S. Quem precisa de identidade? In: SILVA, T. T. (Org.). *Identidade e diferença: a perspectiva dos estudos culturais*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000. p.103-133.

HALL, S. *A identidade cultural na pós-modernidade*. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(3), p. 299-313, 1994.

LACERDA, N. G. *Manual de tapeçaria*. Rio de Janeiro: Ed. Philobibliun; Fundação Rio, 1986.

NOVAES, A. De olhos vendados. In: NOVAES, A. (Org.). *O olhar*. São Paulo: Cia das Letras, 1988. p. 9-20.

PACHECO, D.; LIMA, A. P.; MARTELETO, J. C. L.; CURADO, M. C. C. Considerações sobre atividades práticas e experimentais no processo ensino/aprendizagem de Ciências no nível Fundamental de escolaridade. *Cadernos de Formação da Apeoesp*, n. 11, maio de 2001. (Curso Oficinas de Produção em Ensino de Ciências).

VALLE, Lílian do. Espaço e tempo educativos na contemporaneidade: a paidéia democrática como emergência do singular e do comum. In: CANDAU, V. (Org.). *Cultura, linguagem e subjetividade no ensinar e no aprender*. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

Recebido em: 15/5/2007

Aceito em: 3/7/2007