As ações docentes e o conhecimento escolar de ciências: um estudo de caso

Teachers' actions and School Knowledge of Science: a case study

Cláudia Valentina Assumpção GALIAN[1]

Resumo

Este artigo apresenta e discute os resultados de uma pesquisa que visou caracterizar o conhecimento escolar de ciências por meio de uma investigação de base empírica, cujo principal procedimento foi a observação das aulas de duas professoras, na 5ª série e na 7ª série do Ensino Fundamental, em uma escola pública da rede estadual de Campinas, São Paulo. Ao longo do artigo, a descrição e a análise das ações docentes explicitam os fatores que orientam, facilitam e/ou limitam suas escolhas em relação ao conteúdo e à forma de suas aulas e o impacto dessas escolhas sobre a qualidade da aproximação dos alunos em relação ao conhecimento científico. As contribuições teóricas relativas à forma escolar, à cultura da prática acumulada e ao processo de constituição do conhecimento escolar sustentam as análises apresentadas.

Palavras-chave: Conhecimento escolar. Prática docente. Ensino de ciências. Forma escolar.

Abstract

This article shows and discusses the results of a research that intended to characterize the school knowledge of science through observation and research into two teachers' classes in the 5th and 7th grades in a public school in Campinas, São Paulo. Throughout the text, the description and analysis of the teachers' actions can be found with the aim of showing the facts that guide, make easier and/or limit the teachers' choices on the quality of the students' approximation to the scientific bases. The theoretical contributions related to the school form, the accumulation of practice and the process of constitution of school knowledge give support to the analyses presented.

Keywords: School knowledge. Teaching practice. Teaching of science. School form.

1 Doutora em Educação: História, Política, Sociedade pela PUC/SP. Docente e pesquisadora junto ao Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada. Membro do grupo de pesquisa (CNPq): Escola, Cultura, Conhecimento, Cotidiano. Filiação Institucional: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Endereço: Avenida da Universidade, 308 – Bloco A – Cidade Universitária – São Paulo/SP Telefone: (11) 3091-8284. Email: <claudiavalentina@usp.br>.

Introdução

Este artigo apresenta a análise dos resultados de uma pesquisa que buscou trazer mais informações sobre o que está sendo oferecido aos alunos em termos de conhecimento de ciências e de valores inscritos na prática do professor, de forma implícita ou explícita. Para tal, afirma-se que é na prática de sala de aula que se desenvolve o currículo real de uma disciplina; assim, há que se destacar que a prática do professor é condicionada por fatores externos à escola e que o que se decide externamente em relação ao ensino também é reformulado no âmbito interno da escola (GIMENO SACRISTÁN, 1998, p. 130-131). Portanto, indicar o que resulta dessa complexa rede de fatores condicionantes pode aproximar nossa compreensão daquilo que efetivamente ocorre, e do que poderia ser modificado em termos de ensino. Como afirma Gimeno Sacristán (1999), "[...] esclarecer quais são as finalidades assumidas para a escolarização, explicitar quais são os seus conteúdos, descobrir como são assumidas e colocadas em prática pelos professores é penetrar nas razões mais profundas da ação e das instituições" (p. 148).

Nesse sentido, o que se buscou descobrir foram diferentes possibilidades de relação conteúdo-forma que se concretizassem em aulas de Ciências Naturais no Ensino Fundamental. Diante das possibilidades e limitações no estabelecimento de suas práticas, que escolhas faz o professor na constituição do conhecimento escolar nessa disciplina, além das já apontadas na produção acadêmica sobre o ensino de Ciências Naturais? Quais são os determinantes que a escola, em suas condições de organização e funcionamento, impõe ao ensino de Ciências Naturais?

Uma vez que se considera a Ciência como construto social e que se admite que o ensino de Ciências lida com uma parcela desse conhecimento científico, recontextualizada na realidade escolar, afirma-se a relevância de investigar o que compõe esse conhecimento escolar, tanto no que se refere aos conteúdos escolhidos quanto à forma privilegiada para a sua transmissão. Caracterizar o conhecimento escolar nessa disciplina pode revelar o tipo de representação que a escola constrói sobre a Ciência, tanto no que se refere aos seus produtos quanto ao seu processo de elaboração.

A escola, no seu trabalho de educação e formação dos alunos, atua na criação de condições para o contato e a divulgação de um conhecimento sistematizado, o que lhe confere o importante papel de tornar públicos certos conhecimentos socialmente legitimados. Evidentemente, nem tudo o que constitui uma área de conhecimento comporá o conteúdo a ser transmitido nas escolas. Além de selecionar os conteúdos, a educação escolar deve ser capaz de torná-los transmissíveis, através de uma reestruturação dos saberes, lançando mão de dispositivos mediadores que permitam a aproximação do erudito, que não é perfeitamente comunicável ao

aluno (FORQUIN, 1992, p. 32). Nesse processo produz-se o conhecimento escolar, que representa a adequação dos conhecimentos selecionados às condições de ensino e aprendizagem que se estabelecem no espaço e no tempo escolar.

O conhecimento escolar se expressa, sobretudo, no que pode ser chamado de discurso pedagógico. Segundo Santos (1992): "a prática pedagógica, em sua complexidade, tem um aspecto material, representado pelos rituais escolares, e um aspecto discursivo. Este aspecto discursivo, ou seja, o discurso pedagógico, é que constitui o conhecimento escolar" (p. 83). Na constituição do discurso pedagógico, somam-se aspectos ligados ao conteúdo e à forma, conceitos importantes para a análise conduzida na pesquisa ora apresentada:

> O conteúdo do discurso pedagógico está diretamente relacionado às diferentes áreas ou campos do conhecimento e [...] sua forma depende ou está vinculada aos princípios e teorias educacionais e instrucionais. Assim, enquanto os conhecimentos no campo da física, matemática, biologia, história, etc. constituiriam o conteúdo deste discurso, sua forma estaria articulada às diferentes teorias e princípios metodológicos no campo do ensino e da aprendizagem (SANTOS, 1992, p. 83).

Como exemplo de um estudo que levanta características da prática do professor, cita-se o de Zancul (2002) que focalizou o ensino de Ciências Naturais nas séries finais do Ensino Fundamental (p. 93). A autora aponta algumas tendências no que diz respeito ao conteúdo e à forma assumidos no ensino de ciências, com base em relatórios de estágio de Licenciatura e em observações de aulas.

Com relação aos conteúdos, a autora aponta para "sinais de fragmentação e justaposição dos conteúdos trabalhados" e, também, a diversidade na seleção e ordenação dos conteúdos na mesma série, na mesma cidade, em escolas diferentes. O livro didático aparece como um norteador da seleção e da ordenação dos conteúdos, apontando para uma distribuição tradicional destes conteúdos por série (ZANCUL, 2002, p.106-108). Em relação às práticas observadas, de maneira geral, as aulas são expositivas (ZANCUL, 2002, p. 113).

Ainda sobre a produção acadêmica referente ao ensino de Ciências Naturais, Megid Neto (2001), traz um levantamento das tendências da pesquisa sobre o ensino desta disciplina. Os fatores limitantes da prática do professor apontados nestas investigações são: concepções errôneas do professor em relação ao processo de produção e legitimação do conhecimento científico; dependência em relação ao livro didático; escassez ou inadequação de recursos didáticos; contradições entre as concepções do professor e a sua prática; deficiências conceituais na formação

do professor; metodologia excessivamente centrada no professor e distribuição desigual do conhecimento em relação à classe social de origem dos alunos.

Assim, algumas características descritas por Zancul (2002) como a relação de dependência do professor em relação ao livro didático, a centralidade da metodologia no professor e a pouca ou nenhuma realização de atividades práticas, também aparecem em outras pesquisas dessa natureza, compondo um retrato do que é mais comum acontecer nas salas de aula, no ensino de Ciências Naturais no final do Ensino Fundamental.

Esse contorno comum, entretanto, pode ser problematizado e escolhido como ponto de partida para o aprofundamento da discussão sobre algumas dimensões do ensino de Ciências em seu desenvolvimento na escola. Ou seja, os estudos citados, especialmente o de Zancul (2002), estimulam a busca por outras possibilidades de relação conteúdo-forma que se concretizem em aulas de ciências naturais no Ensino Fundamental II.

Material e Métodos

A partir dos resultados obtidos nos estudos anteriormente citados, configuraram-se possíveis indicações do que se poderia encontrar em termos de conteúdo e forma, ou seja, no que se refere, por um lado, aos saberes das áreas de conhecimento e, por outro, às teorias educacionais e aos princípios metodológicos implícitos nas ações educativas. Assim, em relação ao conteúdo, esperou-se a confirmação do papel proeminente do livro didático como fonte para a determinação dos temas a serem abordados durante o ano, bem como da sequência estabelecida para essa abordagem. Com relação à forma, esperou-se o predomínio da abordagem dos conteúdos centrada no professor, através de exposições orais e da realização de exercícios e atividades propostas no livro didático.

Este quadro serviu de padrão a ser questionado. Foi preciso considerar as determinações escolares sobre a atividade docente e os demais fatores que orientam as escolhas do professor, o uso que faz do livro didático, o teor de suas explicações, o modelo pedagógico predominantemente assumido em suas aulas, as suas criações pessoais para acompanhar os alunos na aprendizagem, o que mais valoriza em sua prática, a interferência dos alunos na equação conteúdo-forma na organização da atividade docente, e os aspectos que se referem à formação e utilização de conceitos.

Levando em conta essas questões, a pesquisa se organizou considerando que, diante do quadro complexo de fatores que condicionam a prática do professor, existe um restrito espaço de autonomia não desprezado por esse

agente. Nas atividades de selecionar e contextualizar o conhecimento, de acolher os alunos em seus questionamentos, de encadear conceitos e temas, entre outras, é que o professor exerce seu papel fundamental na definição prática do conhecimento escolar. Consequentemente, indicou-se como hipótese inicial de investigação que os detalhes da prática docente e dos modos de organização do trabalho da escola imprimem os traços centrais do conhecimento escolar constituído nessa disciplina.

Optou-se por acompanhar aulas de Ciências Naturais em uma escola pública, no segundo segmento do Ensino Fundamental. A escolha em relação à escola pública deveu-se ao fato de ser essa a escola que atende à maioria da população e onde as condições de trabalho do professor são mais comuns, sem grandes diferenciais como os que podem ser encontrados em escolas particulares, tais como laboratórios bem equipados, outros recursos materiais ou classes com número reduzido de alunos. No entanto, considerou-se que uma escola pública estável em sua organização e condições de trabalho poderia revelar surpresas, ou seja, possibilitar o acesso a dados ainda não conhecidos no que se refere à busca de um ensino de qualidade e a desempenhos diferenciados na atividade docente. Daí a escolha por uma escola pública comum, mas que apresenta condições estáveis de organização e funcionamento.

Quanto à definição das séries, a escolha inicial residiu na tendência a se concentrarem na 5ª série conhecimentos de diferentes áreas científicas, conforme a distribuição tradicional dos conteúdos citada por Zancul (2002), com enfoque preferencial das condições existentes na Terra para a manutenção da vida. Assim, conhecimentos de diversas ciências de referência são abordados pelo professor, o que poderia enriquecer as observações.

O principal procedimento de pesquisa utilizado foi a observação de aulas, não participante e registrada com base em um roteiro de observação de aula. Esta escolha justifica-se pela própria natureza da questão fundamental de pesquisa. Ao pretender caracterizar o conhecimento escolar de ciências foi preciso levantar alguns elementos que permitissem vislumbrar o que acontece na sala de aula, onde se constitui o currículo real, ou seja, aquilo que acontece em termos de produção e aquisição de conhecimento. Assim, o roteiro de observação das aulas focalizou aspectos tais como: exposição do tema ou do objetivo da aula, encadeamento com a aula anterior, práticas de verificação e correção das tarefas, tipo de uso do livro didático e/ou outros recursos didáticos, exemplos utilizados nas explicações, teor das sínteses produzidas em aula, tipo de questionamentos aos alunos, etc.

Os demais procedimentos utilizados revelaram mais acerca do que o professor deseja constituir em termos de conhecimento de ciências, da relevância que ele atribui a essa disciplina e consequentemente aos conceitos que aborda,

das dificuldades que identifica em sua prática e daquilo que efetivamente ele consegue produzir. Assim, algumas questões conduziram ao uso de questionários e entrevistas, cujos roteiros foram elaborados após o início do trabalho de campo.

A escola onde se desenvolveu o estudo localiza-se no município de Campinas, em um bairro em que predominam edifícios de alto padrão e estabelecimentos comerciais destinados à parcela mais abastada da população. Os alunos que frequentam esta escola vêm, na sua maioria, de outros bairros, alguns, da periferia do município.

Foram acompanhadas 46 aulas de ciências em duas séries do Ensino Fundamental II – 5ª e 7ª. Em um momento inicial da investigação, foram observadas aulas na 5ª série, com uma professora designada Professora 1. Diante de sua prática, cujas características confirmavam o que as pesquisas citadas anteriormente já revelavam em termos do processo pedagógico vigente no ensino de ciências, optou-se por uma reorientação dos procedimentos de pesquisa para outra situação, ou seja, em outra turma e com outro professor. A escolha da série, neste caso, obedeceu ao fato de nela lecionar outra professora – denominada Professora 2 – e à adequação dos horários da pesquisadora em relação ao horário das aulas que seriam acompanhadas.

A consideração da complexa interação de fatores determinantes da prática do professor apontou para a adoção de uma perspectiva relacional de análise das informações obtidas, que não deveria desprezar nenhum desses fatores, inclusive os relativos à natureza histórica de aspectos dessa prática. A prática do cotidiano foi o fio norteador da reflexão, à luz dos referenciais da Sociologia da Educação. As análises buscaram referência nas discussões teóricas que seguem essencialmente três direções: a da prática educativa, a do conhecimento escolar e a da forma escolar.

Resultados

O trabalho das professoras se assemelha em alguns aspectos, como na preocupação com a manutenção do controle da disciplina e na forma de verificação da aprendizagem dos alunos nas provas. Ainda assim, destacam-se peculiaridades nos modos adotados para atingir os objetivos relacionados a esses dois aspectos.

Com relação aos procedimentos relativos ao controle, a Professora 1, nas 28 aulas observadas, procurava lidar com a geração de um sentimento de culpa nos alunos: pelo não aproveitamento das possibilidades oferecidas pela escola, por não apresentarem boas notas, por desagradarem os professores, como se pode verificar nas seguintes declarações registradas durante as aulas acompanhadas:

> Eu não fiquei contente com esse número de notas vermelhas, nesta escola é pouco: ninguém trabalha, dorme até a hora que quiser, vê televisão e aí vem para a escola para conversar... (Professora 1).

Suas conversas com a classe sobre seu mau comportamento preenchiam boa parte do tempo total de aula e suas explicações eram frequentemente interrompidas pelo barulho da classe, sendo que, nessas ocasiões, prosseguia com sua explicação, ainda que o ambiente continuasse desfavorável à concentração dos alunos.

A despeito desse aparente desprezo para com o ambiente em que se dá o ensino e a aprendizagem, a Professora 1 mostrou-se sempre bastante disposta a evitar que a indisciplina de seus alunos ultrapassasse o limite espacial da sala. Tal disposição talvez possa ser compreendida quando se atenta para a seguinte declaração, em que revela o que considera que a escola espera de seu trabalho: "Sinto como se não importasse o que faço nas aulas, desde que os alunos fiquem na sala e que as notas sejam azuis" (Professora 1).

Nas 18 aulas da Professora 2 observadas, o controle era buscado por meio do estabelecimento prévio de todas as etapas de desenvolvimento das atividades seguidas de descrições do que esperava em termos de resultados, dos critérios que utilizaria para sua avaliação e do valor de cada uma delas na composição da nota dos alunos: "Não quero um seminário. Quero o seminário. Vou ver conteúdo, postura, fala alta, criatividade, tempo de apresentação"; e, ainda, "Vou ver a limpeza, a maneira como recortou e colou e a montagem" (Professora 2).

Suas conversas com a classe em relação à disciplina eram breves, ocupando bem menos tempo da aula do que as orientações para a realização das atividades. Sua tolerância com situações não planejadas era bem menor do que a da Professora 1. A professora não dava andamento a uma explicação se qualquer aluno estivesse conversando, ainda que em tom de voz baixo, o que indica que a manutenção de um ambiente favorável era imprescindível para estabelecer contato com o conhecimento: "Sem falar, cada um fazendo o seu, senão não vale a pena, pessoal" (Professora 2).

A Professora 2 revelava forte intenção de manter o espaço de sala de aula claramente organizado, com as posições dos alunos no mapa de classe sendo confirmadas esporadicamente. Sua preocupação com esta organização pôde ser identificada em uma aula em que desenhou na lousa as posições que cada grupo de alunos deveria ocupar na aula seguinte, quando realizariam um trabalho.

Outro aspecto coincidente nas aulas das professoras é o tipo de instrumento de avaliação – a prova escrita – que preparavam para verificar a aprendizagem. Mesmo com as limitações deste instrumento, ambas tinham nele seu principal meio para

acompanhar o processo de aprendizagem. Como indica Sampaio (1998) acerca dessas limitações, "a prova escrita, ao tornar-se o instrumento central de avaliação, provoca a desvalorização de outros instrumentos, que também poderiam revelar a aprendizagem dos alunos" (p. 108).

No caso das duas professoras, a ênfase recaía sobre questões do tipo pergunta-resposta, mobilizadoras da capacidade de memorização de informações. Também as questões selecionadas nos livros didáticos para serem respondidas pelos alunos reforçavam essa habilidade. Ao optarem por esse tipo de questão, as professoras indicavam aos alunos a forma privilegiada de se aproximar do conhecimento na escola. Nesta perspectiva, estudar é uma atividade que está definitivamente associada à capacidade de registrar na memória as informações indicadas como relevantes, assim como ter sucesso na escola relaciona-se à capacidade de "devolver" estas informações, da maneira mais fiel possível, nas situações de avaliação.

Entretanto, vale destacar que no trabalho da Professora 2 encontravam-se movimentos no sentido de abrir a relação do conteúdo escolar para a interação com informações oriundas de outras fontes. Ao promover a leitura de artigos relacionados às ciências, a integração com outras disciplinas escolares, a participação dos alunos e ao buscar utilizar variados recursos didáticos para abordar os conteúdos, a professora apontava para uma relação com o conhecimento que não se fechava nos limites estreitos da relação livro didático-professor. Como exemplo pode-se citar a Pasta Científica, trabalho individual no qual os alunos deveriam apresentar os resumos de cerca de dez artigos de jornais por mês, relacionados a questões científicas.

O que essa breve apresentação das atividades desenvolvidas pelas professoras pretende ressaltar é a forte influência dos aspectos relativos à forma escolar sobre o conhecimento delineado nas aulas observadas. Alguns aspectos do trabalho da Professora 2 revelam brechas para um tratamento mais aberto com o conhecimento. Entretanto, percebe-se que, especialmente nas situações de avaliação da aprendizagem dos alunos, questões como a manutenção do controle, a compartimentalização dos conhecimentos nas disciplinas escolares, o estabelecimento de uma relação instrumental com o conhecimento, os índices de sucesso e fracasso escolar (lidos nas notas dos alunos e na sua passagem para outras séries) e a limitação do tempo destinado ao trabalho com os conteúdos representam limites bem definidos para as escolhas possíveis aos professores.

Conclusão

Para discutir inicialmente a natureza e a semelhança das ações docentes na prática educativa, far-se-á a distinção entre ações e prática educativa, buscando esclarecer a especificidade da prática pedagógica, ou seja, a peculiar organização do processo de ensinar e aprender na escola. É pertinente a contribuição de Gimeno Sacristán (1999), para quem a ação se refere ao sujeito, enquanto a prática representa a "cultura acumulada sobre as ações das quais ela se nutre" (p. 73). Assim, a prática é uma construção coletiva da experiência histórica das ações: "a ação pertence aos agentes, a prática pertence ao âmbito do social, é cultura objetivada que, após ter sido acumulada, aparece como algo dado aos sujeitos, como um legado imposto aos mesmos" (GIMENO SACRISTÁN, 1999, p. 74).

A prática escolar comporta uma combinação de informações educativas – codificadas pela linguagem ou estabelecidas em rotinas e hábitos – que configura uma maneira de pensar, agir e dar tradução aos objetivos atribuídos à educação. Trata-se de uma configuração particular de toda a informação virtualmente disponível, em que alguns traços são selecionados e outros, excluídos. Isso significa que a ação dos agentes encontra-se circunscrita por uma condição prévia, a cultura da prática acumulada, embora também possa gerar transformações nesta prática estabelecida. Gimeno Sacristán (1999) indica que "a prática é fonte de ação, e os caminhos gerados por esta, dentro daquela, podem enriquecê-la e redirecioná-la, condicionando o seu desenvolvimento histórico" (p. 74). Portanto, as ações educativas representam possibilidades de transformação da prática estabelecida, ainda que esta imponha limites claros àquelas.

A experiência ou cultura subjetiva dos professores se forma a partir de sua biografia pessoal e da cultura compartilhada sobre educação, revelando que há espaço para a criação individual, embora os limites do que é possível ou não já estejam definidos de antemão: "as ações dos professores pertencem a eles mesmos, embora, por nutrirem-se da experiência coletiva depurada e por reagirem a situações cristalizadas no percurso histórico, devam situar-se nessa experiência coletiva, que podem não aceitar" (GIMENO SACRISTÁN, 1999, p. 73). Assim, a descrição trazida anteriormente se refere à ação educativa desenvolvida por duas professoras que se deslocam na área limitada pela prática educativa.

Nessa perspectiva, conclui-se que as professoras, embora partam de um mesmo marco da cultura da prática acumulada, configuram o que poderia ser interpretado como um estilo individual que, segundo Bourdieu, representa "o desvio que é possível dentro do exercício do *habitus*" (apud GIMENO SACRISTÁN, 1999, p. 84). Assim, quando se aponta para a semelhança entre os tipos de exigência cognitiva das provas preparadas pelas professoras ou para a

excessiva preocupação de ambas com a realização das tarefas, mais do que com a qualidade das mesmas, pode-se estar explicitando o que se apresenta para as professoras como limites intransponíveis impostos por esquemas de ação compartilhados e sedimentados, ou seja, pela cultura da prática acumulada que se configura nos limites do tempo de aula, dos procedimentos docentes e dos materiais didáticos utilizados. Estes esquemas funcionariam como marcos a garantir estabilidade às suas ações. São marcos inscritos nos limites da forma escolar, um conjunto coerente de elementos, que constituem o "modo escolar de socialização" que "não tem cessado de se estender e se generalizar para se tornar o modo de socialização dominante de nossas formações sociais" (VINCENT, LAHIRE; THIN, 2001, p. 38). São estes elementos:

> [...] um universo separado para a infância, a importância das regras na aprendizagem; a organização racional do tempo; a multiplicação e a repetição de exercícios, cuja única função consiste em aprender e aprender conforme as regras, ou, dito de outro modo, tendo por fim seu próprio fim (VINCENT; LAHIRE; THIN, 2001, p. 38).

Na intenção de trazer mais elementos à discussão acerca da cultura da prática, ou das práticas como trilhas e condição prévia à ação dos professores, destaca-se ainda a contribuição de Varela (2000), que revela aspectos históricos que podem contribuir para a reflexão sobre os traços identificados nas ações acompanhadas na pesquisa ora apresentada. A autora aborda o que denomina "categorias do pensamento" – "representações coletivas relacionadas de alguma forma à organização social e, mais concretamente, com as formas que o funcionamento do poder e do saber adotam em cada sociedade" (p. 74). Ela afirma que se trata de "noções que permitem coordenar e organizar dados empíricos e tornam possíveis os sistemas de representação que os homens de uma determinada sociedade e em um momento histórico concreto elaboram sobre o mundo e sobre si mesmos". Destaca-se aí o papel exercido pelas instituições escolares que põem em jogo determinadas concepções e percepções do espaço e do tempo no processo de socialização dos alunos (VARELA, 2000, p. 73). A discussão sobre essas categorias de pensamento veiculadas e interiorizadas pelos indivíduos submetidos à escolarização pode lançar luz sobre algumas características que se repetem nas ações das professoras acompanhadas.

Varela (2000) descreve três modelos pedagógicos, frutos de três períodos históricos distintos: as pedagogias disciplinares (que ganham força a partir do século XVIII), as pedagogias corretivas (no princípio do século XX) e as

pedagogias psicológicas (no período atual): "três modelos pedagógicos que implicam diferentes concepções do espaço e do tempo, diferentes formas de exercício do poder, diferentes formas de conferir um estatuto ao 'saber' e diferentes formas de produção da subjetividade" (p. 77-78). Na história do estabelecimento destes modelos pedagógicos, pode-se identificar o processo pelo qual alguns fatores presentes na organização e no funcionamento da escola atual – aspectos que definem limites claros ao desenvolvimento das ações docentes –, chegaram até esta instituição.

Destaca-se, na descrição dos vários modelos pedagógicos, o papel fundamental da escola na transmissão e interiorização de categorias de pensamento que contribuem para a manutenção da ordem escolar e da ordem social. Compreender o processo pedagógico, de ensino e aprendizagem, no interior da escola exige, portanto, passar pelo enfrentamento das questões relacionadas aos parâmetros de organização de espaço, tempo, estatuto do saber, formas de autoridade e relações de poder – na relação com as condições sociais e culturais mais amplas. Significa dizer que tais parâmetros, sedimentados como prática educativa compartilhada, atuam como fronteiras que definem o contorno e delineiam as possibilidades da ação dos sujeitos e, portanto, do processo pedagógico. O que se observa a partir dos dados atuais referentes às ações docentes acompanhadas é a força do poder disciplinar incidindo sobre os indivíduos no interior da escola, em suas relações entre si e com o conhecimento: na definição das posições a serem ocupadas pelos alunos na classe, na ênfase conferida à obtenção de boas notas, na repetição de atividades como forma de adquirir conhecimento e na cautela em relação à entrada do conhecimento cotidiano na sala de aula.

Contudo, mesmo diante das semelhanças das ações docentes, por estarem circunscritas pela forma escolar, pode-se constatar que as estratégias para lidar com estes limites foram diferentes. Por exemplo, as professoras acompanhadas nesta investigação manifestam preocupação com o controle da distribuição espacial de seus alunos, entretanto, esta preocupação, para a Professora 1, se desloca para o contexto externo à sala de aula enquanto, para a Professora 2, o foco é a própria sala.

A forma pela qual se administra o tempo das aulas pode definir e comunicar aos alunos quais são as prioridades para o professor. Este tempo pode ser utilizado para diversos fins, tais como, a organização do grupo – definir procedimentos, restabelecer o silêncio, ameaçar, recordar tarefas que deverão ser entregues, agendar provas, etc. – e o ensino, entendido como a interação entre professor e alunos em torno do conteúdo curricular. Rockwell e Mercado (1986) indicam que nas escolas mexicanas, por exemplo, esta última atividade ocupa cerca da metade do tempo efetivo de trabalho na sala de aula (p. 15).

A Professora 1 mantém um padrão bem definido de utilização do tempo em sua aula: no geral, os 15 minutos iniciais concentram as conversas que estabelece com a classe acerca do comportamento que os alunos devem ou não apresentar; suas explicações do conteúdo curricular, que ocupam a parte central da aula, duram, em média, 25 minutos; os dez minutos finais se destinam, geralmente, à realização de tarefas que não demandam a participação efetiva da professora. Portanto, a interação da Professora 1 com os alunos em torno do conhecimento escolar de ciências ocupa de 25 minutos a 30 minutos de sua aula. Deve-se destacar que, dos 15 minutos iniciais de aula uma parte significativa – que atinge, por vezes, dez minutos – não é sequer utilizada para as conversas com a turma; representa, na realidade, o tempo de espera da professora para que os alunos se sentem e diminuam o volume da voz e ela possa, então, iniciar suas atividades. Assim, o que esse padrão de uso do tempo comunica aos alunos é que a transmissão do conhecimento é central na escola, define a função da professora em classe e se estabelece ainda que os alunos não estejam atentos a ela.

Nas aulas da Professora 2, pode-se perceber uma grande preocupação com a economia de tempo, no sentido de maximizar as oportunidades de contato dos alunos com o conhecimento e de minimizar as perdas que se devam à desorganização ou à indisciplina. Ainda que esse contato com o conhecimento não seja preferencialmente centrado na figura da professora, é ela quem define todas as etapas de desenvolvimento das tarefas, bem como o ritmo em que deverão ser cumpridas. Logo no início das aulas, ou mesmo em aulas anteriores, a professora define o que será feito, em quanto tempo e o que ainda resta fazer. Assim, os alunos são constantemente lembrados da necessidade de se ganhar tempo, fazer o máximo no menor período. Essa urgência comunica aos alunos que o trabalho de aproximação ao conhecimento é árduo, demanda organização pessoal e do grupo e concentração no que se está fazendo.

Percebe-se, assim, como a prática sedimentada atua como terreno de limites e possibilidades à atuação das professoras e define os contornos do processo pedagógico. O conhecimento escolar, objeto e resultante desse processo, toma forma no interior das práticas, das quais conserva marcas indeléveis. Por outro lado, trata-se de um conhecimento que é prescrito externamente e apresentado à escola, sofrendo inúmeras transformações no percurso.

O conhecimento escolar representa o "resultado de um processo de trabalho social, por meio do qual o conhecimento passa por uma série de transformações até resultar neste produto que circula na escola" (SANTOS, 1995, p. 31). Baseando-se nas ideias de Bernstein, Santos (1995) afirma que:

> O discurso de um campo intelectual ou área de conhecimento é deslocado de seu campo original e realocado na escola

> por meio de recontextualizações sucessivas. Isso significa que o conhecimento produzido em um campo da ciência é recontextualizado de acordo com princípios políticos dos organismos e instâncias da sociedade civil ligadas à educação (administração pública do sistema de ensino, universidade e agências de pesquisa, rede editorial etc.) e, finalmente, recontextualizado de acordo com a gramática do aparelho escolar (p. 33).

A "gramática do aparelho escolar" cria as condições, portanto, para a constituição do conhecimento escolar e, tal como as demais instâncias em que se estabelecem as recontextualizações dos saberes, porta as marcas dos interesses, valores e relações de poder que pautam a organização da sociedade.

Acompanhando as ações educativas das duas professoras, pôde-se identificar que as recontextualizações sofridas pelos saberes desde seus campos de produção resultaram em materiais e em determinações oficiais que recaem sobre professores e alunos, delineando contornos para o conhecimento escolar produzido. Mantém-se, portanto, por esta via, a relação do conhecimento escolar com o conhecimento científico de referência. Entretanto, as escolhas de cada professora em relação ao conteúdo e à forma de abordagem do conhecimento representam estratégias diferenciadas de lidar com a "gramática do aparelho escolar" que permitem diferentes aproximações em direção ao conhecimento científico.

Em relação ao conteúdo selecionado para a transmissão nas aulas, percebe-se que as duas professoras procuram seguir a sequência trazida pelo livro didático. Entretanto, para a Professora 2, este recurso didático representa uma fonte de informações que baliza suas aulas mas não restringe o conhecimento aos limites de seu texto. Através de atividades que se valem de outros recursos, o processo de produção do conhecimento escolar de ciências se abre para outras fontes de conhecimento.

A Professora 1, mantendo-se estritamente ligada ao conteúdo do livro didático, não se expõe a qualquer possibilidade de discussão sobre os conceitos abordados ou sobre a natureza da atividade científica. Todos os exemplos que utiliza em suas explicações são encontrados nos mesmos termos no livro didático. Ela opta, assim, por manter uma atitude de legitimação recíproca entre suas afirmações e as que porta este recurso didático.

A forma de se aproximar do conhecimento científico também define um modo de conceber o conhecimento comum. Lopes (1995) traz importantes contribuições à questão da construção do conhecimento escolar, indicando crer que o conhecimento científico não é construído a partir de elaborações sucessivas do conhecimento

comum, numa ideia de continuidade, e, sim, por ruptura com este conhecimento (LOPES, 1995, p.42). Concordando com a autora, indica-se que a própria natureza da atividade científica confirma esta ruptura. Na Ciência contemporânea, a natureza não é mais alvo de contemplação passiva pelo cientista, que neste caso se limitaria a descrever fenômenos, da forma mais objetiva possível. A técnica, hoje, medeia a relação entre cientista e natureza; apenas a teoria pode permitir que se estabeleçam as relações entre o fenômeno observado e o que revelam os instrumentos, a técnica. Limitar-se a descrever aspectos superficiais dos fenômenos fornece apenas um conjunto de fatos desconexos, destituídos de caráter científico por não estarem inseridos em um sistema teórico (LOPES, 1995, p. 45). O ensino de ciências parece não ter se apropriado desta mudança no caráter da atividade científica instituída pelo desenvolvimento da técnica; insiste-se em reforçar as impressões superficiais dos fenômenos observados no dia a dia, aquilo que o aluno já conhecia, ajustado apenas à linguagem escolar. Um exemplo disto fica explícito na forma de abordar a mudança de estado físico da água, nas aulas de 5ª série: repete-se infinitas vezes que um cubo de gelo – água no estado sólido – quando recebe calor, torna-se água no estado líquido. O processo de ensino traz algumas definições; a explicação não ultrapassa o que os alunos já haviam observado sobre o fenômeno. Toda a descrição feita não passa de informações desconexas, porque não se insere em um sistema conceitual. Rockwell e Mercado (1986) indicam, a este respeito, que:

> Ao se desenvolver uma unidade em ciências, se transmite ou destaca a definição formal de termos novos, e não o processo investigativo para chegar aos conceitos. Os processos que constituem os objetos de conhecimento das ciências sociais e naturais, na escola se segmentam e se transformam, necessariamente em 'objetos de ensino' (ROCKWELL; MERCADO, 1986, p. 19).

Não se está afirmando que o conhecimento comum, ou cotidiano, não deve entrar na escola. Pelo contrário, é dele que devem partir as reflexões que implicarão na desconstrução de algumas noções e na substituição destas por novos conhecimentos. Mas, o que se observou, especialmente nas aulas da Professora 1, foi que os conhecimentos prévios dos alunos só eram considerados se servissem para reforçar o que dizia a professora durante suas explicações. Rockwell e Mercado (1986) indicam como se dá esta entrada do conhecimento comum na escola:

> Não parece importante validar o conhecimento que os alunos têm de seu meio, confrontá-lo com novas observações, elaborá-lo, buscar suas implicações. O docente

> pede exemplos ou ilustrações dos alunos a respeito de algum princípio ou conceito mais geral. Do que propõem os alunos faz-se uma seleção, uma reinterpretação e uma integração em função do tema específico que o professor deve tratar [...] Desta maneira, as referências ao meio servem para fazer mais familiar o esquema ordenador que transmite a escola (ROCKWELL; MERCADO, 1986, p. 20).

Esta desconsideração pelo conhecimento do aluno, que para ele compõe de fato um sistema explicativo acerca dos fenômenos, ensina que existe um conhecimento e uma forma de conhecer válidos – de domínio da escola –, que, ainda que negue a sua experiência pessoal e não constitua um sistema explicativo de fato para o aluno, deve substituí-lo. Novamente Rockwell e Mercado (1986) contribuem para a compreensão deste processo, concluindo:

> Dada a invalidação da experiência própria, o aluno pode perder a confiança na sua própria capacidade de análise e construção de conhecimentos. Este fato, mais do que a falta de relevância temática do conteúdo escolar, explica por que o conhecimento escolar pode ser tão alheio ao aluno (p. 21).

A constatação das autoras talvez explique o desinteresse dos alunos, mencionado pela Professora 1, em sua entrevista. Ela afirma que os alunos não se interessam, porque a escola não traz novidades. Porém, nada pode ser objeto de interesse intelectual quando se perde a confiança na própria capacidade de se aproximar do conhecimento.

A ação educativa da Professora 2 também não indica uma preocupação em estabelecer interações orais frequentes com os alunos acerca do que eles já conhecem a respeito do conteúdo de ciências. Entretanto, por apresentar este conteúdo através de estratégias diversas, antes de definir, fechar com sua explicação, o que se apresenta como conhecimento válido, legitimado pela escola, ela proporciona aos alunos a possibilidade de mobilizarem, a partir das atividades desenvolvidas, seus conhecimentos acerca dos assuntos abordados. Esta mobilização pode criar situações de confronto entre as explicações iniciais dos alunos e aquelas com as quais eles entraram em contato ao longo do processo de ensino estabelecido pela professora. Novamente, a Professora 2 se expõe, cria possibilidades de discussão, de confronto de ideias, no processo de construção do conhecimento escolar de ciências, assim como quando abre suas aulas à entrada de questões científicas atuais.

Enfim, a análise das ações docentes acompanhadas nesta pesquisa – ainda que se destaque e assuma o fato de se tratar de um estudo de caso que, portanto, não

se pretende estender mecanicamente seus resultados a toda a realidade das escolas públicas brasileiras –, traz elementos que atestam que o conhecimento escolar de ciências é fruto de uma conjunção de fatores que incidem sobre a atividade de sala de aula. Questões ligadas à cultura da prática educativa acumulada, à forma escolar, à cultura subjetiva dos professores incidem sobre as ações educacionais delimitando um campo de possibilidades para o desenvolvimento destas ações. O modelo descrito nas pesquisas acerca do ensino de ciências foi confirmado no caso da Professora 1 e, parcialmente, no caso da Professora 2. As aberturas apontadas na ação docente desta indicam que, embora os contornos definidos pelos fatores descritos acima possam de fato incidir negativamente sobre o processo de produção do conhecimento escolar de ciências, gerando fragmentação e simplificação do conhecimento científico – e do processo de elaboração deste –, há algum espaço na escola pública para aproximações mais cuidadosas e mais ricas deste corpo de conhecimentos fundamental para a formação dos alunos.

Referências

ASTOLFI, J. P., DEVELAY, M. **A didática das ciências.** Campinas: Papirus, 1990.

FORQUIN, J. C. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. **Teoria & Educação**, Porto Alegre, n. 5, p. 28-49, 1992.

GIMENO SACRISTÁN, J. O currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise prática? In: GIMENO SACRISTÁN, J., PÉREZ GOMEZ, I. **Compreender e transformar o ensino**. Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 119-148.

_____. **Poderes instáveis em educação**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

LOPES, A. R. C. Currículo e a construção do conhecimento na escola – controvérsias entre conhecimento comum e conhecimento científico no ensino de ciências físicas. In: MOREIRA, Antonio Flávio Barbosa, (Org.). **Conhecimento escolar e formação do professor**. São Paulo: Papirus, 1995, p. 39-52.

MEGID NETO, J. O que se pesquisa sobre o ensino de ciências no nível fundamental: tendências de teses e dissertações defendidas entre 1972 e 1995. **Educação em foco,** Juiz de Fora, v. 6, n.1, p. 87-106, 2001.

ROCKWELL, E., MERCADO, R. **La escuela, lugar del trabajo docente**. Descripciones y debates. México: DIE, 1986.

SAMPAIO M. M. F. **Um gosto amargo de escola**. Relações entre currículo, ensino e fracasso escolar. São Paulo: EDUC, 1998.

SANTOS, L. L. de C. P. O discurso pedagógico: relação conteúdo-forma. **Teoria & Educação**, Porto Alegre, p. 81-90, 1992.

_____. O processo de produção do conhecimento escolar e a didática. In: MOREIRA, Antonio Flávio Barbosa, (org.) **Conhecimento escolar e formação do professor**. São Paulo: Papirus, 1995, p. 27-37.

VARELA, J. Categorias espaço-temporais e socialização escolar. Do individualismo ao narcisismo. In: COSTA, Marisa Vorraber (Org.). **Escola básica na virada do século**. Cultura, política e currículo. São Paulo: Cortez, 2000, p. 73-106.

VINCENT, G., LAHIRE, B., THIN, D. Sobre a história e a teoria da forma escolar. **Educação em revista**, Belo Horizonte, n. 33, p. 7-47, 2001.

ZANCUL, M. C. de S. O ensino de ciências de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental: possibilidades e limites da realidade escolar na região de Araraquara. In: BUENO, José Geraldo Silveira (Org.). **Escolarização, práticas didáticas, controle e organização do ensino**. São Paulo: J. M. Editora, 2002, p. 93-120.

Recebimento em: 28/12/2010.
Aceite em 20/05/2011.