

A INVESTIGAÇÃO-AÇÃO NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Actim – research at the Science teacher's continuous education

Maria Inês de Freitas Petrucci dos Santos Rosa¹

Roseli Pacheco Schnetzler²

Resumo: Esse artigo analisa um processo de investigação-ação ocorrido no contexto de um programa de formação continuada de professores de Ciências, no qual constituiu-se um grupo de professoras/pesquisadoras que assumiram a própria prática como referência para o desenvolvimento de diferentes níveis de investigação educativa. Concluímos que as concepções de ensino vigentes no grupo influem de forma decisiva nesses níveis de investigação. Professoras que concebem o ensino como um processo de mera transmissão de conhecimentos parecem compreender as possibilidades de investigação educativa nos moldes da racionalidade técnica. Por outro lado, aquelas que concebem o ensino como um processo dialógico de construção de saberes, acabaram por desenvolver investigações apoiadas na racionalidade prática.

Unitermos: investigação-ação; ensino de Ciências; parcerias colaborativas; concepções de ensino.

Abstract: *This article analyzes an action research process which was carried out as a program of Science teachers continuous formation. The researchers/teachers group took their own teaching as reference for the development of different levels of educational investigation, as a consequence of different teaching conceptions. Teachers that conceive the teaching as a process of mere transmission of knowledge seem to understand the possibilities of educational investigation according to technical rationality model. On the other hand, those that conceive the teaching as a dialogic process of construction, they developed investigations based on the practical rationality.*

Keywords: *action research, Science teaching; collaborative we partnerships.*

1. A problemática da formação continuada de professores

Segundo Schnetzler (1996), três razões têm sido usualmente apontadas para justificar a formação continuada de professores:

- a necessidade de contínuo aprimoramento profissional e de reflexões críticas sobre a própria prática pedagógica, pois a efetiva melhoria do processo ensino-aprendizagem só acontece pela ação do professor;
- a necessidade de se superar o distanciamento entre contribuições da pesquisa educacional e a sua utilização para a melhoria da sala de aula, implicando que o professor seja também pesquisador de sua própria prática.
- em geral, os professores têm uma visão simplista da atividade docente, ao conceberem que para ensinar basta conhecer o conteúdo e utilizar algumas técnicas pedagógicas.

No entanto, os programas de formação continuada já desenvolvidos em nosso país em especial, com professores de Ciências, têm se limitado a ações de “reciclagem” ou de “capacitação” de professores, geralmente em cursinhos de curta duração, nos quais não se rompe com a racionalidade técnica (Marandino, 1997; Rosa, 2000). Isto é, não se rompe com o modelo de formação docente que concebe o professor como técnico por assumir a atividade profissional

¹ Professora Assistente Doutora, Faculdade de Educação, UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil – e-mail: inerosa@unicamp.br

² Professora Assistente Doutora, Programa de Pós-Graduação em Educação, UNIMEP - Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, São Paulo, Brasil – e-mail: rpschnet@unimep.br

como essencialmente instrumental, dirigida para a solução de problemas mediante a aplicação de teorias e técnicas. (Schön, 1983; Pérez-Gómez, 1992)

Neste modelo, nos usuais cursinhos de “reciclagem” são:

apresentadas abordagens de ensino ou tratados conteúdos específicos (para tentar “sanar” as deficiências da formação inicial) com o propósito de os professores aplicarem em suas salas as idéias e propostas que a academia considera eficazes. Além de conceber erroneamente a formação continuada, tais ações mantêm o professor atrelado ao papel de “simples executor e aplicador de receitas” que, na realidade, não dão conta de resolver os complexos problemas da prática pedagógica. (Schnetzler, 2000:23)

Apoiando-nos no pensamento de Schön que considera a importância da contextualização da ação profissional, tendo em vista seu caráter imprevisível e complexo, defendemos a idéia de parceria colaborativa como possibilidade de rompimento com a racionalidade técnica.

Na parceria colaborativa, a reflexão e a intervenção na realidade se viabilizam a partir da interação entre pares que assumem papéis específicos no processo.

“Na perspectiva de um ensino reflexivo que se apóia no pensamento prático do professor, a prática e a figura do formador são a chave do currículo de formação profissional dos professores.” (Schön, 1992:113)

Defende-se hoje (e compartilhamos essas idéias) que a escola possa ser concebida como lugar de produção do conhecimento pedagógico e que a prática do professor de Ciências seja encarada como um conjunto de ações que se baseiam em saberes válidos que precisam ser considerados nos programas de formação continuada. (Carvalho e Gil-Pérez, 1993). É preciso, no entanto, ressaltar que encarar o professor como construtor de sua prática implica rever o papel da universidade que se coloca ao seu lado, ou seja: demanda uma superação do quadro atual que se apóia no modelo da racionalidade técnica.

Ao se pensar em programas de formação continuada sob o prisma da racionalidade prática, é necessário então superar o hiato entre teoria e prática para fundamentar ações pedagógicas produzidas a partir de saberes tácitos dos professores. A racionalidade prática permite tal reflexão, redimensionando as ações, permitindo o esclarecimento e o desenvolvimento dos professores como profissionais.

Assim, considerando a história da educação continuada de professores de Ciências em nosso país, especialistas em formação docente pretendem hoje avançar no discurso, superando o modelo baseado na racionalidade técnica, vigente nas três últimas décadas. Contudo, discurso não é ação, por isso é necessário, do ponto de vista da pesquisa educacional, compreender melhor que caminhos devem ser trilhados para que ele se transforme em ação.

Segundo Maldaner (1997; 2000):

“Os processos de formação continuada já testados e que podem dar respostas positivas têm algumas características relevantes: os grupos de professores que decidem “tomar nas próprias mãos” o tipo de aula e o conteúdo que irão ensinar, tendo a orientação maior – parâmetros curriculares por exemplo –, como referência e não como fim; a prevalência dos coletivos organizados sobre indivíduos isolados como forma de ação; a interação com professores universitários, envolvidos e comprometidos com a formação de novos professores; o compromisso das escolas com a formação continuada de seus professores e com a formação de novos professores compartilhando seus espaços e conquistas...” (Maldaner, 2000: 25)

Quando professores decidem “tomar nas próprias mãos” o tipo de aula e o conteúdo que irão ensinar, um dos caminhos para viabilização deste processo pode ser a associação ensino com pesquisa ou, em outras palavras, a introdução dos professores em processos de investigação-ação de sua própria prática pedagógica. Acreditando nessa possibilidade, decidimos

construir uma parceria colaborativa com cinco professoras de Ciências que nomearemos aqui como **Maria, Celeste, Olga, Dorinha e Marli**³, com as quais nos reunimos por cerca de 2 horas/encontro, num total de 40 encontros que ocorreram no contexto escolar no qual atuavam (escola pública de uma cidade do interior do estado de São Paulo).

2. A parceria colaborativa e a questão central da investigação

Segundo Maldaner (1997), existem algumas condições iniciais que permitem a criação de um grupo de pesquisa na escola, numa perspectiva de colaboração:

I) que haja professores disponíveis e motivados para iniciar um trabalho reflexivo conjunto e dispostos a conquistar o tempo e local adequados para fazê-los;

II) que a produção científico-tecnológica se dê sobre a atividade dos professores, sobre as suas práticas e seu conhecimento na ação, sendo as teorias pedagógicas a referência e não o fim;

III) que os meios e os fins sejam definidos e redefinidos constantemente no processo e de dentro do grupo;

IV) que haja compromisso de cada membro com o grupo;

V) que a pesquisa do professor sobre a sua atividade se torne, com o tempo, parte integrante de sua atividade profissional e se justifique primeiro para dentro do contexto da situação e, secundariamente, para outras esferas;

VI) que se discuta o ensino, a aprendizagem, o ensinar, e o aprender da ciência, ou outras áreas do conhecimento humano, que cabe à escola proporcionar aos alunos, sempre referenciado às teorias e concepções recomendadas pelos avanços da ciência pedagógica comprometida com os atores do processo escolar e não com as políticas educacionais exógenas;

VII) que os professores universitários envolvidos tenham experiência com os problemas concretos das escolas e consigam atuar dentro do componente curricular objeto de mudança, que pode ser interdisciplinar ou de disciplina única.” (Maldaner, 1997:11)

O grupo constituído na escola parecia reunir as condições explicitadas por Maldaner. Neste sentido, as professoras se mostravam disponíveis e motivadas para iniciar o trabalho reflexivo; a assessora⁴ tinha em mente promover reflexão a partir das atividades das professoras; os caminhos e os objetivos seriam delineados durante a convivência; acreditava-se na importância de incorporar a pesquisa à atividade profissional docente; as professoras iriam discutir ensino-aprendizagem à luz de referencial teórico comprometido com os atores do processo escolar; e, por fim, a assessora/professora universitária tem quase que a totalidade de sua bagagem profissional construída dentro do contexto escolar.

Segundo Copello e Sanmarti (2000), numerosos trabalhos (*Guess-Newsome, 1993; Gustafson e Rowel, 1995; Cobern, 1996; Hasweh, 1996; Mellado, 1996; Porlán e Rivero, 1998* in Copello e Sanmarti, 2000) investigam o pensamento de professores de Ciências: suas idéias sobre a ciência, o ensino e a aprendizagem, e mostram que estas concepções são acompanhadas de rotinas muito bem estabelecidas, estáveis e resistentes a mudanças. Partimos da premissa que tais concepções influem nas idéias que se constroem no grupo sobre os níveis de investigação educativa possíveis de se desenvolver a partir da interação entre professores da escola e assessor externo.

Entendemos que as concepções de ensino são reflexos de outras concepções que fazem parte do ser profissional docente. Esta interação pressupõe uma visão teórica sobre o que é ser professor, quem é o sujeito que aprende (aluno(a)), como se constitui o processo de ensino e de aprendizagem e sobre a natureza do conteúdo que se ensina na sala de aula.

³ *Maria é graduada em Ciências Biológicas; Celeste e Olga são graduadas em Ciências e Matemática; Dorinha é graduada em Matemática e Marli graduada em licenciatura curta em Ciências*

⁴ *A assessora é a primeira autora desse artigo*

Desta forma, a questão central de investigação procura articular concepções de ensino e níveis de investigação educativa da seguinte forma: se as professoras do grupo possuem concepções de ensino distintas, isto, então, implicará em diferentes níveis de investigação-ação por ela desenvolvidos?

A busca de resposta a tal questão constitui o que Elliott (1998) designa como uma pesquisa-ação de segunda ordem desenvolvida, portanto, pela assessora, já que, segundo esse autor, a colaboração e a negociação entre professores universitários e professores da escola básica podem se constituir em marcos do que se tornou conhecido como investigação-ação, se tal parceria colaborativa fornecer uma base epistemológica alternativa, onde a teoria e a prática passam a se desenvolver de forma interativa dentro da escola. O contexto de aprendizagem se configura como problema para ambos, professor universitário e professor da escola básica.

Elliott (1998) também aponta que, se não houver tal mudança de base epistemológica, esta maneira de se fazer investigação-ação deflagra uma tensão entre professores da escola básica e professores universitários.

Assim, a tarefa do pesquisador acadêmico é a de consolidar uma forma de pesquisa colaborativa que seja transformadora da prática curricular e que, no processo, favoreça o desenvolvimento do professor no que se refere à transformação de sua prática, ou o que se chama de *“automonitoramento”*.

“Isto significou uma ampliação do papel da pesquisa acadêmica no âmbito da pesquisa-ação, a qual passou a ser denominada de “pesquisa-ação de segunda ordem”. (Elliott, 1998: 142)

Também Pérez Gómez nos aponta:

“Uma vez que não é possível ensinar o pensamento prático, a figura do supervisor ou tutor universitário adquire uma importância vital. O supervisor ou tutor, responsável pela formação prática e teórica do professor, deve ser capaz de atuar e refletir sobre a sua própria ação como formador. Deve perceber que a sua intervenção é uma prática de segunda ordem, um processo de diálogo reflexivo sobre as situações educativas.” (Pérez Gómez, 1992: 112)

Neste sentido, para que as ações fossem facilitadoras da formação de professoras-pesquisadoras naquela escola, apoiamo-nos na premissa de que o confronto entre as contribuições advindas das Didáticas das Ciências e o pensamento prático das professoras seria fundamental para o redimensionamento de suas práticas, como aponta Schnetzler (1996):

“Vale ressaltar que o propósito de formar o professor-pesquisador só se configura à luz de contribuições epistemológicas e teórico-metodológicas das Didáticas das Ciências, as quais, usualmente, não estão acessíveis aos professores, mas que são imprescindíveis ao seu desenvolvimento/aperfeiçoamento profissional. Nesta perspectiva, cabe, principalmente, aos docentes universitários viabilizá-las, torná-las acessíveis, de forma útil e substantiva, aos professores. Por isso, propõe-se a formação de parcerias, implicando a discussão de contribuições das Didáticas das Ciências que, ao serem confrontadas/cotejadas com descrições, problemas e características das práticas pedagógicas usuais dos professores de Ciências contribuam para que estes, gradativamente, reformulem suas práticas. Tal processo, certamente, será mais eficaz e rico se for realizado em grupo...” (Schnetzler, 1996: 33)

Para investigar as relações entre concepções de ensino e níveis de investigação educativa, precisamos explicitar o quadro teórico, ou seja: as diferentes formas de se conceber o ensino e a pesquisa na escola, que nos servem de referência para construir e analisar os dados.

3. O quadro teórico da pesquisa: concepções de ensino e níveis de investigação educativa

Assumindo a associação ensino/pesquisa como premissa básica do desenvolvimento profissional de professores, é preciso considerar que a pesquisa educativa pode se dar em diferentes níveis de investigação. Carr e Kemmis (1988) discutem estes níveis e suas implicações na formação docente, apoiando-se no pensamento de Habermas (1974) que, por sua vez, recusa a idéia de que os saberes possam ser produzidos por atos intelectuais “puros”, despojados de quaisquer interesses. O saber é resultado da atividade humana impulsionada por necessidades naturais e por interesses apontados como “constitutivos dos saberes”, que seriam: o **técnico**, o **prático** e o **emancipatório**.

O **técnico** é aquele que movimenta os seres humanos para adquirir conhecimentos que levam ao controle técnico dos objetos naturais. O conhecimento que resulta desse tipo de interesse é tipicamente **instrumental**, na forma de explicações científicas. O interesse técnico é supostamente “desinteressado”. Por outro lado, o **prático** gera um conhecimento de **natureza** interpretativa, capaz de informar e orientar o juízo prático, sendo delimitado por significados subjetivos. Nessa perspectiva, todos os sujeitos participantes validam o conhecimento produzido. O **emancipatório** investe na possibilidade de superar a limitação dos significados subjetivos em direção a um saber emancipador cujo marco de referência objetivo permite a comunicação e a **ação social**, mediante processos reflexivos.

A partir do delineamento desses três níveis de investigação, Carr e Kemmis apontam a importância do pesquisador não ser um mero “espectador” pois, assim, ele até pode interpretar ou informar as práticas observadas, mas não as constitui, portanto, fica restringido na sua capacidade de transformá-las.

Para os investigadores que permanecem externos aos contextos educativos estudados, isto implica novas relações entre investigadores e praticantes: relações colaborativas, nas quais o “observador” se converte em um “crítico amigo” que ajuda aos “atores” para que ajam com mais sabedoria, prudência e sentido crítico no processo de transformar a educação. (Tradução nossa; Carr e Kemmis, 1988:173)

Deste ponto de vista, o êxito da ação deste “crítico amigo” se verifica à medida que aqueles que agem no processo educativo conseguem melhorar suas práticas, seus auto-entendimentos e as situações e instituições nas quais trabalham. Em outras palavras, o sucesso da investigação educativa conduzida por agentes externos (“assessores”) não se avalia em função da quantidade de experiência e trabalho que os professores conseguiram realizar a favor da literatura, mas sim, em função da contribuição para a melhoria educativa nas situações reais e concretas da prática pedagógica.

A contribuição do “crítico amigo” não deve permitir que se perca de vista a valorização da conversão dos professores em investigadores de suas próprias práticas. Por outro lado, Elliott (1990) critica com propriedade a figura do “crítico amigo” apoiando-se nas divergências entre Gadamer e Habermas no debate sobre a teoria crítica. Para Habermas, a ciência social crítica é constituída em torno do interesse pela emancipação de grupos sociais de estruturas opressoras de poder. Assim, a “verdade” é definida como aquilo que as pessoas conseguem concordar através de diálogos onde não há restrições. O teórico crítico se compromete em organizar processos de “esclarecimentos” através dos quais os “oprimidos” refletem sobre suas explicações. No campo educativo, o teórico crítico aborda compreensões alternativas das práticas de professores e alunos com a convicção de que sua verdade objetiva pode ser compartilhada.

Contrário a isto, Gadamer (In: Elliott, 1990) afirma que toda compreensão humana das situações sociais surge da consciência dos indivíduos e dos grupos, histórica e socialmente

condicionados. Assim, é impossível para ele, que haja agentes em posições privilegiadas fora da tradição prática. O teórico crítico não pode desligar-se das tradições, ele também pode estar submetido às estruturas de dominação que podem estar deformando suas interpretações. Para Gadamer: “o agente neutro é tão irreal quanto o teórico crítico.” (Elliott, 1990)

Por isso, concordando com tais pressupostos, o quadro teórico configurado neste trabalho apóia-se nas categorias do técnico e do prático para analisar processos de investigação-ação. Contudo, é preciso notar que a orientação técnica ou acadêmica de investigação oferece possibilidades limitadas de investigação-ação, posto que a visão técnica “converte os práticos em realizadores de prescrições alheias”. (Contreras, 1994)

A investigação-ação procura envolver as pessoas, mostrando a importância de se tornarem solidárias às necessidades de outras. Nesse sentido, a **investigação-ação** se coloca como alternativa para a construção de uma tradição educacional de produção de conhecimento.

As concepções de ensino vigentes no pensamento docente, via de regra, estão relacionadas com a forma como se representa a aprendizagem, o papel do professor, o pensamento do aluno e a natureza do conhecimento a ser ensinado.

Desta forma, do ponto de vista **técnico**, o professor é visto como um implementador de propostas curriculares, um transmissor de saberes e um avaliador de “produtos” de aprendizagens. Isto porque, na **racionalidade técnica**, aprendizagem é produto obtido através da elaboração de um conhecimento de interesse tipicamente instrumental, na forma de explicações científicas.

Assim, o aluno é concebido como um sujeito que não possui idéias explicativas que sejam prévias ao processo de ensino. Sua mente é supostamente “tábula-rasa”, de tal forma, que suas manifestações não são consideradas no planejamento do processo de ensino

Arelado a tais concepções, o conteúdo de ensino é compreendido como um corpo de dados, fatos e leis a ser transmitido aos alunos, dentro de uma abordagem positivista que coloca a teoria determinando a prática. Esta abordagem tende a reforçar a estaticidade, não o desenvolvimento do pensamento. (Carr e Kemmis, 1988; Mc Niff, 1988)

A concepção técnica de ensino que emerge a partir deste quadro é a de um tipo de processo que se desenvolve através de aulas expositivas teóricas antecedendo propostas de questões e exercícios, encadeando uma seqüência alicerçada na base epistemológica que prevê o provimento do saber teórico, para posterior contextualização em situações práticas.

Contraopondo-se à categoria do técnico, a **racionalidade prática** implica em concepções que procuram levar em conta a complexidade da ação docente. Do ponto de vista do **prático**, o professor é um facilitador do diálogo, da comunicação e da participação entre pares. É incitador de projetos pessoais, valorizando os saberes dos alunos, concebidos como sujeitos autônomos com identidades próprias. (Carr e Kemmis, 1988; Mc Niff, 1988; Ruz-Ruz, 1998)

O conteúdo de ensino é concebido como conhecimento próprio para informar e orientar o juízo prático e é o interesse prático que permite a comunicação entre os sujeitos, levando em conta também condições objetivas do conhecimento. A ciência é apresentada como construção histórica; discute-se o caráter provisório das teorias científicas, buscando valorizar a relação de diálogo entre sujeitos e objetos de estudo. Assim, a aprendizagem é alcançada através da mediação dos significados que emergem nas falas dos alunos e do professor nas interações durante as aulas. (Freire, 1998). A partir desta configuração, na racionalidade prática, o ensino é centrado na inserção social do aluno através de um processo participativo, ampliando sua capacidade de apropriação da linguagem científica como mediação na compreensão dos fenômenos.

Em função dos referenciais acima discutidos e da questão de investigação aqui abordada, descrevemos, a seguir, os procedimentos metodológicos por nós adotados.

4. Procedimentos metodológicos para o desenvolvimento da investigação-ação

Na constituição do grupo, a assessora planejou estar desenvolvendo a investigação-ação a partir das seguintes referências metodológicas:

- a necessidade de problematizar a prática pedagógica, possibilitando compreensão sobre a complexidade da realidade educacional;
- a possibilidade de facilitar a organização das idéias surgidas no grupo, sistematizando os saberes docentes advindos de suas experiências;
- a crença de que nesta investigação só “haveriam participantes” (Habermas) e de que as categorias interpretativas das professoras seriam tão valorizadas quanto as da assessora da universidade;
- o planejamento de processos inovadores onde a teoria da academia não seria o único referencial, mas sim um dos referenciais que iluminariam as práticas desenvolvidas;
- o acompanhamento das ações planejadas, buscando a incorporação do hábito de se registrar as aulas, sendo que um dos recursos sugeridos para estes registros foi a utilização de gravações em vídeo;
- a reflexão sobre as ações deflagradas, trazendo à tona concepções implícitas ao trabalho docente tais como, as concepções de *ensino, aprendizagem, professor, aluno e conhecimento*;
- o replanejamento das ações tendo como ponto de partida as reflexões desenvolvidas na análise das aulas discutidas com as integrantes do grupo;
- a (re)construção de uma imagem de professor autônomo, planejador consciente e crítico, que não se deixa enredar no modelo da racionalidade técnica que tenta transformá-lo em implementador de teorias acadêmicas.

Almejando o desenvolvimento de um nível prático de investigação educativa, procuramos trabalhar junto às professoras o que nos sugere Mc Niff (1988): “*a reforma educacional começa com o sentimento de insatisfação com a prática presente*” que, partindo dessa assertiva, cita algumas questões sugeridas por Barrett e Whitehead (1985) para ajudar professores no encaminhamento de novas ações. Em outras palavras, quando um professor se envolve com investigação-ação, é preciso que tenha em mente questões tais como:

- Qual é o seu problema?
- Por que isto é um problema?
- O que se poderia fazer em relação a isto?
- Que tipo de evidência poderia ser colocada para ajudá-lo a fazer algum julgamento sobre o que está acontecendo?
- Como poderiam ser coletadas estas evidências?
- Como poderia ser checado se o julgamento sobre o que ocorre é razoável e adequado?

De uma maneira geral, as questões sugeridas por estes autores nos remetem a uma categoria central na investigação-ação: o sentimento de insatisfação e o desejo de transformar a realidade. Em outras palavras, para que a espiral auto-reflexiva se desenvolva no sentido da investigação-ação não é suficiente que professores se sintam simplesmente abertos e disponíveis para conversar sobre suas práticas. É necessário que cada um traga, dentro de si, questões de investigação que o mobilizem na direção de novos planejamentos, novas ações e reflexões.

A partir desta abordagem metodológica, procuramos recortar nos diálogos transcritos das gravações em áudio feitas durante os encontros do grupo, episódios que mostram

o desenvolvimento da investigação-ação através da superação das etapas de *problematização, planejamento, ação, reflexão e replanejamento*. Tais etapas foram desenvolvidas tendo como referência problemas que as professoras detectavam nas aulas que ministravam naquele período.

5. Os resultados da parceria

Analisando o processo desenvolvido pelo grupo, é possível depreender que três integrantes envolveram-se em espirais auto-reflexivas (Carr e Kemmis, 1988; Mc Niff, 1988), deflagradas a partir de suas inquietações acerca de suas práticas pedagógicas. Maria, Celeste e a assessora desenvolveram investigação-ação de forma coletiva, que à luz do referencial teórico aqui discutido, pode ser compreendida por meio da visualização das etapas propostas para a espiral auto-reflexiva: explicitação de problema prático; análise do problema e planejamento; ação; observação; reflexão; replanejamento; nova ação...

Desta forma, para Maria, tais etapas sucederam-se da seguinte maneira:

1. Problema prático: *“Como fazer com que os alunos se expressem de maneira mais clara durante o desenvolvimento de processos de ensino?”*
2. Análise do problema e planejamento: Um caminho para compreender esta questão seria estimulá-los a explicitar suas idéias sobre algum tema relevante em Ciências. O tema escolhido foi clonagem e os conceitos envolvidos seriam aqueles relativos à reprodução dos seres vivos. Foi planejada uma atividade onde os alunos leriam uma história em quadrinhos sobre o tema e, a partir dela, produziram pequenos textos, expondo suas idéias sobre a problemática em questão.
3. Ação: A atividade foi desenvolvida com alunos da 8ª série.
4. Observação: Maria observou seus alunos durante a atividade e procurou identificar as dificuldades, relatando-as para o grupo de professoras.
5. Reflexão: Maria refletiu sobre as dificuldades encontradas pelos alunos durante a leitura e também pode perceber nas suas produções que suas concepções não estavam muito relacionadas ao aspecto biológico do tema.
6. Replanejamento: A partir da reflexão com o grupo de professoras, Maria planejou outra atividade na qual solicitaria que os alunos escrevessem sobre suas concepções a respeito de reprodução de seres vivos. Contudo, utilizaria agora como organizador das idéias dos alunos a exposição de um filme.
7. Nova ação: Alunos assistem ao filme *Blade Runner*⁵ e produzem respostas para questões⁶ colocadas por Maria.
8. Observação: Maria observa que agora as concepções dos alunos se relacionam com aspectos biológicos do tema. Percebe que seus alunos atribuem à palavra *sexuada* o mesmo significado da palavra *sexo* no senso comum.
9. Reflexão: Maria percebe que precisa intervir nas idéias de seus alunos, discutindo os diferentes significados da palavra *sexo* e apresentando a eles os conceitos científicos de reprodução *sexuada* e reprodução *assexuada*.
10. Replanejamento: Maria planeja uma aula para discutir as concepções alternativas dos alunos e as formas de reprodução nas plantas.
11. Ação: Maria desenvolve a aula planejada.

⁵ *Blade Runner – o Caçador de Andróides, longa-metragem do cinema cult de Ridley Scott (1982)*

⁶ – *Existem características que são herdadas a partir da reprodução?; – Será que nós herdamos características de outras pessoas? Quais?; – E os clones herdaram de quem?; – existe diferença entre a herança passada para os clones e a herança passada entre seres gerados naturalmente?*

12. Observação: A aula de Maria é registrada em vídeo. Nessa aula, ela negocia com os alunos o significado das expressões sexuada e assexuada, mostrando principalmente como estes conceitos se aplicam a processos de reprodução em plantas.

13. Reflexão: Maria expõe o vídeo no encontro com o grupo de professoras e discute suas intervenções durante a aula filmada.

A partir destas etapas, Maria produziu um conhecimento novo acerca das possibilidades de intervenção pedagógica que poderia desenvolver com seus alunos. A professora passou a considerar os diferentes significados que as palavras assumem em diferentes contextos, notadamente no cotidiano e no campo do conhecimento científico. Percebeu que para melhorar a qualidade das produções escritas dos alunos, precisava entrar em contato com suas concepções alternativas para, a partir delas, mediar o desenvolvimento de conceitos científicos. Seu conhecimento foi validado no grupo e representou um avanço em termos de desenvolvimento profissional (Pagan e Rosa, 1999). Partilhou com suas colegas e com a assessora os momentos de tensão que vivenciou nas várias etapas da espiral auto-reflexiva na qual se envolveu. Maria vivenciou um processo de investigação-ação pautado na racionalidade prática. Sua concepção de ensino era de natureza dialógica, o que lhe permitiu vivenciar um processo no qual conheceu, respeitou e considerou as idéias dos alunos para ensiná-los a partir disto.

Sua colega Celeste também se envolveu em processo semelhante, o qual pode ser retomado e organizado nas seguintes etapas:

1. Problema Prático: “*Como ensinar a alunos que vem com uma ‘bagagem boa’ de conhecimentos?*”

2. Análise do problema e planejamento: Para poder ensinar considerando tais conhecimentos, Celeste planeja desenvolver junto a seus alunos, uma das atividades executadas por Maria. A partir dela, seria possível, levantar concepções dos alunos sobre reprodução de seres vivos, usando como organizador das idéias o filme Blade Runner.

3. Ação: A atividade é desenvolvida.

4. Observação: Celeste registra suas impressões durante a aula e solicita aos alunos que produzam textos explicitando suas concepções sobre as questões: *Existem características que são herdadas a partir da reprodução?*; – *Será que nós herdamos características de outras pessoas? Quais?*; – *E os clones herdaram de quem?*; – *Existe diferença entre a herança passada para os clones e a herança passada entre seres gerados naturalmente?*

5. Reflexão: Celeste mostra-se desapontada com a natureza das idéias dos alunos. Sente-se desprovida de conhecimentos para prosseguir, ressaltando a necessidade de prover os alunos com conhecimentos teóricos científicos para que depois eles pudessem enfrentar questões práticas. Pede uma solução rápida para a assessora, que sugere a manutenção do planejamento inicial de investigação das idéias dos alunos.

6. Replanejamento: Celeste decide expor outro filme para os alunos, tentando abordar a temática do sexo entre adolescentes.

7. Ação: a atividade planejada é desenvolvida com os alunos da 8ª série.

Observação: Alunos explicitam suas idéias predominantemente de forma oral.

8. Reflexão: Celeste tem muitas dificuldades para compreender as concepções explicitadas pelos alunos, solicitando novamente uma solução por parte da assessora. Afirma que a assessora era responsável por esse processo no qual ela (Celeste) tinha se envolvido.

⁷ A expressão “bagagem boa” era utilizada pela professora Celeste para designar um conjunto de conhecimentos que seus alunos traziam para as aulas e que tinham sua origem nas vivências do cotidiano. Na perspectiva construtivista de ensino, isso poderia ser chamado de “concepções alternativas” ou “conhecimento prévio”.

No caso de Celeste, sua concepção de ensino parece estar pautada no modelo de transmissão e recepção. Os momentos de reflexão não foram tão intensos e os replanejamentos das ações não foram tão organizados. Apesar de Celeste ter passado por várias etapas típicas da investigação-ação, o nível de investigação educativa desenvolvido por ela no grupo relaciona-se mais com o modelo pautado na racionalidade técnica. Isto porque, ao avançar nas etapas da investigação-ação, procurou sempre solicitar prescrições e análises por parte da assessora.

A assessora foi envolvida numa espiral auto-reflexiva constituída pelas seguintes etapas:

1. **Problema prático:** *“Como concepções de ensino se articulam com diferentes níveis de investigação educativa?”*

2. **Análise do problema e planejamento:** A partir de levantamento bibliográfico, foram planejadas ações no grupo que viabilizassem o desenvolvimento de investigação educativa pautada na racionalidade prática.

3. **Ação:** a assessora estimulou as professoras a explicitarem problemas práticos encontrados em suas aulas.

4. **Observação:** Maria e Celeste definiram problemas de investigação. Dorinha, Marli e Olga não conseguiram explicitar suas questões, prontificando-se a desenvolver ações que atendessem a compreensão de problemas que não foram formulados por elas.

5. **Reflexão:** Atreladas às concepções de ensino, estão concepções de aprendizagem, professor, aluno e conteúdo de ensino que parecem influir no desenvolvimento da investigação educativa.

6. **Replanejamento:** Era preciso problematizar tais concepções para que as professoras se sentissem motivadas a estar investigando problemas de sua prática.

7. **Ação:** Os encontros desenvolveram-se com temas relacionados às aulas que estavam sendo vivenciadas naquele momento por elas. Procurou-se abordar aspectos de suas práticas que permitissem refletir sobre as concepções vigentes no grupo.

8. **Observação:** As concepções de ensino fundamentadas nas noções de transmissão descontextualizadas de conhecimento pareciam implicar no desenvolvimento de investigações pautadas no modelo da racionalidade técnica.

9. **Reflexão:** a assessora poderia tomar para si a tarefa de problematizar tais concepções de forma sistemática, contudo, sem forçar uma base de consenso entre os professores/pesquisadores.

Foi possível depreender que, a partir do processo de investigação-ação desenvolvido, a assessora externa pode assumir papel de facilitador na mediação das investigações desenvolvidas por professores/pesquisadores do grupo constituído na escola. O facilitador, como aponta Elliott (1990), não supõe que o diálogo entre os pesquisadores deva chegar a um consenso que constitua a base para a ação coletiva. O agente facilitador acredita que os professores podem gerar suas próprias críticas, sendo tolerante com resultados divergentes produzidos nos debates e com expressões de individualidades nas tomadas de decisão.

6. Conhecimentos produzidos a partir do processo de investigação-ação

Este trabalho chega a seu termo de conclusão trazendo contribuições para as discussões acerca da formação docente em nosso país, no âmbito dos programas de educação continuada e também nas licenciaturas.

Sabemos que a principal categoria presente no trabalho docente é o ensino: a função do professor é ensinar. É possível depreender, nesta pesquisa, que concepções de ensino no pensamento docente não emergem descontextualizadas, mas sim atreladas a outras que são relevantes na constituição da base epistemológica que sustenta as ações dos professores.

Assim, a forma como as professoras se “enxergam” está muito relacionada com as suas visões acerca do que é ensinar, do que é aprender e dos papéis desempenhados por professor e aluno nas relações pedagógicas estabelecidas na escola.

Pensamos ser importante aqui lembrar das palavras de Antonio Nóvoa (1998):

A afirmação seguinte não prima pela originalidade, mas merece ser repetida: O professor é a pessoa. É uma parte importante da pessoa é o professor. A forma como cada um de nós constrói a sua identidade profissional define modos distintos de ser professor, marcados pela definição de ideais educativos próprios, pela adoção de métodos e práticas que colam melhor com a nossa maneira de ser, pela escolha de estilos pessoais de reflexão sobre a ação. É por isso que, em vez de identidade, prefiro falar de processo identitário, um processo único e complexo graças ao qual cada um de nós se apropria do sentido da sua história pessoal e profissional. (Nóvoa, 1998: 28)

Neste trabalho, é possível concluir que concepções de ensino atreladas a um modelo tradicional de mera transmissão de conteúdos parecem se relacionar à racionalidade técnica, pois pressupõem o embasamento teórico *a priori* e a sua posterior aplicação a situações práticas, como ocorreu com Celeste. Tais concepções acabam influenciando na forma como professores concebem a investigação educativa, fazendo com que reproduzam esse modelo no planeamento, na execução e na reflexão sobre as ações deflagradas. Ou seja: fica bastante difícil livrar-se do modelo da racionalidade técnica.

Para elucidar a relação entre esta concepção de ensino e um nível técnico de investigação educativa, podemos nos reportar às falas da professora Celeste que acreditava ser imprescindível que seus alunos fossem previamente supridos com conceitos teóricos para que pudessem explicar situações práticas. É importante ressaltar também a sua inquietação nas interações com a assessora, posicionando-se como alguém que precisava se abastecer da teoria e com ela se sentir garantida para poder resolver problemas emergentes em sua prática pedagógica. Essas formas de interlocução estabelecidas pela professora Celeste com seus alunos e com a assessora, em diferentes momentos e lugares, são marcadas por traços da racionalidade técnica, à medida que o valor da teoria e sua aplicabilidade prática sustentam o eixo epistemológico de suas ações.

Por outro lado, concepções de ensino que sustentam o valor da mediação pedagógica e a elaboração conceitual, através da linguagem, relacionam-se com concepções de aprendizagem, professor, aluno e conteúdo de ensino que superam o modelo da racionalidade técnica, à medida que embasam suas ações no diálogo entre participantes, na construção histórica de conhecimentos e no respeito aos diferentes saberes, como foi para Maria. Para essa professora, o movimento dialógico que sustentava suas ações junto a seus alunos e também, em outros momentos, junto à assessora, dava o tom aos encaminhamentos que ela planejava e desenvolvia na configuração de sua espiral auto-reflexiva. Para Maria, o respeito a diferentes concepções explicitadas nos diálogos que mantinha em sala de aula e que mantinha nas reuniões com o grupo de professoras, era algo precioso para a manutenção de uma construção coletiva de saberes.

Procurando relações entre sua concepção de ensino e o nível de investigação educativa que conseguiu desenvolver, parece-nos claro que as marcas da racionalidade prática estão impressas na base epistemológica escolhida por essa professora. Tal base se mostra como uma via promissora de fomento ao desenvolvimento dos indivíduos participantes do processo: professoras, alunos e assessora.

Na perspectiva da investigação-ação, a tensão entre o entendimento retrospectivo e a ação prospectiva se manteve durante as interações no grupo de professoras, consolidando o

desenvolvimento de um processo participativo e colaborativo, à medida que trabalhamos coletivamente na análise da práxis individual.

Numa abordagem interpretativa, os investigadores envolvidos no processo validam igualmente os resultados obtidos. Sendo assim, não há uma formação unilateral que é fomentada pelo professor universitário, mas sim formações que se desenvolvem continuamente na interação dialógica entre os diferentes participantes do processo. E, dentro deste quadro, foi possível o desenvolvimento de processos de investigação-ação de segunda ordem (Elliott, 1990), à medida que pudemos acompanhar o planejamento, a ação, a reflexão e o replanejamento das aulas das professoras. Neste acompanhamento, a relação teoria/prática configurada no grupo buscou superar o mero informe teórico explicativo, viabilizando a releitura das situações práticas e o confronto de diferentes saberes explicitados pelas integrantes. As professoras puderam expor seus saberes tácitos acerca de suas práticas, confrontando-os com conhecimentos teóricos da assessora. Este confronto é extremamente salutar na constituição do grupo e fomenta a emancipação das professoras no que se refere a seu poder de argumentação.

Reafirmamos que não houve a intenção de se exercer o papel de “crítica amiga”, mas sim de “facilitadora”, pois a assessora não acreditava que suas intervenções tinham caráter de “verdade” e que tivessem o poder de esclarecer as participantes, no sentido que Habermas coloca. Por isto, então, concluímos que, na constituição do grupo, o modelo da racionalidade prática possibilita a construção de relações e saberes importantes para o desenvolvimento profissional de professores, à medida que fomenta a cooperação, a colaboração e o respeito aos saberes teóricos dos professores em serviço.

O conhecimento produzido entre professores, mediado ou não por uma assessoria externa, pode ser comunicado em núcleos de pesquisa e estudos dentro das escolas. Acreditamos que a parceria estabelecida com professores universitários é interessante para professores do ensino fundamental, até que as relações no grupo se consolidem, sendo que o papel do assessor pode ser de fomentar a autonomia do profissional da escola, não torná-lo dependente das teorias da academia. Fomentar a validação de teorias educativas que viabilizem a transformação da prática, valorizando o compromisso social dos professores com seus alunos, é uma tarefa que assessores podem tomar para si, sem desqualificar e desvalorizar o trabalho daqueles que lutam cotidianamente em prol da educação básica da maior parte da população deste país.

Referências bibliográficas:

- CARR, W. ; KEMMIS, S. *Teoría Crítica de la enseñanza – la investigación-acción em la formación del profesorado*. Barcelona: Martinez Rocca. 1988.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de Professores de Ciências*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1993.
- CONTRERAS, J.D. La investigación en la acción. Tema del mes. *Cuadernos de Pedagogia*, v. 224, abril. p. 7-19, 1994.
- COPELLO, Maria Inês L. ; SANMARTÍ, Neus *Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de Ciencias centrada em la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas*. Printing para *Enseñanza de las Ciencias*, 2000.
- ELLIOTT, J. *La investigación-acción en educación*. Madri: Ediciones Morata, 1990.
- ELLIOTT, J. Recolocando a pesquisa-ação em seu lugar original e próprio. Tradução de

- PEREIRA, E.M.A. In: *Cartografias do trabalho docente - professor(a)-pesquisador(a)*, GERALDI, C.M.; FIORENTINI, D. e PEREIRA, E.M. (orgs). Campinas: Mercado das Letras, 1998.
- FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia – saberes necessários para a prática educativa*. 9.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1998.
- HABERMAS, J. *Theory and Practice*. Londres: J. Viertel, Heinemann. 1974.
- MALDANER, O. A. *A formação inicial e continuada de professores de Química – professores/pesquisadores*. Tese (Doutorado). Unicamp: Faculdade de Educação, Campinas, 1997.
- MALDANER, O. A. *A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química – Professores/pesquisadores*. Ijuí: UNIJUÍ, 2000. (Coleção Educação Química).
- MARANDINO, M. A Formação Continuada de Professores em Ensino de Ciências: problemática, desafios e estratégias. In: *Magistério, Construção Cotidiana*. CANDAU, V. M. (org.). 2. ed.. Petrópolis: Vozes, 1997.
- McNIFF, J. *Action Research – Principles and Practice*. Hong Kong: MacMillan Education. 1988.
- NÓVOA, Antonio. *Relação escola-sociedade: novas respostas para um velho problema*. In: SERBINO, Raquel Volpato e outros (Orgs.). *Formação de Professores*. São Paulo: Editora da UNESP. 1998.
- PAGAN, R. A . G. ; ROSA, M. I. F. P. S. Um caminho a ser trilhado na parceria entre Universidade e Escola: investigação do pensamento dos alunos sobre reprodução. Valinhos. *Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*, CDrom. 1999
- PÉREZ-GOMEZ, A O Pensamento Prático dos Professores. In: NÓVOA, A (Org.) *Os Professores e a sua Formação*, Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.
- ROSA, M.I.F.P.S. *A pesquisa educativa no contexto da formação continuada de professores de Ciências* Tese (Doutorado).Unicamp: Faculdade de Educação, 2000
- RUZ-RUZ, Juan. Formação de Professores diante de uma nova atitude formadora e de eixos articuladores do currículo. In: SERBINO, Raquel Volpato e outros (Org.). *Formação de Professores*. São Paulo: Editora da UNESP, 1998.
- SCHNETZLER, R. P. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: PACHECO, R. P; ARAGÃO, R.M.R. (Org.) *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. CAPES/UNIMEP, 2000.
- SCHNETZLER, R. P. Como associar ensino com pesquisa na formação inicial e continuada de professores de Ciências? *Atas do II Encontro Regional de Ensino de Ciências*. Piracicaba: UNIMEP, 18-20 out, 1996.
- SCHÖN, Donald. *El profesional reflexivo – cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona: Ediciones Paidós, 1998.
- _____, D.. Formar professores como profissionais reflexivos, In: NÓVOA, António (Org.). *Professores e sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1992.
- _____, D . *The reflective practioner*. New York, Basic Books, 1983.

**Artigo recebido em novembro de 2001 e
selecionado para publicação em fevereiro de 2003.**