

APRENDER A ENSINAR CIÊNCIAS NO *CONTINUUM* DA DOCÊNCIA

LEARNING TO TEACH SCIENCE AT THE *TEACHING CONTINUUM*

Maria Nizete de Azevedo

Maria Lúcia Vital dos Santos Abib

USP/Pós-graduação/Faculdade de Educação, marianizete@gmail.com

USP/ProfªDrª/Faculdade de Educação, mlabib@usp.br

Resumo

Com este trabalho, pretendemos revelar algumas das reflexões que compõem o corpo de uma pesquisa, cuja temática é a aprendizagem do professor das séries iniciais, no *continuum* de sua docência em ciências. A pesquisa apóia-se em uma formação contínua em serviço, ocorrida em uma escola da rede municipal de ensino da cidade de São Paulo, cuja opção metodológica aproxima-se de uma *pesquisa-ação*. Essa formação é expressa pela realização de atividades investigativas de ensino – eixo metodológico da docência, cujo princípio fundamental é a busca, por meio de práticas colaborativas, soluções para os problemas de ensino eleitos como essenciais pelos próprios professores. A atividade educativa é, nesse sentido, estruturada pelos atos de elaborar, desenvolver e refletir. A pesquisa analisa e interpreta qualitativamente esse processo, com a intenção de discutir de que maneira a sua realização contribui para a elaboração de saberes pelos docentes nele envolvidos e de indicar quais são esses saberes.

Palavras chaves: Saberes docentes; atividades investigativas de ensino; formação contínua; ensino de ciências nas séries iniciais.

Abstract

This papers discuss the partial insights from a research about the continued learning process of first grade teachers. The study site is a public (municipal) school in São Paulo, Brazil, in which the pedagogical procedure is the research-action. Teaching-related issues are elected by teachers and in a second step research about it is done. The research method consists of built, develop and reflexion. The present research evaluates this process and discuss how it contribute to the teaching experience development.

Key words: teaching skills, teaching research activities, continued education; teaching in the first grade.

1. INTRODUÇÃO

Iniciaremos as reflexões com a delimitação dos pilares teóricos da pesquisa, as quais abrangem a formação contínua em serviço, assentada na concepção da escola como uma *comunidade de aprendizagem*; a pesquisa-ação como opção metodológica adotada na formação contínua; a docência em ciências, organizada por atividades investigativas de ensino; a atividade educativa concebida como o ato de planejar, desenvolver e interpretar; o conceito de atividade baseado na “Teoria da Atividade” de Leontiev; a elaboração de saberes docentes como resultantes da aprendizagem da docência. Devido ao limite de espaço, apenas indicaremos os principais elementos constituintes desse corpo teórico.

Em seguida, apresentaremos sucintamente o contexto da pesquisa, bem como a metodologia adotada para a análise dos dados. Ao final, discorreremos sobre a análise de dados ainda em curso, apresentando alguns exemplares que respondam, preliminarmente, às perguntas

orientadoras da pesquisa. Concluiremos com uma breve discussão sobre alguns dos resultados já obtidos com a análise.

2. CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

2.1 A ESCOLA: CONTEXTO DE APRENDIZAGEM DA DOCÊNCIA

Privilegiamos a escola como o lugar da aprendizagem da docência. Elegemos os professores como os principais responsáveis pela identificação dos problemas referentes ao ensino e, subsequentemente, como os responsáveis pela busca das soluções destes. A escola é, então, concebida como o lugar *de onde surge e se podem resolver a maior parte dos problemas do ensino* (Garcia, 1995, p. 355).

Pretendemos, dessa forma, colocar a escola diante do seu verdadeiro papel: buscar, por meio da atividade educativa, responder à necessidade de aprendizagem do aluno. É nessa busca que se localizam os problemas de ensino a serem resolvidos pelos professores.

Esse raciocínio alia a formação contínua ao conceito de desenvolvimento profissional, compreendendo-o como a soma das ações voltadas a resolver os problemas relacionados aos diversos aspectos de aprendizagem de seus atores (professores e alunos). A escola é, nessa dimensão, concebida como uma “comunidade de aprendizagem” (Mizukami 2002).

A formação contínua é assim compreendida *como um processo educativo permanente de (des) construção de conceitos e práticas para corresponder às exigências do trabalho e da profissão docente* (Nunes, 2000, p. 07). É contínua e em “serviço” por ser centrada na escola e ocorrer concomitantemente ao exercício da docência, como *um continuum, em um processo de desenvolvimento para a vida toda* (Mizukami, 2002, p. 13).

Queremos, enfim, *preservar a escola como espaço da sociedade onde é possível se realizar um encontro humano, como uma instituição necessária para a sociedade* (Gadotti, Freire e Guimarães, 2001, p. 89). Queremos a *escola reflexiva com capacidade de se pensar para se projetar e desenvolver* (Alarcão, 2005, p. 90).

2.2 A PESQUISA-AÇÃO - OPÇÃO METODOLÓGICA PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO CONTINUUM DA SUA DOCÊNCIA.

Os conceitos “formação contínua em serviço” e “desenvolvimento profissional” são ampliados, ao serem direcionados na perspectiva da pesquisa-ação. Nesta ótica, pesquisa e ação se combinam e se complementam em um processo de profissionalização docente.

A pesquisa-ação é, em princípio, um processo social. As relações estabelecidas na escola para proporcionar a aprendizagem dos sujeitos que nela atuam, a temporalidade e a memória embutidas em cada espaço e em cada sujeito, bem como as contradições sociais imersas em seu cotidiano, a caracterizam como um contexto social. Esses sujeitos, ao procurarem se entender por meio dessas relações, constituem os movimentos coletivos de uma pesquisa-ação: a participação cotidiana da comunidade dentro da escola, professores trabalhando com seus pares e com seus alunos, tendo em vista a melhora na qualidade do ensino e da aprendizagem em sala de aula (Kemmis & Wilkinson, 2002).

Nas palavras dos autores:

Em termos mais específicos, a pesquisa-ação participativa tenta ajudar a orientar as pessoas a investigarem e mudarem suas realidades sociais e educacionais por meio da mudança de algumas das práticas que constituem suas realidades vividas. Em educação, a pesquisa-ação participativa pode ser utilizada como meio de desenvolvimento profissional, melhorando currículos ou solucionando problemas em uma variedade de situações e trabalho (2002, p. 44-45).

O conceito *pesquisa-ação* na formação de professores incorpora a idéia de um coletivo de professores que elege seus problemas comuns e se debruça sobre esses à busca de soluções. É um processo que *permite captar dificuldades de exercício encontradas por equipes para convertê-las em questionamento num procedimento de formação* (Monceau, 2005, p. 477).

A busca de soluções pressupõe a identificação e compreensão do problema pelos sujeitos, o planejamento de ações, a implementação das ações, um controle sobre estas ações, a reflexão e avaliação dos resultados. Movimento este que pode estar associado a *um ciclo no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela. Planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação* (Trip, 2005, p. 446).

O trabalho realizado em uma pesquisa-ação consiste em um conjunto de atividades, cujos objetivos e ações são frutos das necessidades do grupo empenhado em resolver seus problemas comuns. As reflexões, também coletivas, são momentos de análises e de revisão do trabalho realizado. Essas análises, conseqüentemente, geram novos planejamentos, novas ações e novas reflexões. Por isso, fala-se em ciclos “auto-reflexivos”, em movimentos geradores de outros movimentos, nos quais não há um começo e um fim explícito, nem o velho e o novo e muito menos o certo e o errado. Há a sensação de que é sempre tempo de refazer e recomeçar.

A pesquisa-ação concebida nesta perspectiva, viabiliza um processo que potencializa o avanço nas possibilidades de mudanças da prática pedagógica, em que a necessária e difícil formação do professor reflexivo-crítico cresce gradativamente. Sabemos que não se é reflexivo-crítico porque se deseja, ou porque decide sê-lo. Há, acima de tudo, a necessidade de se constituir como um coletivo para que seja possível problematizar as insatisfações e buscar as soluções.

Nesse sentido, acreditamos que a pesquisa-ação pode ser concebida como uma opção metodológica que, potencialmente, articula todos os elementos que a constitui em um processo de formação contínua, cujo **desafio é aprender com e para o exercício profissional**.

2.3 MODOS DE APRENDIZAGEM DA DOCÊNCIA

Pressupor que o professor aprende enquanto exerce a sua atividade educativa, sugere problematizar sobre os modos como acontecem esse aprendizado. A preocupação com os modos pelos quais os professores aprendem novas formas de pensar o ensino e a aprendizagem, assim como com as condições que facilitam a sua aprendizagem, consiste em mais um desafio de uma formação que se diz comprometida com o desenvolvimento profissional (Garcia, 1995).

A formação contínua em serviço, nos moldes aqui defendidos, reúne princípios que são coerentes com a idéia de que aprender a ensinar é um “fenômeno” que ocorre em situações de interação dos sujeitos entre si e dos sujeitos com o contexto no qual atua (Garcia, 1995).

Nesse sentido, organizar-se em grupo, oferecer e solicitar ajuda ao outro, refletir coletivamente sobre as ações planejadas e realizadas, são necessidades geradas no contexto de trabalho. Descobre-se que quando se estrutura em um coletivo, a busca de soluções para os problemas localizados pelo ensino é facilitada; descobre-se que quando se pensa e se planeja em um coletivo, aumentam-se as chances de sucesso. Dessa forma, estas situações de ensino extrapolam o limite do indivíduo e convertem-se em situações de interação e comunicação.

As situações marcadas pelas interações e comunicações potencializam as reflexões que, de individual e realizada *na* e *sobre* a própria ação, elevam-se ao nível de “coletivas”, com perspectivas de serem concebidas como uma “prática social”. Lembramos que:

A prática reflexiva enquanto prática social só pode se realizar em coletivos, o que leva à necessidade de transformar as escolas em comunidades de aprendizagem, nas quais

os professores se apoiem e se estimulem mutuamente (Zeichner apud Pimenta 2002, p. 26).

Acreditamos que as reflexões quando realizadas com outros, favorecem a emergência de elementos teóricos e críticos, o que abre possibilidades para as tomadas de consciência sobre o que fazem e por que fazem. Os elementos teóricos/críticos, nos colocam no “contexto de uma ação”, aproximam-nos do conceito de “práxis”, por favorecerem a formação da unidade teoria/prática ou “ação/reflexão”, imprescindível em um processo de aprendizagem e de elaboração de saberes docentes (Ghedin, 2002).

A aprendizagem é, então, compreendida como um ato de interação plena. Como um processo resultante da interação entre indivíduos, onde os valores sócio-culturais, embutidos nas experiências de vida de cada participante, interferem significativamente na construção dos novos conhecimentos. O aprendizado se dá na relação com o “outro” e na relação consigo mesmo, em um movimento que acontece do social para o individual, da ação intersíquica para a ação intrapsíquica. Neste raciocínio, a atividade coletiva torna-se uma etapa necessária ao desenvolvimento da atividade individual (Vygotsky apud Araújo, 2003).

O professor é, nesta abordagem, um “sujeito adulto” em aprendizagem, que constrói seus conhecimentos diante de necessidades geradas no *continuum* de suas ações, por meio da “pesquisa”, da dúvida, da “invenção”, da “recriação” de processos, por meio dos quais acredita levar os seus alunos a construírem conhecimentos (Araújo, 2003).

Este é um movimento inerente à docência, por sua vez concebida como uma **“atividade”** profissional, como um processo de trabalho que cria em seu sujeito a necessidade de **aprender e ensinar** e de **aprender para ensinar**.

2.4 APRENDEMOS A ENSINAR CIÊNCIAS E ENSINAMOS POR MEIO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS

O conceito “atividade”

Conferimos ao conceito de “atividade” o mesmo sentido atribuído por Aléxis Leontiev em sua “Teoria da Atividade”. Nessa teoria, uma atividade é concebida como o reflexo da relação dos sujeitos entre si e destes com o mundo que os cerca, a qual resulta da necessidade de solucionar um problema, cuja solução exige um plano de ação (Leontiev, 1998). Porém, nem todo processo é considerado atividade, adverte Leontiev (1998):

Por atividade, designamos os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige, coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo (1998, p.68).

De acordo ao que afirma Leontiev, toda atividade é norteada por um motivo contido em um problema: é a busca de satisfação de uma necessidade. O motivo é o elemento que impele o sujeito a planejar as ações que o levarão à satisfação da necessidade e envolve elementos de cunho social, conceitual e emocional, oriundos das condições concretas de vida do sujeito. Motivo e objetivo devem ser coincidentes em uma atividade.

Estar em atividade, então, significa estar ativo em um processo que combina diversos elementos, como a intencionalidade, a dúvida, a pergunta, a criação, a vontade, a coragem, a busca, o pensamento, o raciocínio, a interação, o planejamento e a construção; todos guiados, sobretudo, pela necessidade de construir conhecimentos. A necessidade é o motivo, ou seja, o motor que impulsiona o indivíduo a planejar e a tomar decisões.

A não-atividade seria, então, o oposto desse processo, o conjunto de movimentos mecânicos e repetitivos que levam à mera execução do que foi planejado por outro. A

aprendizagem escolar pode deixar de ser uma atividade para tornar-se uma “tarefa”, uma vez que as ações que os sujeitos realizam não são desencadeadas por necessidades sentidas por estes. Isto é, a tarefa seria a negação da atividade, pois nesta, o motivo e o objetivo não são dos sujeitos que realizam as ações (Moura, 2000).

Estabelecemos relações entre o conceito de atividade desenvolvido por Leontiev e os conceitos de atividade docente e formação docente que permeiam as concepções expostas nesse trabalho. Revela-se como essencial o desenvolvimento de aprendizagem do professor em seu estágio adulto de profissionalização. As suas condições concretas de vida determinam-lhe o trabalho, ou seja, a docência, como atividade dominante desencadeadora das demais. O estudo, nessa situação, é desencadeado pelo trabalho e se constitui como uma necessidade para que este ocorra satisfatoriamente. O estudo está contemplado em todas as ações do professor, seria ele o elemento mediatizador entre a prática e a teorização sobre esta.

A docência, concebida como “atividade” ou trabalho, pressupõe a relação com o seu objeto, no caso o ensino, como um ato que requer ações decorrentes de uma necessidade que impulsiona a ação de planejar, desenvolver e refletir. É uma profissão em construção, fruto da ação reflexiva humana, cuja intenção primeira é humanizar.

O conceito “atividade investigativa”

O conceito “atividade” é, também, relacionado ao conceito “atividade investigativa” – eixo norteador do movimento metodológico do ensino de ciências nas séries iniciais, em construção junto aos professores, sujeitos desta pesquisa. Optamos por esta orientação, por acreditarmos que, por meio dela, seja possível organizar a docência, sobretudo em Ciências, bem como a atuação do aluno em sala de aula.

Atuamos na perspectiva da “renovação do ensino de ciências”, em confluência com autores que avaliam o paradigma de aprendizagem por recepção e transmissão como incapaz de responder às necessidades do ensino/aprendizagem, no que diz respeito à construção de conhecimentos pelos alunos. Procuramos, dessa forma, organizar a aprendizagem das Ciências em uma proposta denominada por Cachapuz de “aproximação construtivista na Educação em Ciências” que contempla a “investigação orientada” e *a participação activa dos estudantes na construção do conhecimento e não a simples reconstrução pessoal do conhecimento previamente adquirido, através do professor ou do livro escolar* (Cachapuz, et al, 2005, p.114).

As investigações para as quais desejamos direcionar as nossas atenções ocorrem em contexto escolar, por meio das quais se pretende conduzir o aluno a resolver problemas, a construir conhecimentos em ciências. Esclarecemos que não cultivamos a idéia do aluno como cientista e sim como investigador, ou melhor, como diz Cachapuz, como *investigadores principiantes* (2005, p. 113). Ponte (2005) esclarece o significado de “investigar em contextos de ensino e aprendizagem”:

Em contextos de ensino e aprendizagem, investigar não significa necessariamente lidar com problemas muito sofisticados na fronteira do conhecimento. Significa, tão-só, que formulamos questões que nos interessam para as quais não temos resposta pronta, e procuramos essa resposta de modo tanto quanto possível fundamentado e rigoroso (2005, p. 09).

A atividade investigativa, portanto, não é nada mais do que a busca pela solução de um problema, com a intenção de investigar para aprender. O problema, a necessidade e o motivo são os elementos essenciais que identificam a atividade investigativa e que garantem a instauração do processo investigativo.

As atividades investigativas de ensino como a realização da pesquisa-ação

A pesquisa-ação adotada como opção metodológica pela formação contínua em serviço, sobre a qual apóia-se a pesquisa, realiza-se pelo desenvolvimento das atividades investigativas de ensino, em um processo amplo, cujo objetivo é articular a investigação realizada pelo professor com a realizada pelo aluno. O professor investiga para resolver seus problemas de ensino, enquanto que o aluno busca seu aprendizado por meio da resolução de “problemas de aprendizagem” em contextos, também, investigativos. Lidamos, assim com os conceitos “atividade investigativa de ensino” e “atividade investigativa de aprendizagem”, respectivamente.

Ambas as atividades, de maneira geral, compreendem: a delimitação do eixo temático, a contextualização, a delimitação e conhecimento da situação em estudo (sensibilização para o tema); o problema; a compreensão do problema; o levantamento de hipóteses e o planejamento das ações; a realização das ações ou das estratégias de investigações; análises de resultados à luz dos objetivos previamente definidos ou à luz das hipóteses e do conhecimento construído pela comunidade científica; as conclusões ou sínteses com possíveis formulações de novos problemas; reflexões orais e escritas sobre o movimento desenvolvido (Gil Pérez *et alli*, 1999).

Consideramos que a atividade investigativa de ensino é a essência do trabalho do professor. É o seu momento de criação, de planejamento das estratégias que levarão às soluções de seus problemas, de realização de suas hipóteses de trabalho, de observação dos resultados e de reflexões. Segundo Moura (2000), essa atividade, denominada por esse autor, como “atividade de ensino”, *tem o nível do problema que o sujeito pode resolver* (Moura, 2000, p. 34). Ou seja, o problema é delimitado pelo grupo de professores, a necessidade de solucioná-lo nasce do grupo e é o próprio grupo que traça as ações para resolvê-lo. O motivo e a necessidade são conteúdos deste problema.

Trata-se de um processo eminentemente coletivo, no qual se busca, por meio de colaborações, identificar as necessidades de cada participante e transformá-las em necessidades coletivas para, a partir daí, buscar a compreensão do problema. Traduz-se em um processo de busca de respostas, cujo objetivo maior é a organização do ensino. É na realização das atividades investigativas de ensino que os professores elaboram seus planos de trabalho, ou melhor, suas hipóteses de trabalho, as quais serão testadas junto a seus alunos.

Essas hipóteses de trabalho nada mais são que as “atividades investigativas de aprendizagem”, processo conduzido pelo professor e praticado pelo aluno em busca de seu aprendizado. Os problemas que guiam este tipo de atividade são problemas apenas aos olhos dos alunos e não aos olhos do professor. O papel do professor no desenvolvimento da atividade investigativa de aprendizagem, é intervir e mediar o processo junto a seus alunos. Além disso, consiste em um momento em que os professores testam uma hipótese de trabalho para, posteriormente, observarem os resultados e procederem a reflexões sobre o processo. Em síntese, a atividade investigativa de ensino é própria realização da atividade docente, entendidas como o motor da aprendizagem da docência que, por sua vez, pode ser consubstanciada na elaboração de saberes docentes.

2.5 A APRENDIZAGEM DA DOCÊNCIA CONSUBSTANCIA-SE NA ELABORAÇÃO DE SABERES DOCENTES

Acreditar que os professores elaboram saberes significa valorizá-los como sujeitos que controlam o seu processo de trabalho. A sua atividade profissional torna-se, nessa concepção, o conjunto de situações formais e não formais mobilizadas por situações-problema, desencadeadoras de processos de aprendizagens e, subsequentemente, de processos de elaboração de saberes (Azzi, 2005; Garcia, 1995).

Atribuimos ao termo “saber” todo e qualquer conhecimento elaborado e incorporado por alguém ao longo de sua existência. Ao nos referirmos ao saber “docente”, estamos especificando a atividade profissional na qual o saber é elaborado.

A reflexão seguinte é, a nosso ver, a que melhor exprime a concepção de saber docente:

Chamaremos de “saber” unicamente os pensamentos, as idéias, os juízos, os discursos, os argumentos que obedeçam a certas exigências de racionalidade. Eu falo ou ajo racionalmente quando sou capaz de justificar, por meio de razões, de declarações, de procedimentos, etc., o meu discurso ou a minha ação diante de um outro ator que me questiona sobre a pertinência, o valor deles, etc. Essa “capacidade” ou essa “competência” é verificada na argumentação, isto é, num discurso em que proponho razões para justificar meus atos. Essas razões são discutíveis, criticáveis e revisáveis (Tardif, 2005, p. 199).

Ambos, ação e discurso, estão relacionados a um grau de racionalidade. A ação para ser considerada “saber” necessita de justificativas, de coerência e o sujeito que a realiza deve ser imbuído de uma intencionalidade clara quanto ao seu “saber-fazer”. Dito de outra maneira, a elaboração de saberes suscita a tomada de consciência expressa nas reflexões realizadas sobre as ações e as argumentações. Os discursos, analisados sob essa orientação, devem ser justificados para que representem saberes.

As regularidades da prática docente – outro indício importante de aprendizagem, podem ser concebidas como saberes explícitos, caso sejam justificadas. Ou seja, não basta que uma ação apareça repetidas vezes na prática docente para que se configure como um saber. Para tanto, ela deve compor o corpo das ações conscientes e intencionais do professor. Por exemplo, digamos que o uso da experimentação como estratégia de investigação no ensino de ciências, seja uma ação que, além de ser freqüente em uma prática docente, é consciente e justificada pelo professor que a desenvolve. Essas características, certamente, conferem a essa ação o status de “saber”, pois acabou por tornar-se um *habitus* e uma necessidade da professora para resolver seus problemas de ensino em ciências (Tardif, 2005).

Essa compreensão de “saber” é válida nas análises em processo, aplicada, sobretudo, na identificação de saberes contidos nas declarações e nas ações dos sujeitos envolvidos.

3. PESQUISA: CONTEXTO E METODOLOGIA

A pesquisa em curso, colaborativa e participativa, é realizada em uma escola da rede municipal de ensino da cidade de São Paulo. Um de seus objetivos é analisar e interpretar qualitativamente o processo de aprendizagem desenvolvido no âmbito de uma formação contínua em serviço em ensino de ciências, cuja opção metodológica, em muitos aspectos, aproxima-se de uma *pesquisa-ação*. As ações realizadas na escola são, essencialmente, duas reuniões semanais realizadas nos horários coletivos de estudo com duração de 1 hora e meia cada, cujas pautas correspondem às necessidades formativas designadas pelo grupo em seu contexto de trabalho, que variam de fundamentações teóricas a realização das atividades investigativas de ensino e acompanhamento do trabalho realizado em sala de aula e no laboratório de ciências.

Os sujeitos são categorizados em “coletivo” (grupo de cerca de 16 professoras do ensino fundamental I em horários coletivos de estudo) e “individual” (uma professora observada em profundidade). Realizamos, na verdade, um “estudo de caso”, imerso em um processo coletivo. A professora observada é o “caso” propriamente dito, classificado na literatura, como um estudo de caso “simples”, por meio do qual pretende-se aprofundar as observações que não se destacam no coletivo, como, por exemplo, a apuração dos saberes em “ação” da professora no *continuum* do desenvolvimento das atividades investigativas de aprendizagem (aulas de ciências). Recorremos a uma grande variedade de instrumentos para coletar os dados: observação

contínua e “participante”, questionários, entrevistas semi-estruturadas, conversas informais e outros documentos, como: imagens fotográficas, caderno de aluno, caderno com registros coletivos, diário da pesquisadora.

A análise dos dados é realizada em um enfoque interpretativo e qualitativo, pois valoriza os “conteúdos”, as relações, os diálogos, as negociações e reflexões. Além do mais, as situações são observadas e compreendidas sob a ótica dos sujeitos que as produziram.

4. ANÁLISE DOS DADOS E ALGUNS RESULTADOS

A análise foi organizada em três momentos (A, B e C), representativos de um dos ciclos de ensino organizados e desenvolvidos pelas professoras. Selecionamos o Ciclo Investigativo sobre o Ensino “Arco-íris na Escola”, orientado pelo problema de ensino “como levar as crianças a aprenderem sobre a formação do arco-íris”. Ao longo da realização das atividades investigativas de ensino, as professoras levantaram suas hipóteses de trabalho, elaborando as atividades investigativas de aprendizagem desenvolvidas junto a seus alunos.

Cada momento foi organizado em **episódios (Eps)**, delimitados em **cenas** que acontecem em determinados **cenários**. Os episódios correspondem às atividades, as cenas às ações ou aos principais tópicos condutores das discussões que compõem a atividade e o cenário ao espaço (lugar), onde o episódio acontece. Os principais critérios adotados na escolha dos momentos e episódios foram: a garantia da visualização do processo de formação e desenvolvimento das atividades pelas professoras, desde a contextualização dos trabalhos, seleção dos conteúdos e recortes para investigação; atividades que contivessem situações problematizadoras desencadeadoras de outras situações; discussões e reflexões coletivas condizentes com as temáticas do ciclo selecionado.

Acreditamos que os dados estruturados sob esses critérios e organização, propiciaram uma grande riqueza nas análises, uma vez que os modos de aprendizagem e sobretudo os saberes docentes, foram identificados no contexto da ação educativa, em função das inúmeras interações estabelecidas entre os atores envolvidos nessa ação. Devido ao limite de espaço, estamos certos que não será possível demonstrar essa análise no corpo deste trabalho. Limitar-nos-emos à apresentação de algumas das categorias de análise (em negrito), suas bases de construção, respectivos exemplares de saberes (em itálico e negrito) e correspondentes dados (transcrições), nos atendo a alguns dos resultados obtidos na contínua observação do processo de aprendizagem da professora/caso em estudo, identificada pela sigla “P”. Vejamos, então, alguns resultados:

1. Saberes sobre a Auto-organização e Formação Docente: categoria criada com base nos modos de aprendizagem da docência proporcionados pela pesquisa-ação e nas necessidades formativas geradas pela metodologia investigativa adotada nas aulas de ciências. Reúne elementos organizativos e formativos da docência, indicadores de indícios de aprendizagem e mudanças didáticas. No depoimento seguinte, a professora declara que **a observação dos resultados das ações desenvolvidas em sala de aula e a reflexão sobre esses resultados podem gerar mudanças na prática docente.**

(...) Repare o relatório e veja como faço diferente de antes. Agora eu não delimito mais o espaço como eu fazia. E, realmente, as crianças escrevem muito mais. Nem digo como eles devem fazer, apenas dou as orientações gerais para que eles escrevam como conseguiram resolver o problema (P, Momento C, Ep III, Entrevista 5, 2007).

2. Saberes Curriculares sobre os Fins Educacionais: categoria criada com base nos “Saberes Curriculares” categorizados por Gauthier (1998) e Tardif (2005). Agrupa os

elementos que expressam a seleção e organização dos conteúdos e objetivos. São saberes marcados pelos motivos/objetivos das professoras que se destinam a responder ao “o quê”, ao “para quê” e ao “porquê” ensinar. No depoimento a seguir a professora revela que **os conteúdos escolhidos devem incentivar a investigação. O arco-íris é um conteúdo que pode proporcionar não só a investigação sobre um fenômeno diferente, como a exploração, a manipulação de materiais e a interação entre os alunos.**

Incentivar a investigação é importante. [Com o arco-íris] eu quero que eles investiguem um fenômeno diferente, que eles não conhecem (...). Que eles façam perguntas, explorem e manipulem os materiais (...) Outra coisa é a interação entre eles. (Momento C, Ep I).

3. **Saberes Pedagógicos sobre as Concepções sobre como os Alunos Aprendem:** categoria baseada nos “Conhecimentos Psicopedagógicos” discutidos por Garcia (1995). Contemplam elementos indicadores de concepções de aprendizagem. Ao argumentar sobre o processo de aprendizagem do aluno, a professora declara que **a criança aprende por meio de desafios, da experimentação, da manipulação, da estruturação de ações praticadas para conseguir resolver um problema.** Vejamos o depoimento:

Ela [a criança] aprende tentando construir, na alfabetização, no ensino de ciências, em tudo. (...) quando demos todo aquele material, água, espelho, o desafio era formar um arco-íris, então eles tinham que se virar. Eles iam manipulando e não conseguiam. (...) Então, eles foram tentando até conseguir (P, Momento C, Ep. III, Entrevista 04, 2006).

4. A categoria **Saberes Pedagógicos sobre as Práticas Colaborativas**, baseia-se nos pressupostos teóricos que justificam as práticas colaborativas como um dos pilares da *pesquisa-ação*. Percebe-se que, apesar dos muitos contratempos existentes no cotidiano escolar, há um enorme esforço para garantir os estudos e planejamentos coletivos. A inexistência desses momentos inviabilizaria o trabalho como um todo. Essa importância delegada ao trabalho coletivo é consensual entre a maioria das docentes. Em uma de suas análises, a professora declara que **a socialização dos trabalhos é proporcionada pelos hábitos de compartilhar e de reelaborar os passos para prosseguir.** Vejamos sua argumentação:

Comparando com os outros anos em que investimos com essa metodologia, acredito que o diferencial neste ano é a socialização de nossos trabalhos entre nós, pois está havendo o hábito de compartilhar e de reelaborar os passos para prosseguir (P, Momento C, Ep IV)

5. A categoria **Saberes Pedagógicos e Experienciais sobre a Organização e Gestão da Classe**, baseia-se nas análises realizadas por Tardif (2005) sobre “interatividade” em sala de aula e nas “necessidades formativas” do professor de Ciências discutidas por Carvalho & Pérez (2001). Esses saberes são revelados nas declarações compostas por elementos que justifiquem o como gerir a classe, garantindo os processos de sócio-interação nas relações professor-aluno e alunos-alunos. Ao analisar as ações realizadas em sua sala, declara que **quando a sala está organizada em “U” é bem mais fácil de atender as crianças, porque elas ficam em dupla e essa disposição facilita as conversas e as trocas entre elas.** Vejamos sua análise:

(...) eu acho importante como aquele dia que nós organizamos a sala em “U”, eu achei bem mais fácil de atender as crianças, porque elas ficam em dupla e a

disposição para conversarem e trocarem idéias, é melhor (P, Momento C, Episódio III, Entrevista 2, 2006).

6. A categoria **Saberes Pedagógicos e Experienciais sobre as Ações Metodológicas de como Ensinar Ciências** baseia-se nos “Saberes experienciais” categorizados por Tardif (2005) e nas “necessidades formativas” do professor de ciências propostos por Carvalho & Gil-Pérez (2001). No depoimento seguinte a professora argumenta que **a situação-problema nas aulas de ciências é um desafio que põe a criança para pensar e refletir na busca de uma solução. Diante de um problema, as crianças não fazem por fazer, pois há um objetivo a alcançar.** Em suas palavras:

O problema em si é um desafio, e todo desafio ajuda. A criança é posta para pensar, refletir. Eles [os alunos] ficam assim tentando resolver, cada um fala uma coisa, a gente percebe que (...) eles não fazendo à toa, fazendo por fazer (P, Momento C, Ep III, Entrevista 04, 2006).

7. A categoria **Saberes Pedagógicos e Experienciais sobre a Articulação do Ensino de Ciências com o processo de Letramento e de Alfabetização na Língua Materna**, agrupa os elementos que fazem referência à articulação do ensino de ciências com o processo de alfabetização, leitura e escrita, necessária em um contexto em que ainda se privilegia o ensino da língua portuguesa, sendo a alfabetização na língua materna, em grande medida, ainda descolada das diversas áreas do conhecimento. Os resultados desta pesquisa apontam que o ensino de ciências orientado por atividades investigativas favorece a essa articulação, ou melhor, à elaboração desse saber. A professora P refere-se a essa articulação, ao declarar que **a produção de lista dos materiais utilizados na experimentação é uma forma de escrita que favorece a alfabetização, pois ajuda a criança a aprender a escrever palavras novas.**

(...) No caso dos materiais, a gente faz a lista, que é uma forma de escrita que contribui com a alfabetização. Como é que escreve espelho, como é que escreve cd? É o c, é o d, então, eles vão contribuindo. Eu acho que é uma forma de estimular a alfabetização (Momento C, Episódio IV).

Algumas considerações sobre os resultados

Constatamos que a pesquisa-ação marcada pela realização das atividades investigativas de ensino, tem contribuído para o desenvolvimento profissional das professoras, sobretudo, no que se diz respeito à busca das soluções dos problemas de ensino por elas eleitos. Essa busca de soluções gera outras necessidades configuradas como “modos de aprendizagem” da docência, a saber: realização de pesquisas em diversas fontes; iniciativas em solicitar colaborações e em colaborar com o outro; o ato de refletir individualmente e coletivamente; o reconhecimento das próprias dificuldades; a predisposição à mudanças na prática, etc.

Verificamos que há um processo com significativos avanços referentes à prática da pesquisa-ação entre as professoras. Elas apresentam, cada vez mais, consciência quanto à necessidade de elaboração dos planos de trabalho voltados a resolverem um determinado problema de ensino; e também quanto à concepção de que esses planos de trabalhos são hipóteses a serem testadas, cujos resultados precisam ser observados e avaliados. Contudo, avaliamos que as reflexões, mesmo aquelas realizadas coletivamente, não extrapolam o limite da *reflexão sobre a ação*; poucas são as *reflexões sobre as reflexões na ação*; e com menos frequência, encontramos elementos de cunho *reflexivo-crítico*. Com essa constatação, não pretendemos diminuir o valor da “reflexão sobre a ação”, apenas referendamos a sua

insuficiência diante do processo de mudanças didáticas.

Presenciamos avanços no processo de aprendizagem da docência no que tange à elaboração e desenvolvimento do “como ensinar” ciências por meio de atividades investigativas, tanto em relação à predisposição à realização dos planejamentos e reflexões coletivos, quanto ao como fazer em sala de aula. Revelam-se, por exemplo, dificuldades na estruturação da atividade, sobretudo, na formulação da situação problema. O quê e como perguntar, de forma a motivar o aluno à investigação, é uma indagação que aparece com frequência entre as dúvidas das professoras. Sabemos que essa é uma dificuldade importante a ser superada, pois relaciona-se, diretamente, à construção da autonomia docente – elemento primordial em uma atividade e postura que se pretendem investigativas.

Verificamos que as professoras são motivadas, principalmente, pelo grau de aceitação e envolvimento das crianças nas investigações. É perceptível em seus relatos e nas observações do desenvolvimento de suas aulas, o quanto as atividades investigativas aproximam as crianças do mundo que as cercam; as encorajam a manipularem os objetos, a dizerem o que pensam, a criarem e a terem iniciativas, a indagarem e a duvidarem, criando, por assim dizer, o “espírito” da investigação, da busca por aquilo que se quer desvendar e aprender. As professoras depõem acerca da participação das crianças que apresentam “problemas no processo de ensino aprendizagem”, sobretudo, nas ações experimentais. Costumam dizer a esse respeito que “*no fazer todas as crianças são iguais*”, e que só se “*diferenciam na hora de falar e de escrever*”. A constatação de que a opção metodológica de se ensinar ciências por meio de investigações atrai a todas as crianças, sem distinção de níveis de aprendizagem, é, sem dúvida, um voto significativo a favor da aprendizagem ou formação da docência nesta perspectiva metodológica.

Vamos, por fim, avaliar brevemente os propósitos alcançados pela pesquisa: iluminamos e potencializamos a experiência de formação contínua em serviço sobre a qual a pesquisa se apoiou, e acreditamos que contribuímos, não só com a sua teorização, mas também com a introdução de elementos críticos e reflexivos sobre sua estrutura e processo; contribuímos com a construção das bases teóricas e metodológicas que sustentam as pesquisas e reflexões realizadas no âmbito teórico/prático da formação contínua, apresentando as nuances de uma formação centrada na escola, cujas necessidades nascem nesse contexto e nele são, em sua maioria, resolvidas; as observações “participantes” realizadas pela pesquisadora, cotidianamente, favoreceram, em grande medida, à formação do sujeitos envolvidos, bem como à teorização da prática docente; acreditamos que experimentamos a articulação universidade/escola pública com sucesso, pois percebemos uma maior aproximação das professoras à universidade, as quais foram motivadas a participarem de Congressos com apresentações de trabalho e, algumas, já se dispõem a ingressarem em cursos de pós-graduação. Por outro lado, a universidade estabeleceu laços com o cotidiano escolar, o que favoreceu, por meio da pesquisa, a produção de conhecimentos; revelamos não apenas modos de aprendizagem da docência, mas também indícios de que as professoras estão aprendendo a planejar, a desenvolver e a refletir sobre a sua prática; as suas reflexões apresentaram uma pluralidade de saberes docentes, muito deles, indissociáveis entre si; revelamos, por um lado, a existência de um processo vivo, repleto de relações e interações e, por outro lado, os múltiplos aspectos vivenciados no cotidiano escolar relacionado às inúmeras dificuldades enfrentadas no âmbito da inserção social e cultural da escola – estamos, assim, referendando o processo de desenvolvimento profissional e profissionalização docente vivenciados pelas professoras.

5. BIBLIOGRAFIA

ABIB, Maria Lúcia V. dos Santos. *A construção de conhecimentos sobre ensino na formação inicial do professor de física: “... agora nós já temos as perguntas”*. Tese de doutorado, São Paulo: FEUSP, 1996.

- ALARCÃO, Isabel. *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. 4ª edição. São Paulo: Cortez, 2003.
- ARAÚJO, Elaine Sampaio. *Da formação e do Formar-se: a atividade de aprendizagem docente em uma escola pública*. Tese de doutorado. São Paulo, FEUSP. 2003.
- AZZI, Sandra. *Trabalho docente: autonomia didática e construção do saber pedagógico*. In: PIMENTA, S.G. (org). *Saberes Pedagógicos e atividade docente*. São Paulo: Cortez, 2005.
- CACHAPUZ, Antonio (et al), org. *A necessária renovação do ensino das ciências*. 1ª Edição. São Paulo: Cortez, 2005.
- CARVALHO, A.M.P. & GIL-PÉREZ, Daniel. *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. 6ª edição. São Paulo: Cortez, 2001.
- FRANCO. M.A.S. *Pedagogia da Pesquisa-ação*. In: *Educação e Pesquisa*. Vol. 31 Fasc. 03. 483-502. Set/dez. 2005.
- GADOTTI, Moacir (et all). *Pedagogia, diálogo e conflito*. São Paulo: Cortez, 2001.
- GARCIA, Carlos Marcelo. El desarrollo profesional de los profesores. In: ____, *formación del profesorado para el cambio educativo*. Barcelona: EBU, 1995 p: 313-380.
- GARNIER, Catherine; BEDNARZ, Nadine & ULANOVSKAYA, Irina (orgs.). *Após Vygotsky e Piaget: perspectivas social e construtivista russa e ocidental*. Porto Alegre, Artes Médicas, 1996.
- GAUTHIER, Clermont et al. *Por uma teoria da pedagogia – Pesquisas contemporâneas sobre o Saber Docente*. Ijuí – RS: Unijuí, 1998.
- GIL PEREZ, Daniel et alii. Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio? In: *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*. Barcelona: Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad Autónoma de Barcelona / Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Valencia, 1999, 17 (2), 311-320.
- KEMMIS, S. e WILKINSON M. *Pesquisa-ação participativa e o estudo da prática*. In: PEREIRA, Júlio E. Diniz e ZEICHNER, Kenneth M. *A pesquisa na formação e no trabalho docente*. 1ª edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- LEONTIEV, Alexis N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VYGOTSKY, Lev Semenovich. *Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem*. 3ª edição. São Paulo: Edusp/Icone, 1988, pp. 59-83.
- LÜDKE, M e ANDRÉ, M.E.D.A. *Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas*. 1ª edição São Paulo: EPU, 1986.
- MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti (et al.) *Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação*. 1ª edição. São Carlos: EdUFSCar, 2002.
- MONCEAU, Gilles. Transformar as práticas para conhecê-las: pesquisa-ação e profissionalização docente. In *Educação e Pesquisa*. Vol. 31 Fasc. 03. 468-482. Set/dez. 2005.
- MOURA, Manoel Oriosvaldo de. *A Atividade de Ensino como Unidade Formadora*. In: *Bolema*. Ano II. Número12. Rio Claro: UNESP, 1996, pp.29-43.
- MOURA, Manoel Oriosvaldo de. *O educador matemático na coletividade de formação: uma experiência com a escola pública*. Tese de doutorado. São Paulo: FEUSP, 2000.
- NUNES, Cely do Socorro. *Os sentidos da formação contínua. O mundo do trabalho e a formação de professores no Brasil*. Tese (Doutorado). Campinas: Faculdade de Educação da UNICAMP, 2000.
- PIMENTA, Selma Garrido e GHEDIN, Evandro (orgs.) *Professor Reflexivo no Brasil gênese e crítica de um conceito*. 1ª edição. São Paulo: Cortez, 2002.
- TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2002.
- TRIP, D. *Pesquisa-ação: uma introdução metodológica* In: *Educação e Pesquisa*. Vol. 31 Fasc. 03. 443-467. Set/dez. 2005.
- VYGOTSKY, Lev S. *Pensamento e Linguagem*. 2ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 1991.
- _____. *Formação Social da Mente*. 6ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 1998.