

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

**TESE DE DOUTORADO**

**A PESQUISA EDUCATIVA NO CONTEXTO DA  
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE  
CIÊNCIAS**

**MARIA INÊS DE FREITAS  
PETRUCCI DOS SANTOS ROSA**

Sob orientação da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Roseli Pacheco Schnetzler

**Dezembro/2000**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

**TESE DE DOUTORADO**

**A PESQUISA EDUCATIVA NO CONTEXTO DA  
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE  
CIÊNCIAS**

**MARIA INÊS DE FREITAS PETRUCCI DOS SANTOS ROSA**

Sob orientação da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Roseli Pacheco Schnetzler

Este exemplar corresponde à redação final da  
tese defendida por Maria Inês F.P.S.Rosa e  
aprovada pela Comissão Julgadora.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_  
(orientadora)

**Comissão Julgadora:**

---

---

---

---

---

Dezembro/2000



## RESUMO

O presente trabalho relaciona-se com discussões que tem sido travadas no âmbito educacional acerca da problemática da formação docente no Brasil, especificamente, no contexto da formação continuada de professores de Ciências. Reitera-se a idéia de que programas de formação continuada precisam superar o modelo da racionalidade técnica para assumir um novo paradigma calcado na racionalidade prática. Nesta perspectiva, é assumido um referencial teórico configurado pelas idéias de W. Carr e S. Kemmis, J. McNiff, D. Schön e J. Elliott. Pretende-se, então, analisar como concepções de ensino articulam-se com diferentes níveis de investigação educativa em programas de formação continuada de professores de Ciências no contexto escolar. Para isto, um grupo constituído por professoras de Ciências de uma escola pública e por uma professora universitária foi acompanhado na sua constituição e no seu desenvolvimento, durante cinco meses. O conjunto de dados da pesquisa tem como fontes as transcrições das gravações em áudio das reuniões semanais do grupo e fitas de vídeo que registraram aulas de uma das professoras. Foi possível depreender que concepções de ensino acabam por influir de forma decisiva na forma como professoras encararam o desenvolvimento de investigações durante o processo de parceria.

## ABSTRACT

This present work specifically links with discussions that has been joined in the educational ambit concerning the problem of the educational formation in Brazil, in Science teachers' continuous formation. The idea is reiterated that programs of continuous formation should overcome the model of technical rationality to assume a new paradigm stepped on practical rationality. In this perspective, a theoretical referencial was configured by W. Carr, S. Kemmis, J. Mc Niff, D. Schön and J.Elliott's ideas. It is intended, then, to analyze teaching conceptions articulating with different levels of educational investigation in programs of Science teachers continuous formation in the school context. For this, a group constituted by Science teacher of a public school and for an academical professor that was accompanied for five months. The research data came from sources of audio recording transcriptions from weekly meetings of the group and video tape that registered classes of one of the teachers. It was possible to infer that teaching conceptions end for influence in a hard way in the form like teachers faced the development of investigations during the partnership process.

**Só na verdade,  
quem pensa  
certo, mesmo  
que às vezes,  
pense errado,  
é quem pode  
ensinar a  
pensar certo.**

**E uma das  
condições  
necessárias a  
pensar certo é  
não estarmos  
demasiados  
certos de  
nossas  
certezas.**

**(Paulo Freire)**



*Dedico esse trabalho a uma pessoa maravilhosa, que sempre me mostrou a força da vida e de vencer sempre....*  
*MEM P.A.I.... Orlando Petrucci...*



## AGRADECIMENTOS

*O trabalho da parteira é ajudar a nascer, no entanto, quem faz a força é aquela que dá à luz... Por outro lado, sem a parteira, o parto se torna mais dolorido, mais difícil e mais perigoso...*

*Este nascimento teve o auxílio de algumas parteiras e alguns parteiros... gostaria de lhes agradecer agora:*

- à minha orientadora Roseli P. Schnetzler, que sempre recebeu a mim e ao meu trabalho, com respeito e dedicação...
- ao Derval, pela preocupação constante, por todos os cuidados, pelo incentivo, por me ajudar a concretizar mais esta etapa de nosso projeto de vida...

- aos professores Dario Fiorentini e Yara L. N. S. Cerri pelas valiosíssimas contribuições por ocasião do exame de qualificação...
- às queridas professoras da escola pública de Amparo, que se tornaram minhas parceiras e amigas, pelo carinho que me receberam, pelo empenho na participação dos encontros, pela “abertura de espírito”...
- à professora Regina Ap. G. Pagan por ter acreditado na utopia possível e por ter me presenteado com sua amizade...
- ao prof. Ivan Amorosino do Amaral da FE-UNICAMP, que me recebeu de forma acolhedora no grupo *Formar-Ciências*, o que possibilitou a idealização deste trabalho...
- à minha querida ex-aluna e amiga, Cristiane Helena dos Santos, pela leitura minuciosa do texto, apontando aspectos da redação a serem revisados...
- às professoras Edna G. Ghini e Rosana B. M. de Souza pela atenção dispensada na tradução do resumo para a língua inglesa...
- à amiga prof<sup>a</sup> Thais Castioni G. Faccio por ter comigo discutido aspectos interessantes acerca dos conceitos biológicos envolvidos no trabalho...
- à ex-aluna Adriana C. Pavan, pelas transcrições das fitas gravadas em áudio...
- às funcionárias da Secretaria de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da UNICAMP, em especial, Nadir, muito atenciosa e interessada...
- às secretárias da Fac. Ciências Matemáticas e da Natureza/UNIMEP: Eliete, Kátia e Aline, pelos auxílios prestados no campo da informática...

- às colegas Catarina, Magui, Célia, Leda e Yara pelas palavras de estímulo e atenção durante o árduo período de trabalho...
- e um agradecimento especial para as minhas meninas, Carolina e Camila, pela compreensão infinita, pela torcida vibrante e por todo amor expresso neste período tão difícil...

## SUMÁRIO

<b>Cap.1 - Formação continuada de professores de Ciências e investigação educativa.....</b>	<b>1</b>
1.1 – O papel do ensino de Ciências e os problemas da formação docente.....	1
1.2 – As bases epistemológicas da formação continuada de professores de Ciências.....	6
1.3 – A configuração da problemática da pesquisa.....	22
<b>Cap. 2 - Concepções de Ensino e Níveis de Investigação Educativa.....</b>	<b>28</b>

2.1 – Concepções de Ensino e as relações pedagógicas nas aulas de Ciências.....	28
2.2 – Professores-Pesquisadores e a Investigação Educativa.....	31
2.3 - Pesquisa educativa e diferentes níveis de Investigação.....	38
2.4 - O redimensionamento da espiral auto-reflexiva.....	48
2.5 – Procedimentos metodológicos e de análise no desenvolvimento da Investigação-ação.....	57
<b>Cap. 3 – Professoras-pesquisadoras de Ciências na escola.....</b>	<b>63</b>
3.1 – O início da caminhada – o (re)conhecimento das parceiras nos primeiros diálogos travados na escola.....	63
3.2 – Deflagrando o movimento da espiral auto-reflexiva – a explicitação das questões das professoras Maria e Celeste.....	67
3.3 – As outras integrantes participam do processo.....	90
3.4 – Do planeamento à ação - o desenvolvimento da espiral auto-reflexiva.....	99
3.5 - Refletindo na e sobre a ação – continua o desenvolvimento da espiral auto-reflexiva.....	103
3.6 - Refletindo sobre a ação deflagrada a partir de um replanejamento – o encaminhamento de um processo de ensino após uma nova investigação.....	114
3.7 - A abertura de espírito como atitude reflexiva e a abertura da sala de aula através da câmara de vídeo.....	133

3.8 - As concepções de Celeste continuam a emergir na evolução da espiral auto-reflexiva.....	140
3.9 – Dorinha, Marli e Olga – onde estão suas questões de investigação?.....	146
3.10 – Maria publica os resultados de sua investigação entre pesquisadores acadêmicos.....	165
3.11 - “... a mente do professor não é tábula-rasa”, mas é uma fonte de contradições.....	169
3.12- Múltiplas espirais auto-reflexivas desenvolvidas no grupo.....	172
<b>Considerações Finais.....</b>	<b>180</b>
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>191</b>

## **Capítulo 1- Formação continuada de professores de Ciências e investigação educativa**

### **1.1 – O papel do ensino de Ciências e os problemas da formação docente**

Nas últimas décadas, o ensino de Ciências e das ciências específicas – Química, Física e Biologia – tornou-se objeto de reflexão para educadores, tendo em vista problemas de ensino-aprendizagem que usualmente levam os alunos ao desânimo e os professores à mais contundente desmotivação.

Tal crise se agrava, à medida que a aprendizagem de conceitos científicos é, via de regra, considerada penosa e só possível para alguns cérebros privilegiados – os “gênios”- distanciando ainda mais as pessoas deste tipo de saber, criando preconceitos, estereótipos, deixando os jovens no mais profundo “analfabetismo científico” (Sagan, 1996).

Esta imagem deturpada de ciência também acompanha os jovens em seus cursos de graduação e quando aqueles que se tornam professores de Ciências se vêem dentro do seu campo profissional, a tendência é perpetuar num moto contínuo a percepção equivocada do conhecimento científico. Isto dificulta novamente o acesso a este conhecimento por parte dos seus alunos, impedindo que eles possam usufruir destes saberes para refletir e transformar sua realidade. (Moraes, 1996)

No decorrer do século XX, o conhecimento científico assumiu diferentes significados sociais. Nas palavras de Hobsbawn, a sociedade humana hoje se divide em feiticeiros e aprendizes da ciência: aqueles que dominam a tecnologia

advinda do conhecimento científico e aqueles que usufruem dos bens tecnológicos ignorando os princípios que os mantêm. (Hobsbawn, 1991)

No entanto, a Física, a Química e a Biologia que se ensina na escola têm a idade de um século ou mais. A química de Lavoisier, a física newtoniana, a biologia de Mendel ou mesmo as descobertas de Dalton, Thomson e Rutherford pouco se relacionam com chips, laser, materiais poliméricos e clones.

Assim, no ensino das ciências, há um nítido descompasso com a situação da ciência contemporânea que sistematizou o conhecimento científico, pois esta exige um instrumental sofisticado de recursos matemáticos. Isto tem provocado um distanciamento cada vez maior do cidadão comum em relação à compreensão dos fenômenos científicos. Hoje, na ciência contemporânea, tem-se vários indicadores de realidade das teorias que apareceram no começo do século e que são possíveis de serem trabalhadas no ensino. Mas não da forma como os cientistas trabalhariam, pois estes o fariam sempre do ponto de vista da matemática, o que se torna inviável na escola básica.

Nesta reflexão, coloco-me e vejo-me como professora de Química formada nos anos 80 em uma universidade pública, depois de cursar uma escola pública no nível fundamental. Posso recordar que, ao entrar em contato com o conhecimento químico tanto no nível médio como no superior, pude experimentar abordagens de ensino que invariavelmente produziam o mesmo tipo de aprendizagem: a da repetição mecânica, determinista, procedimental, e a mesma visão de ciência: dogmática, comprovada, acabada.

No curso de graduação em Química, recordo que as disciplinas eram estruturadas dividindo o conteúdo químico em teórico e prático. A aprendizagem

do teórico era desenvolvida e verificada pela resolução de exercícios – sempre dentro do mesmo padrão, exercícios que buscavam aprimorar a minha capacidade em determinados cálculos ou no entendimento de determinadas leis. A aprendizagem do prático acontecia através de roteiros experimentais pré-estabelecidos, receitas organizadas na base do passo-a-passo, que passavam longe do que se podia chamar de investigação.

Ao me tornar professora da escola pública, muitas questões emergiram, entre elas: “Que ciência é essa que conheci?”; “Como possibilitar aos meus alunos o acesso à cultura científica para que eles usufruam deste tipo de conhecimento no seu entorno social? “

Ao terminar sua formação inicial, professores, via de regra, acabam se apoiando em modelos anteriores de professores e/ou professoras que passaram pela sua vida escolar, ou seja, ele acaba se reportando ao seu tempo de aluno para tentar construir seu modelo docente. Seria a “formação ambiental”. E assim aconteceu comigo!

Que tipo de professora eu me tornei? Reflito para tentar responder, contudo é fácil recordar que passados alguns poucos anos de profissão docente, já me encontrava insatisfeita e frustrada como a maioria dos meus colegas. Refletindo sobre problemas de aprendizagem e sobre a constatação de como o conhecimento científico parece inacessível aos estudantes, ingressei em um programa de mestrado em Educação com um projeto de pesquisa centrado na melhoria da minha prática pedagógica, investigando questões que me levassem a acompanhar e a refletir sobre as idéias de meus alunos sobre transformação química, conceito fundamental na ciência cujos conhecimentos eu ensino.



Este trabalho reitera as discussões que se tem travado no âmbito das Universidades sobre a importância de se formar professores-pesquisadores. Eu, própria, depois de viver os percalços, refletir com os avanços do processo e de me posicionar nesta nova perspectiva de enfrentar o desafio do ensino com pesquisa, pude perceber que esta educação em serviço contribuiu e contribui para o meu crescimento profissional.

Todavia, pude depreender, também, que o meu processo de reflexão foi solitário, meus interlocutores eram minha orientadora, os autores que lia e alguns colegas da pós-graduação com quem dialogava. Nesta perspectiva, vivenciar aquela realidade do ensino com pesquisa se configurou um salto de qualidade para mim enquanto profissional, mas não implicou na deflagração de avanços significativos no trabalho pedagógico dentro da escola onde atuei.

É Contreras que aponta:

*“... professores nem sempre podem realizar mudanças que percebem como necessárias, se atuam solitariamente, dentro da estrutura institucional em que está inserido seu trabalho”*  
(Contreras, 1994: 8)

E ainda:

*“a investigação-ação, como qualquer abordagem que trate de defender uma prática docente reflexiva, investigadora, de colaboração com colegas, necessita de condições de trabalho que viabilizem as ações. Se a investigação sobre a prática e a transformação da mesma forem entendidas como parte do trabalho dos professores e não como uma ficção ou um*

*capricho, deve considerar-se como uma exigência de trabalho e não como uma tarefa extra para voluntários e pessoas abnegadas.”* (Contreras, 1994:12)

A investigação educativa não pode ser constituída através de um processo solitário, individual, pois é na interação entre os sujeitos que as concepções se refazem, redimensionando os saberes práticos. Vários pesquisadores (Kramer, 1989; Nóvoa, 1991; Schön, 1992; Zeichner, 1995; Maldaner, 1997; Nascimento, 1997, entre outros) apontam a criação de núcleos dentro do espaço escolar como possibilidade de consolidação da pesquisa e da reflexão entre professores. Além disso, pesquisar e refletir são meios que levam a determinados fins e a explicitação destes fins é condição fundamental para a busca das possibilidades de emancipação do trabalho docente. (Zeichner, 1995). Tendo em mente esses pressupostos, passei a me envolver sistematicamente em discussões sobre formação continuada de professores de Ciências.

Para Silva e Schnetzler (1999), três razões tem 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.

A análise e a reflexão sobre razões e ações que movimentam programas de formação continuada passaram a me interessar de forma contundente, contudo, logo pude depreender que tais programas costumam se desenvolver a partir de bases epistemológicas diferentes, a saber: a técnica e a prática.

## **1.2 – As bases epistemológicas da formação continuada de professores de Ciências**

Na formação docente, pode-se distinguir duas categorias que organizam o pensamento pedagógico: o técnico e o prático. Estas categorias aparecem nos pensamentos de teóricos como Habermas, Wright e Heidegger, entre outros. (Ruz-Ruz, 1998) O técnico e o prático configuram-se na distinção entre o que é racional e o que é razoável. O racional é calculista, controlador, dá status.

Nesta perspectiva, a formação docente na racionalidade técnica envolve um pensar calculista, próprio das estratégias de ensino, dos métodos, da eficiência e do rendimento, da teoria do “êxito”, da tecnologia educacional, etc. Por outro lado, pensar a formação docente na racionalidade prática envolve a valorização do inter-relacional, daquilo que é razoável, daquilo que fundamenta e dá sentido a prática pedagógica.

Na história da formação continuada de professores de Ciências no Brasil, podemos verificar a presença do pensamento apoiado na racionalidade técnica

nos cursinhos denominados reciclagem ou treinamento desde as décadas de 60 e 70.

Neste período, existia também uma crença por parte de equipes governamentais, de que a mera qualificação técnica de pessoal implicaria na solução de problemas de desenvolvimento econômico do país. No campo educacional, especialistas passaram a elaborar novas propostas curriculares, novos materiais didáticos, para serem implementados pelos professores nas escolas.

Neste cenário, em 1965, foram criados seis Centros de Ciências no Brasil, dentre estes, o Centro de Ciências de São Paulo: CECISP (Krasilchik, 1987), onde professores seriam “treinados”. O termo “*treinamento*” até hoje é muito comum no campo da formação humana e seu significado nos lembra que treinar é *tornar destro, capaz, apto a executar uma certa tarefa*<sup>1</sup>. Sendo assim, este termo guarda a conotação de que tais ações dependem de automatismos e não da manifestação da inteligência. (Marin, 1995)

Nesta época, entre os materiais que foram elaborados pela FUNBEC<sup>2</sup>, pelo CECISP e pelo IBECC<sup>3</sup>, alguns fizeram parte do projeto “Melhoria para o Ensino de Ciências”, cujo fruto mais importante foi o livro “Laboratório Básico Polivalente de Ciências para o 1º grau – manual para o professor” (FUNBEC, 1978). Na apresentação deste Manual, aparece nítida a concepção de educação continuada vigente na época:

---

<sup>1</sup> Segundo o Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa, de Aurélio B.H.Ferreira (2ª. ed. 1986, Ed. Nova Fronteira)

<sup>2</sup> FUNBEC: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências criada em 1967

<sup>3</sup> IBECC: Instituto Brasileiro de Educação e Cultura Científica

*“A melhoria do ensino de Ciências, em qualquer nível, depende essencialmente de dois fatores: um deles é a existência de bons materiais auxiliares de ensino, isto é, material de laboratório e textos para o aluno e para o professor; o outro é a atualização constante do professor e o treinamento para o uso de técnicas e recursos modernos de ensino”.* (grifos nossos) (FUNBEC, 1978:7)

Na perspectiva das secretarias de Educação, o ensino de Ciências nos anos 60 e 70 era considerado pobre, os professores mal formados e a escola despreparada em termos de recursos materiais. Em outras palavras: a responsabilidade pelo fracasso da educação científica na escola era atribuída a problemas de ordem técnica. (Cerri,1997)

Assim, é evidente que tal modelo de formação continuada de professores de Ciências apoiava-se nitidamente na racionalidade técnica, separando teoria da prática e definindo quem concebe as inovações e quem as aplica. Isto reitera o modelo dominante de licenciaturas, que vigora até hoje em muitos currículos: o aparte de disciplinas chamadas pedagógicas daquelas chamadas específicas, dissociando o conhecimento teórico do fazer pedagógico. Criticando este modelo de formação docente que precisa ser superado, Schnetzler aponta:

*“Esta visão simplista é, por sua vez, reforçada pelo modelo usual de formação docente nos cursos de licenciatura, que é calcado na racionalidade técnica (...) Concebidos como técnicos os professores, ao final de seus cursos de licenciatura, vêm-se desprovidos de conhecimentos e de ações que lhes ajudem a dar conta da*

*complexidade do ato pedagógico, ao qual não cabem receitas prontas nem soluções-padrão, por não ser reprodutível e envolver conflito de valores.”* (Schnetzler, 1998: 394-396)

O emprego do modelo da racionalidade técnica em programas de formação continuada de professores de Ciências não ficou restrito, contudo, às décadas de 60 e 70. Nos anos 80, apesar de se viver um período de tentativas de democratização no país, a educação continuada de professores é ainda pensada quase que nos mesmos moldes.

Os cursos para professores de Ciências atingem o ensino superior com a criação pela CAPES<sup>4</sup> do “Sub-programa Educação para a Ciência” (SPEC) dentro do “Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico” (PADCT), cujo objetivo é fomentar atividades para o ensino em todos os graus do sistema educacional. Ocorreram avanços no sentido de descentralizar recursos na forma de conduzir a formação de professores e também no fomento a criação de núcleos de estudos e pesquisas educacionais. (Gurgel, 1995)

Contudo, ainda permanecem os cursos de “treinamento” de professores, que, em São Paulo, já vinham ocorrendo desde 84 e, que a partir de um convênio CENP/universidades, foram também desenvolvidos em anos posteriores. Passou-se a trabalhar com redes de monitores, que atuariam como “agentes multiplicadores” no âmbito das escolas.

Na década de 90, programas de formação continuada assumem metodologias associadas aos avanços da tecnologia, mas ainda apoiados na

---

<sup>4</sup> CAPES – Coordenadoria de Aperfeiçoamento do Ensino Superior, órgão vinculado ao Ministério de Educação e Cultura do Governo Federal.

racionalidade técnica. Estes procedimentos permitem, por exemplo, a capacitação de grupos com grande número de professores através de recursos de mídia eletrônica, de informática, de educação a distância, com a instalação de antenas parabólicas nas escolas para receber um canal de TV educativa para “treinar” professores. (Marandino, 1997; Maldaner, 2000)

No Estado de São Paulo, na década de 90, foi desenvolvido também um extenso Programa de Educação Continuada em várias áreas disciplinares, a partir de convênio entre a Secretaria de Educação e as universidades públicas, com fomento do Banco Mundial. Na área de Ciências, além do P.E.C., existe ainda um programa denominado Pró-Ciências, coordenado pela CAPES com descentralização de recursos nos estados.

O tom da racionalidade técnica aparece, por exemplo, em notícias publicadas em jornais nos últimos anos que reportam as mazelas provocadas pela atuação de professores de Ciências da escola pública:

### **Criada "operação de salvamento" de Ciências**

*A baixíssima qualidade do ensino de Ciências levou o Ministério da Educação a criar uma operação de emergência. Até 1999, todos os professores de Química, Física, Biologia e Matemática das redes pública e privada - sem exceção receberão aulas de reforço, segundo planejamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). "Queremos combater o analfabetismo tecnológico desse país." - disse o diretor de Programas da Capes.*

*Ensinar a 15 mil professores parte do conteúdo que eles deveriam ter aprendido na Faculdade é o objetivo do projeto... Segundo o diretor de Programas da Capes, "não se pode pensar em maneiras de tornar os assuntos mais agradáveis se os professores não sabem o que ensinar". Essa fragilidade produz cenas embaraçosas na sala de aula (grifos meus) publicado no jornal O Estado de São Paulo em 17 de maio de 1997*

Ou ainda:

### **Deficiências de alunos explodem no 2º grau**

*13% dos alunos do 3º ano do 2º grau não dominam nem o conteúdo de matemática da 8ª série; só 5,3% atingem o exigido. Os resultados do Saeb de 97 mostraram que o desempenho dos alunos brasileiros ainda está muito abaixo do esperado para a série que ocupam. Somente 5,33% dos alunos da 3ª série do 2º grau atingiram os conhecimentos mínimos de matemática exigidos para quem está concluindo o ensino médio e vai disputar uma vaga nas universidades. Pior ainda: 12,8% desses alunos não dominam nem sequer os conteúdos exigidos para estudantes da 8ª série como estabelecer relações entre valores de cédulas e moedas ou resolver problemas de pagamento e troco. Embora o desempenho mais fraco seja entre os alunos do ensino médio, as deficiências no aprendizado começam nas primeiras séries do ensino fundamental. Como uma bola de neve, vão se acumulando ao longo dos anos e explodem no 2º grau. Na 4ª série do 1º grau, quase a metade dos alunos (44,6%) não consegue dominar os conteúdos mínimos em matemática. Ou seja, não são capazes de somar e subtrair números naturais. Em português, as deficiências são ainda maiores: 58% dos alunos não conseguem compreender o texto quando interrompem a leitura para localizar uma informação e voltam ao ponto inicial, habilidade que todos dessa série deveriam ter. Quando isso acontece, têm de voltar ao começo. O descompasso entre o conteúdo ensinado e o que os alunos de fato aprenderam aumenta na 8ª série. Só 17,6% dominam os conceitos de matemática previstos. Em português, apenas 51,8% aprenderam o mínimo esperado. Em ciências, o baixo desempenho fica ainda mais patente. Só 8% dos alunos da 8ª série atingiram o nível esperado nessa disciplina. No 3º ano do ensino médio, menos de 5% dominam conceitos científicos como temperatura, poluição e cadeia alimentar. A presidente do Inep (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais), afirma que há duas hipóteses para explicar o baixo desempenho dos estudantes no Saeb. Segundo ela, ou o conteúdo proposto não está sendo devidamente ensinado em sala de aula ou a expectativa criada pelos currículos está muito alta. Para diminuir o descompasso entre o que os currículos propõem e o que os alunos sabem de fato, ela acredita que o país deve investir na formação de professores e estimular os programas de reciclagem... (grifos meus) - publicado na Folha de São Paulo em novembro de 1998.*

A crise de confiança no professor se avoluma à medida que são publicadas reportagens como estas, que desvalorizam claramente o trabalho docente,



desqualificando-o e defendendo uma possível solução técnica para seus problemas profissionais.

Ao nos determos sobre o teor destas reportagens, podemos depreender que a concepção de formação docente implícitas nas mensagens é aquela apoiada no modelo da racionalidade técnica. Professores universitários são considerados como aqueles que têm o *papel de “salvar” os professores de Ciências*, ou ainda, de *“reciclar” os docentes* para que seus alunos melhorem seus desempenhos nas avaliações de aprendizagem.

Schön aponta as razões para esta crise no pensamento positivista, à medida que esta tendência filosófica dissocia teoria e prática, pensamento e ação na produção de conhecimento. A formação docente concebida na racionalidade técnica pressupõe que os especialistas estão aptos a “nutrir” as mentes dos professores práticos com seus saberes teóricos validados pela ciência. Aparecem, nestas reportagens, uma concepção de formação docente relacionada àquela que Liston e Zeichner (1993) chamam de tradição acadêmica .

A tradição acadêmica de formação docente se apóia na premissa de que o domínio de uma matéria é o mais importante na formação do professor (Flexner, 1930 in Liston e Zeichner, 1993). Por isto, os defensores desta tradição criticam os cursos de pedagogia cuja ênfase se situa no ensino das ciências da educação, perdendo de vista o conhecimento específico.

Quando a CAPES se propõe a desenvolver programa de formação continuada para “dar aulas de reforço” aos professores, o conhecimento acadêmico especializado é colocado como eixo central da proposta, perdendo de

vista a complexidade do processo de ensino-aprendizagem deste conhecimento no âmbito da escola.

É evidente que o conhecimento específico é condição fundamental para a ação docente, contudo, acreditamos que o papel dos programas de formação continuada precisa ir além desta perspectiva de aquisição de conceitos científicos. Isto porque, se as ações ficarem restritas a este campo, mais uma vez teremos a reprodução do modelo baseado na crença em soluções meramente técnicas para problemas educacionais.

Assim, fica evidente no caso dos professores da escola básica brasileira, uma crise de confiança profissional que pode ser constatada emergente nas vozes de diferentes atores sociais, entre eles: pais, alunos, os próprios professores ou os agentes responsáveis pela mídia.

Schön busca na filosofia positivista as razões pelas quais emergiu em meados do século XX uma crise generalizada no conhecimento profissional. Ele situa nas décadas de 60/70, a emergência de expressões correntes como “compreensões superficiais”, “soluções inadequadas”, “dilemas profissionais” sinalizando esta crise.

A deterioração dos grandes centros urbanos; o avanço da pobreza; o crescimento de fenômenos causados por poluição; as relações de exploração entre profissional e consumidor são exemplos de acontecimentos públicos que contribuíram para balançar a crença na habilidade técnica e a legitimidade das profissões.

*“ Os insucessos de meados dos anos 60 e início dos anos 70 corroeram a confiança do público e dos*

*próprios profissionais de que tinham uma base de teorias e técnicas suficientes para acabar com as dificuldades que afligiam a sociedade.” (Schön, 1998:22)*

Começou uma tendência à desprofissionalização entre engenheiros, professores, músicos, cientistas, médicos. O mercado de trabalho começou a se tornar mais restrito com o excesso de profissionais qualificados, o “status” econômico começou a cair e as condições de trabalho a piorar, levando a uma maior burocratização das profissões.

Esta conjuntura acarretou - e ainda acarreta - um prejuízo para a auto-imagem profissional, provocando um ceticismo acerca de sua eficiência, o que agrava a crise de confiança.

Este mero repasse de informações em programas de formação continuada acaba implicando na desconsideração do professor no que se refere à medida do valor político, social e cultural de suas ações, como também consideram Carr e Kemmis (1988).

*“Em uma palavra, o papel do professor é de conformidade passiva com as recomendações práticas dos teóricos e dos investigadores da educação. Não se considera que os professores sejam profissionais responsáveis pela elaboração de decisões e juízos, mas sim a eficácia com que implantam as decisões acerca de como melhorar a prática educativa, propostas por teóricos da educação fundamentados em*

*seus conhecimentos científicos.*” (tradução nossa; Carr e Kemmis, 1988:65)

Schön cita e critica Glazer (1974) que acredita na existência de profissões consideradas principais como médico, advogado, engenheiro; e outras tidas como secundárias como arquitetos, teólogos, bibliotecários, assistentes sociais e educadores. Para Glazer, as profissões principais estão disciplinadas por um fim não ambíguo – saúde, sucesso num litígio, uma obra de construção civil – estabelecidas num conhecimento sistemático e fundamental cujo protótipo é o conhecimento científico. Por outro lado, as profissões secundárias adolecem em fins instáveis e portanto são incapazes de desenvolver uma base de conhecimento profissional sistemático e científico. Para Glazer, o desenvolvimento da base de um conhecimento científico depende de objetivos fixos, inequívocos, porque a prática profissional é uma atividade instrumental.

Assim, quando especialistas da educação propõem “*reciclagens*” ou “*operações de salvamento*” parecem estar buscando qualificar a profissão professor fazendo isto pela instrumentalização da prática. Ao definir objetivos fixos supostamente desprovidos de ambigüidade - como por exemplo: *ensinar conteúdos que os professores não aprenderam na Faculdade* - tentam dar um caráter científico ao programa de formação docente para que se sintam assegurados de que as metas serão atingidas.

Schön(1998) critica a visão positivista de Glazer atrelando-a à racionalidade técnica, cujas origens vêm dos últimos trezentos anos da história do pensamento e das instituições no Ocidente. A racionalidade técnica é a epistemologia positivista da prática.

Desde o Renascimento, a história do Ocidente tem sido marcada pelo desenvolvimento da ciência e da tecnologia e pelo movimento industrial, o que propiciou o surgimento de uma tendência de visão científica de mundo. Assim, consolidou-se a idéia de que o progresso humano ocorreria colocando a ciência à disposição da ideologia, sendo que as profissões são vistas como veículos das aplicações das novas ciências para o alcance deste progresso humano.

*“Quando o movimento científico, a industrialização e o programa tecnológico dominaram a sociedade ocidental, emergiu uma filosofia que pretendia tanto proporcionar um registro dos triunfos da ciência e da tecnologia, como purificar a humanidade dos resíduos da religião, do misticismo e da metafísica que atrapalhavam o pensamento científico e a prática tecnológica no domínio total sobre os assuntos humanos.” (tradução minha, Schön, 1998:41)*

Este fluxo de idéias cuja nascente está no movimento iluminista do século XVIII vai desembocar no século XX na abordagem positivista de Comte e neopositivista do Círculo de Viena. Segundo Schön, as universidades se consolidaram nos Estados Unidos dentro da atual estrutura na passagem entre os séculos XIX e XX, no momento em que a ciência e a tecnologia estavam em ascensão e a hegemonia intelectual do positivismo começava a se instalar. Introduziu-se neste sistema, um novo modelo positivista de universidade – o alemão – que trabalhava a partir da seguinte visão:

“... as profissões proporcionam problemas práticos à universidade e, a universidade, a única fonte de investigação, devolve às profissões o novo conhecimento científico; para as quais, aplicá-lo e colocá-lo à prova será sua ocupação.”

(Schön,1998: 45)

Isto dividiu a produção de conhecimento em dois níveis hierárquicos de trabalho: um ocupado pelos que criavam uma nova teoria, portanto eram superiores e, o outro ocupado pelos que aplicavam as teorias na vida prática. Este movimento emergente no início do século o atravessa, sendo evidenciado por diferentes caminhos, entre os quais, as notícias que relatam “*operações de salvamento*” para professores de Ciências.

A crise de confiança profissional provocada pela racionalidade técnica pode ser superada, conforme o pensamento de Schön, se os profissionais puderem romper a separação hierarquizada entre teoria e prática.

As implicações desse modelo na formação inicial de professores aparece na dissociação entre disciplinas específicas e pedagógicas, sendo usualmente estas últimas abordadas no período final do curso, o que evidencia a separação entre o saber e o fazer.

Isto se desdobra nos programas de formação continuada que ao se pautarem na racionalidade técnica demarcam novamente os limites entre teoria e prática, criando um campo onde, de um lado, estão os professores com seus problemas corriqueiros do cotidiano da prática e, de outro, os especialistas com suas teorias refinadas e poderosas.

Contraopondo-se a esta conjuntura, a literatura vem apontando nos últimos anos a emergência de tendências que visam à superação da concepção de educação como ciência aplicada. (Menezes, 1996)

Apoiando-me no pensamento de Schön que considera a importância da contextualização da ação profissional, tendo em vista seu caráter imprevisível e complexo, defendo 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 apoia 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 eu compartilho 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, 1993; Aragão e Schnetzler, 1995). É preciso, no entanto, ressaltar que encarar o professor como o 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 .

A literatura também aponta (e é sabido por todos nós que somos ou fomos docentes nos níveis fundamental e médio) como professores se sentem quando professores universitários se aproximam deles com propósitos de desenvolver pesquisas ou investigações que procuram conhecer aspectos da realidade escolar.

*“Não é raro para os professores ler na literatura acadêmica sobre todas as coisas horríveis que estão sendo feitas nas escolas para arruinar as crianças e deixar a pobreza oprimida. Professores são apontados como tecnocratas, sexistas, racistas, incompetentes nos seus conteúdos e entricheirados na mediocridade. Professores, por outro lado, sentem que os pesquisadores acadêmicos são insensíveis às complexas circunstâncias com as quais eles são confrontados nos seus trabalhos e freqüentemente sentem-se explorados por pesquisadores universitários.”* (Tradução nossa; Zeichner, 1995: 155)

Face a críticas deste porte, o discurso acadêmico tem-se refeito e outros pressupostos surgem, configurando uma nova postura epistemológica diante do trabalho pedagógico dentro da escola.

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.



*“Isto não significa que a relação entre o teórico e o prático seja tal que a teoria “implique” na prática, nem que se “derive” da prática, nem sequer que “reflita” a prática. Se trata de (...) que a teoria informe e transforme a prática, ao informar e transformar as maneiras em que a prática se experimenta e entende. Isto é, não há transição da teoria para a prática como tal, mas sim do irracional ao racional, da ignorância e da rotina ao conhecimento e à reflexão. Interpretando desta maneira a teoria educativa, fechar o hiato entre o teórico e o prático não será questão de melhorar a eficácia prática das teorias que os professores utilizam para conceitualizar suas próprias atividades.” (tradução nossa, Carr e Kemmis, 1988:128)*

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. É ainda Maldaner que nos aponta:

*“O professor/pesquisador (...) é aquele capaz de refletir a respeito de sua prática de forma crítica, de ver a sua realidade de sala de aula para além do conhecimento na ação e de responder, reflexivamente, aos problemas do dia-a-dia nas aulas.” (Maldaner, 2000: 30)*

Assim, o professor/pesquisador é capaz de explicitar suas teorias tácitas e refletir sobre elas, permitindo também que seus alunos expressem suas próprias concepções. Estas explicitações permitem um diálogo reflexivo recíproco onde o conhecimento e a cultura podem ser criados e recriados nas interações sociais. (Maldaner, 1997;1998;1999;2000)

Neste sentido, Zeichner (1995) nos aponta para os riscos de distorção que podem ocorrer no desenvolvimento deste professor/pesquisador, pois em muitos programas de formação continuada, apesar das boas intenções, predomina o modelo trazido por professores universitários, deixando em segundo plano as teorias práticas dos professores.

### **1.3 – A configuração da problemática da pesquisa**

Como já apontei, uma modalidade de formação continuada que me parece bastante importante é aquela que desenvolve suas atividades dentro da escola, promovendo a constituição de um grupo de reflexão e de investigação. Em meados de 1998, fui convidada por um grupo de cinco professoras de Ciências para participar semanalmente de reuniões na escola onde lecionavam. Dorinha, Marli, Celeste e Maria me conheceram em um Programa de Educação Continuada da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, no qual eu coordenava o grupo de professores de Ciências da cidade onde residiam e trabalhavam. Depois de um período de um ano e meio de convivência no desenvolvimento desse programa, as professoras convidaram-me para trabalhar, junto a elas, na escola. Lá eu conheci a quinta integrante do grupo: a professora Olga.

O grupo colocou suas preocupações em relação a problemas de ensino-aprendizagem que vinham enfrentando durante suas aulas. Assim, para elas, o convite para a assessoria se justificava, à medida que sentiam necessidade de discutir tais problemas com alguém que pudesse ajudá-las com um referencial teórico diferente daquilo que conheciam. O grupo das cinco professoras que foi finalmente constituído durante o processo contava com **Maria**, graduada em

Ciências Biológicas; **Celeste** e **Olga**, graduadas em Ciências e Matemática; **Dorinha**, graduada em Matemática e **Marli**, graduada em licenciatura curta em Ciências. Entre elas, somente Maria já tinha participado de cursos de reciclagem em Ciências. Para quase todas as integrantes, o P.E.C<sup>5</sup> foi a primeira experiência de formação continuada.

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;*

---

<sup>5</sup> Sigla pela qual ficou conhecido o Programa de Educação Continuada desenvolvido a partir de convênio firmado entre Secretaria de Educação do Estado/ Universidades públicas paulistas/ Banco Mundial. Este

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 por mim e pelas professoras de Ciências na escola parecia reunir as condições explicitadas por Maldaner. Neste sentido, as

professoras se mostravam disponíveis e motivadas para iniciar o trabalho reflexivo; eu, enquanto assessora, tinha em mente promover reflexão a partir das suas atividades; os caminhos e os objetivos seriam delineados durante nossa convivência; eu acreditava na importância de se incorporar a pesquisa em sua atividade profissional; íamos discutir ensino-aprendizagem à luz de referencial teórico comprometido com os atores do processo escolar; e, por fim, eu, enquanto assessora/professora universitária envolvida, tenho quase que a totalidade da minha bagagem profissional construída dentro do contexto escolar.

Ao iniciar a série de encontros, questioneimei-me se estas condições já explicitadas eram suficientes para garantir a consolidação do grupo pois, ao interagir com as professoras e começar a conhecer seus pensamentos sobre a prática pedagógica no ensino de Ciências, pareceu-me que outros determinantes permeariam as nossas relações de colaboração.

Considerando a natureza da parceria constituída de relações interpessoais, que se configuram na interação social, busquei avançar na compreensão da sua complexidade ao investigar a seguinte problemática:

Como concepções de ensino se articulam com diferentes níveis de investigação educativa num programa de formação continuada desenvolvido no contexto escolar?

Entendo 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.

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. Parto da premissa que tais concepções influem nas idéias que se constróem no grupo sobre os níveis de investigação educativa possíveis de se desenvolver a partir da interação entre professores da escola e assessor externo.





## **Capítulo 2**

### **Concepções de ensino e níveis de investigação educativa**

#### **2.1 – Concepções de ensino e as relações pedagógicas nas aulas de Ciências**

Segundo Matthews (1994), a Ciência, então denominada “filosofia natural”, passou a fazer parte dos currículos escolares em meados do século XVIII. Desde esta época, o modelo que permeia as relações de ensino nas aulas de Ciências tem sido aquele denominado como transmissão-recepção. Neste, o professor tem o papel de nutrir as mentes vazias de seus alunos com conhecimentos que são transmitidos seqüencialmente e a aprendizagem se viabiliza através da repetição mecânica de exercícios que buscam a aplicação das teorias expostas.

O primeiro grande movimento de reforma no ensino de Ciências, que ocorreu já no século XX, foi aquele deflagrado por especialistas educadores americanos, que na ânsia de viabilizar melhorias na formação de cientistas no país, escreveram projetos de ensino nas áreas de Biologia, Química, Física. Tais projetos ficaram conhecidos como BSSC, CHEM e PSSC<sup>1</sup> e foram traduzidos no Brasil, no final da década de 60.

O modelo de ensino-aprendizagem que pautava tais projetos ficou conhecido como o da redescoberta, pois pressupunha-se que através da observação de fenômenos propiciada em atividades de experimentação, alunos seriam capazes de (re) descobrir conceitos científicos. A imagem de ciência que

---

<sup>1</sup> BSCS: Biological Science Education Studies;  
PSSC : Physical Science Study Committee; CHEM: Chemical Education Material Study

está por trás deste modelo, é a de uma ciência empirista, indutivista e a-histórica. Além disso, supunha-se também a mente do aluno como *tábula-rasa*.

Na década de 80, houve um grande impulso nas pesquisas em ensino de Ciências, agora sob um novo prisma. Assumia-se na literatura internacional que o processo de ensino-aprendizagem de conceitos científicos passava pela construção de conhecimentos nas aulas de Ciências.

A máxima de Ausubel (1968): “... *determine aquilo que o aluno sabe e ensine-o a partir disto*”, passou a ser o norte de um movimento que emergiu de vários centros de pesquisa no mundo: o Movimento das Concepções Alternativas (Millar, 1989). O M.C.A., como ficou conhecido, surgiu a partir da emergência de trabalhos que procuravam investigar e descrever as explicações alternativas que alunos tinham para fenômenos naturais.

Nestas pesquisas, geralmente a metodologia empregada envolvia entrevistas, técnicas interpretativas, testes de associação de palavras e de mapeamento de conceitos.

Pesquisadores logo puderam depreender que as concepções alternativas dos alunos eram muito diferentes daquelas “cientificamente aceitas” e muitos passaram a acreditar que a promoção de conflitos cognitivos no processo de ensino poderia ajudar a aquisição de conhecimento num modelo de mudança conceitual. (Giordan, 1989; Gilbert e Watts, 1983; Hashew, 1986; Posner e Strike, 1982)

Contudo, outros trabalhos demonstraram que a mudança conceitual não era tão simples de ser alcançada. Muitas críticas começaram a surgir contra a vertente construtivista. Dentre elas, está a de Mathews (1994) que aponta para o

problema da abordagem empirista do construtivismo ao conceber o processo de aprendizagem via instalação de conflitos cognitivos.

O'Loughlin (1992) aponta que o problema central estava na falta de discussões sobre a natureza dos processos comunicativos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. A partir daí, as aulas de Ciências passaram a ser vistas como momentos, nos quais, professor e alunos poderiam estar interagindo na busca de compreensão e interpretação dos fenômenos. (Driver e col. 1994)

Edwards e Mercers (1987) apontam que a construção do conhecimento na sala de aula é função de um processo comunicativo de negociação social, através do qual os significados e a linguagem do professor são apropriados pelos alunos, na construção de um conhecimento compartilhado.

Ao assumir o papel da linguagem na aquisição de conceitos nas aulas de Ciências, pesquisadores passaram a incorporar a contribuição da corrente sócio-histórica liderada pelos trabalhos de Vygostky (1991). Para este autor, a palavra tem um papel fundamental na formação dos conceitos.

Considerando este aspecto, a linguagem não existe apenas para comunicar mensagens, mas sim para ter um papel constitutivo na elaboração conceitual. Tal premissa contrapõe radicalmente a concepção tradicional de ensino.

No ensino tradicional, a linguagem exerce um papel de meio, veículo de mensagens. Hoje, ainda valoriza-se a fala do professor, mas agora, noutra perspectiva: a mediação é fundamental e a linguagem agora tem o papel de desenvolver conceitos, evoluindo o pensamento.

Os avanços do conhecimento na área de pesquisa em ensino de Ciências se devem em boa parte ao trabalho de especialistas acadêmicos que se debruçaram nestas questões, procurando entendê-las. Contudo, como estas são questões contextualizadas no âmbito da sala de aula e das relações pedagógicas travadas entre professores e alunos, há algum tempo, defende-se a idéia de que professores de Ciências pesquisem, por si mesmos, para avançar na solução de problemas encontrados em suas práticas. (Moreira, 1989; Kyle, 1991)

## **2.2- Professores – pesquisadores e a investigação educativa**

Entrei em contato com a expressão *professor-pesquisador*, pela primeira vez, através de um trabalho do prof. Marco Antonio Moreira publicado em 1989, onde o título já anunciava uma premissa: “*O professor-pesquisador como instrumento na melhoria no ensino de Ciências*”. Este trabalho impressionou-me porque, estando em período de investigação da minha própria prática pedagógica, a sua leitura me proporcionou uma sensação de confiança na trajetória que me propus percorrer durante a elaboração da dissertação de mestrado (Rosa, 1996).

Segundo Moreira (1989), no ensino de Ciências, boa parte da pesquisa é dedicada à investigação de processos de ensino ou da evolução do pensamento de alunos sob condições artificiais.

*“Professores, por outro lado, trabalham diariamente em situações reais de sala de aula, com soluções de problemas, aulas de laboratório e com concepções contextualmente errôneas dos alunos. Porque então*

*não coletar dados sobre esses fenômenos?”*

(Moreira, 1989:93)

E continua reiterando seu ponto de vista, ao citar Erickson (1986):

*“O professor, como pesquisador de sala de aula, pode aprender a formular suas próprias questões, a encarar a experiência diária como dados que conduzem a respostas a essas questões, a procurar evidências não confirmadoras, a considerar casos discrepantes, a explorar interpretações alternativas. Isso pode-se argumentar, é que o verdadeiro professor deveria fazer sempre. A capacidade de refletir criticamente sobre sua própria prática e de articular essa reflexão para si próprio e para os outros, pode ser pensada como uma habilidade essencial que todo professor bem preparado deveria ter”* (Erickson in Moreira, 1989:94)

Naquele momento, este primeiro contato com estas idéias contribuiu para que eu abrisse a minha mente para um estado de mobilização intenso em relação aos meus pressupostos acerca do ensino e do ser profissional professor. Mais tarde, pude constatar a existência de um quadro teórico bem mais amplo – com literatura até mais antiga do que o artigo de Moreira - que balizava um leque de concepções acerca do professor-pesquisador e do tipo de pesquisa que se faz na escola.

Senti-me também motivada em estar rompendo com esta concepção de professor como *instrumento* para a melhoria do ensino, ao compreender que a

associação ensino/pesquisa vai além da operacionalização de ações por meio de quaisquer instrumentos. A figura do professor transcende a imagem de instrumentalização. A figura do professor é humana, abrange um arcabouço de concepções, crenças, por isto a emergência do professor-pesquisador como possibilidade para a melhoria no ensino envolve questões formativas ao invés de questões técnico-instrumentais.

No final dos anos 60, nos Estados Unidos, Schwab propôs o conceito de professor como pesquisador, retratando uma forma de resistência e protesto contra as pressões vigentes sobre o indivíduo. Estas pressões vinham do contexto marcado pelas guerras da Coreia e do Vietnã e pelo aumento do controle tecnológico sobre os trabalhadores.

Também nos anos 60/70, Lawrence Stenhouse propõe a idéia do professor como pesquisador na viabilização da ruptura com sistemas burocráticos. Ele concebia o desenvolvimento profissional e a pesquisa intimamente relacionados e incitava professores a refletir criticamente e sistematicamente sobre suas práticas. Para ele, o professor era o agente central no processo de pesquisa e isto poderia fortalecê-lo como profissional. (Dickel, 1998)

Stenhouse influenciou bastante o trabalho de J. Elliott, que hoje é um dos autores que muito tem contribuído para o entendimento do professor como pesquisador. Elliott iniciou sua carreira nos anos 60, ministrando aulas de Biologia e pouco a pouco foi se envolvendo em movimentos de mudança no sistema de escolas para o qual trabalhava: as *secondary modern schools*, escolas consideradas na Inglaterra como instituições onde a formação dos alunos não

era tão valorizada e o ensino era considerado superficial. Elliot participou de um movimento para reorganizar currículos, selecionando conteúdos em cada disciplina que estivessem relacionados à vida diária dos alunos, tais como: família, relações entre sexos, guerra e sociedade, mundo do trabalho, pobreza, entre outros.

É o próprio Elliott que aponta que nesse movimento de reforma curricular estavam em jogo novas concepções de aprendizagem, de ensino e de avaliação.

*“...do ponto de vista da minha história profissional, descobri a atividade de elaboração da teoria curricular entre professores da escola. Organizamos as teorias de aprendizagem, ensino e avaliação em assembléias e reuniões de professores, a partir do nosso desejo de alcançar um determinado conjunto de circunstâncias e não de nossa formação profissional em universidades e centros superiores de educação.”* (Elliott, 1993 in Pereira, 1998: 156)

Fica evidente em suas palavras que o trabalho de reorganização curricular não se desenvolvia a partir de aplicações de teoria educativa apreendida no mundo acadêmico, mas sim, produções teóricas oriundas das tentativas práticas dos professores da escola.

Muito mais tarde, segundo ele, professores universitários (coordenados por Lawrence Stenhouse) passaram a colaborar nas mudanças nestas escolas inovadoras da Inglaterra. E segundo seu ponto de vista, ele aprendeu que

*“todas as práticas tinham implícitas teorias e, que a elaboração teórica consistia na organização dessas ‘teorias tácitas’, submetendo-as à crítica em um discurso profissional livre e aberto. (...) o discurso profissional de grande qualidade depende da disposição de todos os interessados tolerar diversos pontos de vista e práticas” (Elliott, 1993 in Pereira, 1998: 157)*

A vivência de Elliott como professor nessas escolas inglesas, durante os anos 60, contribuiu para que reconhecesse a importância da investigação-ação, que é entendida por ele como:

- uma estratégia associada à formação das pessoas envolvidas nela;
- um processo centrado em atuações históricas e situações sociais que são percebidas por professores como problemáticas e passíveis de mudanças;
- um processo de compreensão a partir do ponto de vista dos implicados: professores, alunos, pais e direção;
- um processo de reelaboração das contingências da situação e de estabelecimento de inter-relações entre as mesmas. (Pereira, 1998)

Para Elliott (1990), a reflexão sobre a relação entre os processos e os produtos obtidos se configura uma característica importante daquilo que Schön chama de “prática reflexiva”.

Contudo, não podemos deixar de considerar que professores, ao se assumirem pesquisadores, enfrentam usualmente dilemas na interação com professores universitários. Para Zeichner (1995), as raízes do problema estão na



discordância entre professores universitários e professores da escola acerca da relevância das questões de investigação.

*“Na maioria das vezes, tanto os pesquisadores ignoram os professores como os professores ignoram os pesquisadores (Evans et al.,1987) Apesar da chamada revolução mundial em torno do professor como pesquisador, na qual se fala muito sobre professores como produtores de conhecimentos (Richardson, 1994), é ainda dominante, no meio dos professores, uma visão de pesquisa como uma atividade conduzida por pesquisadores de fora da sala de aula (Nixon, 1981). Também a teoria educacional é vista como aquilo que outros, com mais status e prestígio na hierarquia acadêmica, têm a lhes dizer sobre seus trabalhos (Elliott, 1991). (...) Até os próprios professores chegam a negar a legitimidade dos conhecimentos gerados através de suas investigações nas escolas.” (Zeichner, 1998: 209)*

Entre os motivos pelos quais professores desconsideram a pesquisa educacional está o uso de uma linguagem especializada pela universidade. Quanto mais sofisticada, mais considerado é o status da pesquisa. Neste sentido, também Zeichner (1995;1998) aponta que esta tendência à glorificação da pesquisa acadêmica sobre educação não é exclusividade da pesquisa com abordagem positivista, criticada principalmente por investigadores com preferência à metodologia qualitativa.

Parece que, de fato, as tensões aumentam quando é necessário responder: quem controla o que pode ser considerado como conhecimento sobre a prática

educacional? Elliott (1998) nos aponta que tal questão acabou por explicitar diferentes níveis de controle, tais como:

- controle conceitual: sobre o significado de termos empregados para descrever uma prática curricular inovadora.
- controle metodológico: quando professores adotam procedimentos e obtêm evidências por métodos prescritos por acadêmicos.
- controle textual: quando acadêmicos determinam a estrutura e a forma da pesquisa-ação.
- controle de publicação: quando acadêmicos decidem qual pesquisa –ação é valiosa para publicar e por quem. (Elliott, 1998: 139)

Esta discussão é delicadíssima, pois ainda hoje observamos nos programas de formação continuada tais níveis de controle sendo exercidos em diferentes nuances e influenciando a natureza do conhecimento produzido por parte dos professores no contexto escolar.

Desta forma, ao tentar compreender a natureza da pesquisa educativa possível de ser desenvolvida por professores na escola, procuro ampliar meu referencial teórico reportando-me às idéias de Wilfred Carr, Stephen Kemmis (1988), Jean Mc Niff (1988) e, ainda J. Elliott (1990). Cada qual traz um recorte da questão da pesquisa educativa e, no diálogo com as idéias destes pesquisadores, também me conscientizo de minhas concepções acerca da investigação e do papel que ela cumpre na emancipação profissional do professor.

### **2.3 – Pesquisa Educativa e diferentes níveis de investigação**

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. Para isto, reporto-me inicialmente Carr e Kemmis (1988) que discutem estes níveis e suas implicações na formação docente.

Stephen Kemmis e Wilfred Carr, juntamente com uma equipe da Universidade de Deakin, na Austrália, nos anos 80, estudaram uma reconceitualização da investigação-ação. (Contreras, 1994).

Neste estudo, eles apóiam-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 conhecimento nunca é produto de uma “mente” alheia às preocupações cotidianas. O saber é resultado da atividade humana impulsionada por necessidades naturais e por interesses apontados como “constitutivos dos saberes”.

Considerando esta premissa, Habermas (1974) afirma que os interesses constitutivos de saberes podem estar em três categorias: interesse técnico, interesse prático e interesse 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 deste tipo de interesse é tipicamente instrumental, na forma de explicações científicas. O interesse técnico é supostamente “desinteressado”. Habermas assinala que este tipo de saber é responsável por

boa parte do conhecimento necessário para o desenvolvimento da indústria e dos processos de produção modernos. Ele não critica o saber técnico, desvalorizando-o, contudo refuta qualquer pretensão que se tenha de considerá-lo como o único tipo de saber legítimo.

O interesse prático gera um conhecimento de natureza interpretativa, capaz de informar e orientar o juízo prático. Habermas aponta que os métodos da abordagem interpretativa do conhecimento não podem ser, também, a única base legítima às ciências humanas, já que a redução da explicação de significados subjetivos passa longe da consideração de um contexto objetivo que limita as intenções individuais e as possibilidades de realização.

*“Existe segundo Habermas um interesse humano básico para com a autonomia racional e a liberdade, que se traduz em exigir as condições intelectuais e materiais dentro das quais podem ocorrer comunicações e interações não alienadas.”*

(Tradução nossa; Carr e Kemmis, 1988:148)

Este interesse básico é designado como emancipatório, que exige que se supere preocupações restritas aos significados subjetivos em direção a um saber emancipador cujo marco de referência objetivo permite a comunicação e a ação social.

*“Neste sentido, a ciência social crítica fornecerá o tipo de entendimento auto-reflexivo mediante o qual os indivíduos explicarão porque são frustrantes as condições sob as quais atuam e sugerirão o tipo de ação necessária para eliminar, se*

*possível, as fontes de tal frustração.”* (Tradução nossa; Carr e Kemmis, 1988:149)

A organização de processos de esclarecimento se desenvolve mediante processos de reflexão nos grupos imersos na ação, ou seja, a organização de processos de aprendizagem de forma sistemática, no sentido de desenvolver conhecimento acerca das práticas. As conclusões atingidas nos processos de esclarecimento tem que ser autênticas para aqueles que participam e comunicáveis dentro do grupo. Neste sentido, exemplificam:

*“Nas escolas atuais, por exemplo, falamos que o conselho se reúne para revisar e desenvolver o currículo escolar. No princípio se constituem como “comunidades de aprendizagem”, já que sua tarefa primordial é aprender acerca da natureza e conseqüências do currículo. Uma vez dominada essa tarefa podem começar a organizar-se para a ação. Mas o objetivo primeiro é o esclarecimento: organizar-se a si mesmos para aprender a experiência e o contexto do currículo. Ainda é raro que estas iniciativas de revisão escolar cheguem a alcançar realmente estes propósitos. Um esclarecimento genuíno, não distorcido e generalizado a todo o grupo exigiria que tal processo de revisão captasse as experiências e entendimentos de todos os participantes (autenticidade), permitisse-lhes a comunicação aberta e livre (compreensão mútua) e chegasse a desenvolver uma orientação comum para a ação. (...) Um aspecto chave deste*

*processo será que todos os presentes possam intervir por igual para fazer perguntas e sugestões, desfrutem de iguais oportunidades para suscitar e comprovar postulados de validade. Finalmente, se não é possível a participação plena na discussão de todos, e de cada um dos membros, não se pode assegurar que as conclusões alcançadas representam na realidade o melhor do pensamento do grupo. Se participam poucos, os entendimentos alcançados serão destes poucos, e a afirmação de que se trata dos entendimentos de todo o grupo é vazia.” (Tradução nossa; Carr e Kemmis, 1988: 159;160)*

Assumem também que se o pesquisador estiver numa posição de “espectador” do processo, 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.

*“A tarefa principal da investigação educativa deve ser a investigação participativa realizada por aqueles cujas práticas constituem, precisamente, a educação.”*

(Carr e Kemmis, 1988 : 173;174)

Por outro lado, Elliott 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 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: 316)

Por isto, 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.

Neste sentido, reporto-me também à proposta de Marcelo (1999) que aponta duas classes distintas de assessoria que podem ser consolidadas no espaço escolar: a *assessoria orientada para a implementação* e a *assessoria orientada para o desenvolvimento*.

Por outro lado, a *assessoria orientada para a implementação* é imposta, formal, planejada e com muitas pretensões de controle. Suas metas são imediatas, voltadas para a implementação rápida. Com relação à concepção de conhecimento vigente neste tipo de assessoria, ela é pautada na racionalidade técnica, no conhecimento técnico e em soluções que possam ser generalizáveis.



Suas estratégias são construídas no dizer, no contar, no mostrar, no implementar.  
(Biott, 1992 in Marcelo, 1999)

*A assessoria orientada para o desenvolvimento* é voluntária, espontânea, responsável e sem pretensões de controle. Este tipo de apoio almeja a transformação, uma “nova compreensão” e a reflexão com o desenvolvimento profissional dos professores. A concepção de conhecimento e racionalidade vigente neste tipo de assessoria é a racionalidade subjetiva, apoiada na interpretação e na intuição pessoais. Suas estratégias abrangem perguntas, indagações, discussões, propostas de desenvolvimentos.

Marcelo cita também um importante trabalho publicado por Miles, Saxl e Lieberman (1988) que explicita as competências básicas que um assessor precisa possuir para fomentar o desenvolvimento profissional de um grupo de professores. São elas:

- possuir facilidade interpessoal: ser uma pessoa aberta; de trato direto;
- compreender a dinâmica dos grupos, ter capacidade para facilitar o trabalho de colegas, dirigir discussões;
- ter ampla experiência docente, com domínio da docência;
- ter conhecimento dos conteúdos transmitidos pela escola;
- saber definir estruturas de trabalho; saber organizar o tempo;
- saber propor atividades;
- saber desenvolver um sentido de abertura, sem medos.
- saber proporcionar relações de ajuda, de afetividade positiva, de aceitação dos outros

- saber confrontar, trazer informações negativas sem gerar afetos negativos
- saber mediar conflitos
- saber criar relações cuja influência seja mútua
- saber formar um quadro das necessidades/problemas dos professores individualmente
- saber sugerir modelos de novas condutas em classe ou em reuniões. (Miles, Saxl e Lieberman in Marcelo, 1999)

A partir destes modelos de assessoria, segundo Marcelo (1999), diferentes orientações podem ser assumidas por programas de formação continuada:

- orientação técnica ou acadêmica: é aquela que num processo de investigação, coloca o professor participando como sujeito investigado
- orientação prática, interpretativa ou cultural: nesta, professores concebem e desenvolvem uma investigação para resolver problemas concretos, identificados de forma comum, com a possível assessoria de investigadores.
- orientação social, reconstrucionista ou crítica: nesta, professores e outros grupos (alunos, pais, associações de moradores) investigam sobre as causas e possíveis melhorias de situações de injustiça e marginalidade.

Grundy (1982;1991 in Contreras, 1994) propõe que tais orientações possam implicar em três níveis de investigação que são classes de um conceito mais amplo de investigação-ação. Contudo, é preciso notar como aponta Contreras (1994), que a orientação técnica ou acadêmica de investigação não

possui características de investigação-ação, posto que a visão técnica “converte os práticos em realizadores de prescrições alheias”. (Contreras, 1994)

Esta orientação não pode ser considerada investigação-ação, porque envolve:

*“determinadas pretensões de que o professorado investigue sobre sua prática sem conceder-lhe a oportunidade de questionar as prescrições curriculares ou as condições institucionais nas quais se desenvolve a docência.”* (Contreras, 1994: 10)

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

Segundo Mc Niff (1988), Kurt Lewin, psicólogo social, foi a segunda fonte do uso da expressão investigação-ação em 1946, a primeira é de Collier (1933). Lewin trabalhava nos Estados Unidos buscando compreender relações humanas de um ponto de vista científico, estimulando as pessoas a melhorar suas relações por meio de auto-questionamentos. As idéias de Lewin também influenciaram no trabalho de Wilfred Carr e Stephen Kemmis na obra *“Becoming critical”* (1986). Assumindo também idéias de Lawrence Stenhouse e de John Elliott, Carr e Kemmis propõem como elementos necessários para o desenvolvimento da investigação-ação educativa, três condições que seriam necessárias e suficientes:

- o projeto de investigação precisa ter como tema a prática social, considerada como uma forma de ação suscetível a melhorias;

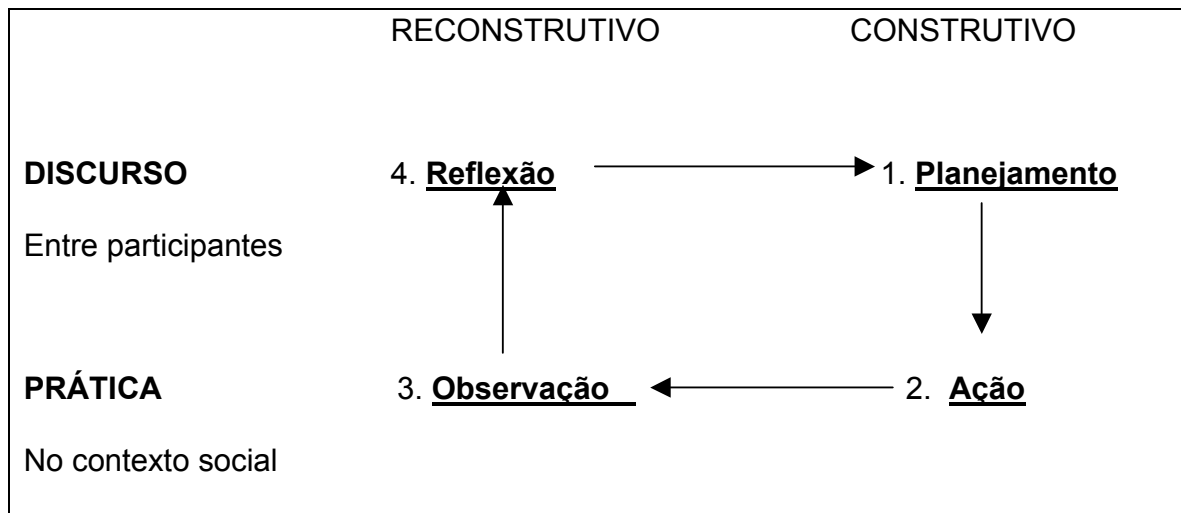
- o projeto de investigação implica que todos se sintam responsáveis pela prática, mantendo um controle colaborativo do processo.
- o projeto de investigação demanda uma espiral de ciclos de planejamento, ação, observação e reflexão, ou seja, uma espiral auto-reflexiva;

Em relação a espiral auto-reflexiva, Carr e Kemmis explicitam a sua base epistemológica relacionando o entendimento da ação que é *retrospectivo* com a ação que é *prospectiva*. Neste sentido, a investigação-ação demanda uma epistemologia que relaciona a explicação retrospectiva com a ação prospectiva.

A abordagem positivista tem como fundamento o informe da ação futura, ou seja, o seu poder de previsão baseado em leis científicas construídas em situações controladas do passado. Por outro lado, a abordagem interpretativa se apóia em uma noção de entendimentos dos sujeitos tendo como base a compreensão do passado.

*“A investigação-ação implica tanto a intervenção controlada como o juízo prático, ainda que ambos tem um lugar limitado na noção da espiral auto-reflexiva da investigação-ação, que se dispõe como um programa de intervenção ativa e de juízo prático conduzido por indivíduos comprometidos não somente com o entendimento do mundo, mas também com suas mudanças.”*(Tradução nossa; Carr e Kemmis, 1988: 197)

A tensão entre o entendimento retrospectivo e a ação prospectiva é representada em cada um dos quatro “momentos” do processo de investigação-ação, conforme a Figura 1.



*FIGURA 1 – Os “momentos” da investigação-ação* (adaptada de Carr e Kemmis, 1988:197)

## 2.4– O redimensionamento da espiral auto-reflexiva

Ao discutir a relevância da investigação-ação no processo de desenvolvimento profissional, Mc Niff (1988) em seu livro *“Investigação-ação – princípios e práticas”*, valoriza o pensamento desenvolvido por Carr e Kemmis em relação a este tema. Todavia, do seu ponto de vista, a proposta de espiral auto-reflexiva não leva em conta a complexidade da realidade, supondo que na investigação-ação as questões aparecem uma de cada vez.

Mc Niff afirma que durante uma investigação-ação vivenciada por ela, sentiu a necessidade de uma teoria com capacidade genérica de permitir a explicação de episódios criativos e espontâneos. As espirais de planejamento, ação, observação, reflexão e replanejamento estão, segundo ela, longe de atender a esta demanda.

Reporta-se às idéias de J. Whitehead que estão centradas no diálogo que o investigador estabelece com a realidade, gerando questões e respostas. Nesta perspectiva, o diálogo que consiste em questão e resposta sobre a problemática da realidade, constrói uma lógica que pode ser reconhecida como uma lógica dialética.

*“Na dialética, o foco na mudança é que movimentará outro ponto de vista, incluindo o seu próprio. Isto resulta em metamorfose ao invés de reestruturação.(...) Uma questão se torna resposta de outra; a resposta se transforma em questão. É a dança da comunicação.”* (Tradução nossa; Mc Niff, 1988: 41;42)

Ao tratar da complexidade implícita a esta dança da comunicação, Mc Niff sugere um esquema de representação da espiral auto-reflexiva que retrate o surgimento de outras questões e outras respostas no decorrer do processo de investigação-ação.

A consideração das múltiplas espirais representa a possibilidade de se admitir que:

*“Outros problemas podem ser explorados com e quando eles surgem, sem que o investigador perca de vista o foco principal de investigação.”* (Tradução nossa; Mc Niff, 1988 :45)

De acordo com Mc Niff (1988), o envolvimento do professor com investigação-ação viabiliza, assim, o desenvolvimento autônomo e competente por três vias: o político, o profissional e o pessoal.

Do ponto de vista político, o professor pode através da investigação-ação tomar consciência de sua concepção de educação e, a partir disto, planejar caminhos que o permitam preservar sua autonomia profissional.

Isto é posto ao se considerar que as políticas voltadas ao desenvolvimento do professor podem guardar dentro de si pelo menos duas concepções distintas de educação: um bem de consumo ou um processo formativo.

A noção de educação como bem de consumo é essencialmente política, à medida que se relaciona com poder e a quem é conferido este poder. A educação se torna um bem desejável, como outros bens materiais que podem ser adquiridos com poder e dinheiro. Este ponto de vista pode ser muito perigoso para a preservação da autonomia profissional dos professores, pois restringe a atuação dos mesmos nos processos de transformação da realidade.

A concepção de educação como bem de consumo exclui do ensino o âmbito ético e moral. Nesta perspectiva, tornar o professor um investigador reflexivo pode representar um equívoco grave, como nos aponta Zeichner (1995), ao evocar os usos e abusos que se faz sobre a reflexão no meio educacional. Pensar que a reflexão pode se dar sobre a questão técnica do ensino, desenvolvendo uma análise das habilidades e estratégias docentes, subtraindo dos professores processos de definição dos fins da educação, parece ser uma marca da concepção “consumista” de educação. Para Zeichner, isto significa uma análise tecnicista do processo pedagógico:

*“Novamente lhes é negada a oportunidade de fazer algo que não seja o ajuste fino e a adequação dos meios para alcançar fins determinados por outros. O ensino se converte em uma*

*mera atividade técnica. Existem questões importantes relativas a valores, tais como o que ensinar, a quem e por que, que são definidas de forma independente, por terceiros que não participam da vida nas aulas. (Zeichner, 1995 in Geraldi, 1998)*

Nas palavras de Mc Niff, a educação concebida desta forma faz com que seja muito fácil “os professores caírem na rede” . (Mc Niff, 1988: 49)

Por outro lado, o conceito de educação como processo formativo traz em seu bojo a idéia de que “ser” é mais importante do que “ter”. Isso redimensiona o papel do professor no cenário educacional, valorizando-o como sujeito das transformações. Contudo, é também Zeichner (1995) que alerta em relação aos equívocos gerados quando se responsabiliza a prática docente pelos problemas encontrados usualmente na escola. Entender o professor como um profissional reflexivo, segundo ele, não pode implicar em analisar as questões educacionais do ponto de vista individual.

*“A crítica que Zeichner faz a esse procedimento é que assumir uma prática reflexiva não significa individualizar responsabilidades. Além disso, pode-se acrescentar que tais considerações são, no mínimo, enviesadas, uma vez que não cabe à escola ( e muito menos a um professor ou professora) a capacidade de reverter questões sociais, econômicas e políticas profundas (Silva, 1992 e Petitat, 1994), como ingenuamente tais questões têm retornado ao discurso pedagógico. Zeichner alerta que tal individualização de*



*responsabilidades gera um processo de stress docente, uma vez que os professores e as professoras acabam por ser responsabilizados pelos problemas na organização do trabalho pedagógico, sem relação alguma com os outros docentes, a estrutura das escolas, os sistemas educativos e o contexto sociopolítico e cultural.” (Geraldi e col, 1998: 251)*

Do ponto de vista profissional, Mc Niff parte dos pressupostos construídos por Carr e Kemmis reiterando a importância da investigação-ação. Neste sentido, ressalta que ao assumir o compromisso profissional dos professores com aqueles a quem ensinam, é preciso considerar que existem sérias implicações entre a política e a ética do ensino. Ser comprometido sugere um pensamento consciente.

*“Se eu não questiono, eu aceito o status quo, e vou ao longo das situações sem interferir. Eu sou um servente do sistema.(...) A aquiescência não é uma característica de um investigador na ação. Ele é engenhoso, comprometido, tenaz e acima de tudo curioso. Ele não ficará satisfeito com um dado sistema se ele vê elementos deste sistema como insatisfatórios.” (Tradução nossa; Mc Niff, 1988: 50)*

Considerando o ponto de vista pessoal, se professores “embarcam na jornada de auto-educar-se” , Mc Niff afirma que o pensamento transforma-se em ação e a ação se transforma num ciclo infinito de recriação. Existe ainda um outro aspecto que julgo relevante no pensamento de Mc Niff e que coloca referências em minha pesquisa: a assunção de que ao assumir a realidade da prática

educacional, a investigação-ação se desenvolve através do reconhecimento da força da consciência individual nas relações interpessoais.

Sem perder de vista as críticas extremamente valiosas de Zeichner no que se refere a individualização do processo de reflexão, penso que este processo que floresce no âmbito do trabalho coletivo tem seu gérmen na tomada de consciência individual de cada elemento do grupo de trabalho. Esta tomada de consciência se dá através das interações ocorridas com os outros sujeitos participantes.

Mc Niff valoriza a deflagração dos processos interpessoais a partir de movimentos individuais ao apontar:

*“... as grandes revoluções começam com indivíduos e esta revolução no ensino precisa começar com professores individuais nas suas salas de aulas, pois são eles que estão aptos a dar sentido às suas próprias práticas.”* (Tradução nossa; Mc Niff, 1988:53)

Aqui, o individual não significa “individualista”, não se relaciona com o caráter solitário, isolado, próprio da reflexão tecnicista que Zeichner critica com propriedade. A possibilidade de detonar a revolução a partir do plano individual é ponto de partida é importante, mas insuficiente, à medida que somente no âmbito interpessoal é que a espiral auto-reflexiva se desenvolverá.

E é através do envolvimento dos sujeitos em espirais auto reflexivas, que a valorização do desenvolvimento profissional pode ser garantida. Para discutir tal desenvolvimento, é preciso considerar primeiramente a constituição daquilo que chamamos de profissão. Carr e Kemmis (1988) definem o caráter de uma profissão, a partir de três aspectos:

- as profissões empregam métodos e procedimentos baseados em conhecimento teórico e pesquisa.
- os membros de uma profissão têm um compromisso com seus clientes;
- individualmente e coletivamente, os membros de uma profissão reservam-se o direito de fazer julgamentos autônomos e independentes, livre de controles externos não profissionais e constrangimentos acerca de ações particulares adotadas em situações particulares.

Nesta perspectiva, a investigação – ação sugere uma imagem de profissão professor que incorpora estes aspectos de forma diferenciada.

*“Isto sugere que para que o ensino seja uma atividade profissional genuína, devem ocorrer três tipos de evolução. A primeira, que as atitudes e a prática dos professores estejam profundamente baseadas em um fundamento de teoria e investigação educativa. A segunda, que se amplie a autonomia profissional dos mestres no sentido de incluí-los nas decisões que se tomem sobre o contexto educacional mais amplo dentro do qual atuam; ou seja, que a autonomia profissional deva ser respeitada tanto no plano coletivo como no individual. A terceira, que se generalizem as responsabilidades profissionais do mestre a fim de incluir as que tem frente a outras partes interessadas da comunidade em geral.” (Tradução nossa; Carr e Kemmis, 1988:27)*

Desse ponto de vista, assumindo a docência como profissão, professores precisam estar preparados para empregar conhecimentos teóricos e procedimentos baseados na pesquisa. Também para McNiff, a investigação-ação propicia uma metodologia de trabalho onde os próprios professores podem desenvolver sua pesquisa e seu conhecimento.

Para Elliott (1998), 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 esta 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 minhas ações fossem facilitadoras da formação de professoras-pesquisadoras naquela escola, apoiei-me 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)*

## **2.5 -- Procedimentos metodológicos e de análise no desenvolvimento da investigação-ação.**

Ao me envolver nas discussões surgidas no grupo, eu tinha em mente viabilizar a mediação entre parceiras, 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 incorporação de outras questões que surgem a partir de situações inesperadas, sem perder de vista o foco principal da investigação;
- 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.

Construo meu referencial de análise a partir das categorias do técnico e do prático, que se apóiam nas concepções já explicitadas por Carr e Kemmis, Mc Niff, Schön, Elliot, entre outros.

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

Atrelado 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.

Contrapondo-se a 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 as 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.

Os níveis de investigação educativa também são aqui compreendidos nas categorias do técnico e do prático, nos moldes já explicitados no pensamento de Carr e Kemmis e Mc Niff.

Almejando o desenvolvimento de um nível prático de investigação educativa, é importante considerar o que nos aponta Mc Niff (1988):

*“a reforma educacional começa com o sentimento de insatisfação com a prática presente.”* (Mc Niff, 1988: 57)

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?
- Porque 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 e de análise, procurei 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.

As minhas preocupações se concentram em um grupo de professoras constituído dentro da escola pública brasileira - a escola que tem, em seu corpo docente, professores que muitas vezes, não são graduados exatamente na área de saber que ensinam, que não possuem algum tipo de pós-graduação e que trabalham sob condições precárias no que se refere à disponibilidade para atividades de leitura, de educação continuada, por causa da carga horária excessiva.



### **Capítulo 3 – Professoras/pesquisadoras de Ciências na escola**

Passo agora a descrever e analisar o processo que se configurou na série de encontros semanais no H.T.P.C.<sup>1</sup> que mantivemos na escola durante o ano de 1998, dos quais participaram, junto comigo, cinco professoras de Ciências.

Todas as reuniões foram gravadas em áudio e as fitas foram transcritas, constituindo-se a fonte principal de dados desta investigação. Este material gravado em áudio consiste de dezoito fitas micro-cassetes com aproximadamente quarenta horas de gravação das falas desenvolvidas durante os diálogos nas reuniões. Além disso, há duas fitas de vídeo que registram aulas da professora Maria e o registro em áudio da apresentação do trabalho de pesquisa feito por esta mesma professora, publicado no II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (1999).

#### **3.1 - O início da caminhada – o (re)conhecimento das parceiras nos primeiros diálogos travados na escola**

A escola pública, onde lecionavam aquelas professoras, está situada em um bairro de uma cidade de aproximadamente 100.000 habitantes, com classes do 1º ao 4º ciclos do ensino fundamental, em regime regular e de suplência. Esta escola atende, predominantemente, estudantes na faixa etária de 7 a 15 anos no período diurno e jovens/adultos trabalhadores no noturno.

---

<sup>1</sup> H.T.P.C. significa Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo instituído no sistema escolar paulista a partir do projeto das escolas-padrão em 1993.

Os dois primeiros encontros na escola ocorreram num clima de alegria por termos conseguido afinal constituir o grupo. As professoras se mostravam muito satisfeitas com a minha presença, apresentando-me para a diretora, para a coordenadora pedagógica e também para as professoras responsáveis pelo ensino nas séries iniciais. Todas foram muito receptivas e simpáticas à minha presença na escola. Durante o primeiro encontro, tivemos também a presença de uma professora de Ciências que trabalhava na Delegacia de Ensino, que participou dos diálogos e demonstrou bastante interesse nas questões levantadas.

As questões que emergiram durante esta primeira reunião foram pertinentes aos problemas encontrados em suas práticas como professoras de Ciências. Reconheço o valor deste referencial de partida nas palavras de Pérez-Gomez:

*“a prática deve mesmo constituir-se como o ponto de partida do currículo de formação (...) o processo de formação dos professores deve começar pelo estudo e análise do ato de ensinar. Nos programas de formação, o conhecimento deve reportar-se à prática e ao conjunto de problemas e interrogações que surgem no diálogo com as situações conflituosas do cotidiano educativo.”(Pérez-Gómez,1992:110)*

Coloquei para as professoras o meu interesse em conhecer os principais problemas que elas encontravam em suas salas de aula, quais possibilidades de melhoria elas gostariam de discutir e como elas imaginavam que eu pudesse contribuir nisso tudo.

As falas das professoras mostram suas preocupações iniciais na constituição do grupo e mostram também um pouco de suas concepções sobre o que é ensinar e aprender conceitos científicos. As professoras se mostravam disponíveis para refletir sobre suas ações e estavam conscientes de que as raízes dos problemas explicitados se encontravam em sua formação.

*“A nossa formação está muito aquém. Por causa da formação, por causa da informação, por causa de tempo hábil... Será que eu realmente estou fazendo o correto? O que está acontecendo com a minha cabeça? Eu não fui trabalhada para fazer isto...”* (Celeste)

*“Será que eu estou agindo correto? Ou será que é melhor fazer o “arroz e o feijão”? voltar naquilo que eu estava fazendo antes... eu estava buscando mudança, mas não tinha como fazer isto, entendeu?”* (Maria)

A partir dos diálogos iniciais, as discussões no grupo começaram a se orientar para a necessidade de se problematizar as interações ocorridas na sala de aula de Ciências. Considerei a importância de estarmos partindo de exemplos concretos das práticas pedagógicas das integrantes do grupo e planejarmos juntas intervenções nas aulas que elas iriam ministrar durante aquele período letivo.

Reporto-me, neste ponto, às palavras de Elliott (1990):

*“ o desenvolvimento profissional do docente depende, em certa medida, da capacidade de discernir o curso que deve seguir a ação num caso particular e este discernimento tem raízes na compreensão profunda da ação.”* (Elliott, 1990:176)

Assim, a incorporação da investigação no trabalho docente fomenta o desenvolvimento profissional, melhorando a capacidade dos professores de produzir seu próprio conhecimento, e não mais aplicar conhecimentos de outros – os especialistas – nas tentativas de solucionar problemas da prática. (Elliott, 1990)

A partir dos diálogos ocorridos nestes primeiros encontros, relatei ao grupo a minha experiência de pesquisa associada ao ensino em sala de aula, trabalho que resultou na dissertação do mestrado. As professoras manifestaram o desejo de conhecer mais sistematicamente a natureza do pensamento dos alunos em relação a temas científicos. Chegamos, assim, a um consenso no grupo sobre a importância de se conhecer explicações alternativas que alunos apresentam sobre fenômenos naturais.

O planejamento e a execução desta investigação traria luzes para re-planejamentos de processos de ensino empreendidos pelas próprias professoras, nas aulas que ministravam naquele período. Tais re-planejamentos poderiam ser realizados mediante reflexões sobre as ações desenvolvidas, contando comigo para a mediação entre teoria e prática.

*“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)*



### **3.2 Deflagrando o movimento da espiral auto-reflexiva - a explicitação das questões das professoras Maria e Celeste**

No segundo encontro ocorrido na escola, continuamos a conversar sobre problemas encontrados por elas no ensino de Ciências, mas agora tentando especificar mais as questões, ao colocá-las na perspectiva espaço-temporal imediata. Comecei perguntando a elas, quais séries estavam sob suas responsabilidades naquele semestre, quais conteúdos planejavam desenvolver com seus alunos e através de quais metodologias estes conteúdos estariam sendo trabalhados. As cinco professoras tinham aulas naquele período em classes de 1<sup>a</sup>. e 2<sup>a</sup>. séries do 4<sup>o</sup> ciclo do nível fundamental (antigas 7<sup>a</sup>. e 8<sup>a</sup>. séries), sendo que Marli, Celeste e Olga lecionavam em classes de regime de suplência no período noturno.

No trecho a seguir, a professora Celeste tenta explicitar aspectos metodológicos dos seus processos de ensino.

**Celeste:** O negócio é o seguinte: lembra que a semana passada eu comentei que a gente estava dando a reprodução para eles, para a 8<sup>a</sup> série. Não tenho o plano ainda por que é supletivo, tá? Bom...,

**Inês:** Por que? Não entendo... como? porque é supletivo?

**Celeste:** É porque aqui na escola, o supletivo começou este ano...

**Inês:** Sei... Então no começo do ano, vocês não fizeram programa?

**Celeste:** Não, não tem um programa ainda para todas as classes. O de Ciências não foi feito, não é, Marli?

**Marli:** Não tinha...

**Celeste:** Eu estou fazendo o seguinte: tem uma professora que também pegou uma outra classe...Ah! Ela achou bom, porque parece que na outra escola, ela também começou com

reprodução. E a outra escola também tem supletivo... Tá bom, então vamos começar por reprodução? Vamos começar por reprodução... Daí peguei o livro lá, aquele nosso livrinho lá, comecei a dar o corpo humano, as partes. Foram comentadas várias coisas.. Aí entrou em assunto de virgindade que estava no Fantástico, não é?, com os adolescentes e tudo mais...Então quer dizer a primeira parte foi mais ou menos uma conversa...

**Inês:** Quando foi isso?

**Celeste:** Semana passada...

**Inês:** Foi a primeira aula que você teve nesta classe?

**Celeste:** Isso... Vamos dizer assim... isso... começou a parte de reprodução, dei a introdução. Nós paramos nas partes do corpo que fazem parte da reprodução do homem, tá? Aí eu fui lá na pinacoteca... Daí eu cheguei lá e falei: Você tem alguma coisa sobre reprodução? Aí eles me deram também dos seres vivos, aí tinha duas fitas lá dos seres vivos ... Aí eu passei a fita, Inês...E daí? Que no final da fita, tinha um monte de perguntas... Aí eles ficaram assim: “Dona, a gente escutou a fita , a gente até entendeu, mas e as perguntas como nós vamos responder?”

**Inês:** E que perguntas eram?

**Celeste:** Era assim: O que é Genética? Falou da Genética, reprodução sexuada e assexuada, falou das abelhas, dos ventos que fazem a polinização... Eu falei: “tá , não tem problema...” Peguei a fita, levei para casa (risos) e resumi a fita, tá? Então eu estou passando para eles agora, então eu parei, parei ali na parte da reprodução humana e voltei com a parte de reprodução explicando genética. Então eu coloquei para eles na lousa o que é Genética...

**Inês:** Então, você começou a passar a fita de novo?

**Celeste:** Não, com a fita eu fiz o seguinte: eu fiz o resumo da fita, peguei livros de Biologia e estou fazendo as minhas aulas em cima daquilo que passou na fita... Então, eu estou passando para eles reprodução sexuada e assexuada, dando alguns exemplos com desenhinhos e tudo na lousa. Expliquei para eles o que era Genética . Para eles, então, se localizarem, tá? Não terminei ainda porque depois disso eu dei uma aula só que foi ontem...Então eu parei aí... Então eu queria o seguinte: veja se o que eu pensei está correto, tá? Lembra o que você falou , que pode começar a parte da reprodução na clonagem, agora na Veja veio a clonagem das plantas, tinha a Dolly... Então eu pensei em fazer o seguinte: veja bem: já que eu parei aí, eu comecei com a parte de Genética, vertebrados,

invertebrados e tudo mais, tá? Aí depois desta parte, dá assexuada, sexuada, dá reprodução humana, depois da reprodução humana, aí entra anticoncepcionais, entra drogas, entra Aids. E na hora que estiver falando de cromossomos, que tem uma parte do livro que fala dos cromossomos, DNA e tudo mais. Aí introduzir, então, as reportagens da Veja... Para ter uma coisa assim... para não ser uma coisa jogada... para você fazer uma seqüência e fechar aí com as reportagens ...

Esta fala de Celeste já indicava alguns aspectos que pareciam ser importantes para ela no planejamento da ação docente. Paradoxalmente, Celeste afirmou no início do seu relato que não *“tinha um plano ainda... o de Ciências, não foi feito...”*. Isto quer dizer que no âmbito do ensino de Ciências naquela escola, parecia que nenhuma ação tinha sido até então pensada em conjunto. Parecia que a referência para o planejamento das ações nas aulas era outra: o livro didático, onde todas e, ao mesmo tempo, cada uma das professoras isoladamente, poderia seguir tacitamente a seqüência indicada de conteúdos no índice de cada material.

Em relação a esta conformidade, concordo com Nacarato e col. (1998) ao afirmarem:

*“Por um lado, dadas as condições de trabalho do professor, o livro didático torna-se, muitas vezes, o seu único material de apoio e pesquisa; por outro, ele tem sido apontado como um dos responsáveis pelo processo de desqualificação do professor, por assumir, em muitos casos, a condução do processo pedagógico”*  
( Nacarato e col, 1998: 91)

A seqüência do livro didático, via de regra, oferece a garantia da apresentação das teorias antes da discussão dos fenômenos em determinados contextos. Como Celeste lembrou, eu tinha sugerido na primeira reunião, que o tema *clonagem* poderia representar o contexto de onde emergiria a necessidade de se aprender conceitos de Genética. Contudo, Celeste ao descrever seu planejamento não conseguia imaginar como isso se daria e, por isso, achou prudente expor a fita de vídeo que tratava de temas sobre Genética, estudar o assunto, expor um resumo, embasar teoricamente seus alunos, para que depois pudessem entender o contexto onde os conceitos aparecem.

Na visão de Celeste, desapropriados de uma teoria ensinada por ela, os alunos não teriam a mínima condição de estar conversando sobre a reportagem da revista que tratava do tema clonagem. Parecia difícil aceitar que num momento preliminar do ensino, os alunos poderiam socializar na sala de aula suas explicações sobre o tema, explicações legítimas mesmo sendo, na maioria das vezes, distantes do conhecimento científico. Esta fala de Celeste explicita de certa forma sua concepção de *conteúdo de ensino* como um corpo de conhecimento a ser preliminarmente exposto do ponto de vista teórico, para que depois fosse possível discutir aplicações da teoria estudada.

A concepção de *aluno* implícita na fala de Celeste é herança da forma tradicional de se conceber o ensino como transmissão de conhecimentos. De acordo com este modelo, a mente do aluno é tábula rasa e ao professor cabe a tarefa de preencher este vazio com conhecimentos. Somente quando estiver de posse desses conhecimentos transmitidos pelo professor, os alunos terão

condições de formar juízos ou explicações para fenômenos, fatos e acontecimentos do mundo em que vivem.

O meu ponto de vista sobre o planejamento do processo de ensino era outro. Eu partia da concepção de que *alunos* possuem explicações (alternativas) sobre temas propostos em sala de aula, mesmo antes do professor apresentar-lhes as teorias científicas. Sendo assim, ao assumir esta concepção de *ensino-aprendizagem*, tornava-se necessária a explicitação das idéias dos alunos para que as professoras pudessem ensiná-los a partir disso, numa relação dialógica.

**Maria:** Seria como fazer com que... eles ajudando a montar o planejamento...Saber que assuntos eles gostariam de abordar e o que eles querem saber sobre determinado assunto...

**Celeste:** Por exemplo, na hora que eu cheguei com a reprodução lá: “O que vocês acham disso? O que vocês sabem? O que vocês gostariam de saber?”

**Inês:** Nem tanto o que vocês gostariam de saber, mas o que vocês acham? “Como é que vocês explicam isso?”

**Celeste:** ...conforme você vai trabalhando, eles vão perguntando... É 8<sup>a</sup> série, e é supletivo, veja bem, então eu tenho gente adulta mesmo...Então aquilo que eles não sabem, eles perguntam mesmo...tá? E aquilo que eu não sei responder, eu vou procurar saber...Na hora que eles chegarem no “xeque-mate” lá: “tá, dona, nós vimos tudo isto, mas a gente gostaria de ter alguma coisa escrito mesmo no caderno, tudo mais...O que eu tive que fazer? Eu tive que pegar a fita no final de semana, rever tudo, pegar meus livros de Biologia, e trabalhar em cima para eles terem realmente alguma coisa em mãos, para não ficar uma coisa fragmentada, jogada...

**Inês:** E vamos supor que no começo antes de você passar a fita, você tivesse feito um levantamento na classe com aqueles alunos...

**Celeste:** Acho que se tornaria mais fácil trabalhar...

**Inês:** Poderíamos ir por este caminho: fazer pesquisa na sala de aula...tentar investigar o que os alunos pensam sobre os conceitos que você vai ensinar antes de ensinar...Porque é como você falou, quando você faz isso antes, a forma como você vai planejar é totalmente diferente...

**Celeste:** É diferente...

**Inês:** do que você ir sem saber...

**Celeste:** É, porque na hora que eu trouxe a fita, fiz aquilo a título de curiosidade, porque na 8ª série eu achei que eles já tinham esta bagagem...

**Inês:** E a fita serviu até para organizar as idéias deles...

**Celeste:** e as minhas também...e as minhas também... porque na hora que eles chegaram, pensei: "espera um pouquinho: então eles já viram isso ou eles não lembram que eles viram". Então retomei aquela parte da Genética, que eu sei que no colegial eles vão tornar a ver mais profundamente... com o texto como ponto mesmo. Ali eu estou fazendo mais um "resumão" mesmo, para eles...

**Inês:** mas este "resumão", você está fazendo com base no tipo de pergunta que eles apresentaram?... Com base no que parecia ser mais importante para eles?

**Celeste:** Isso...É por isso que eu estou falando, que realmente, este questionamento que você está falando, se a gente fizer antes, a gente vai saber... Foi o que você comentou Maria, quando a gente dava a parte da reprodução antigamente lembra? Que você falava: "ah! Eles não sabiam nada, eu trabalhava de um jeito. Agora eu já tenho que trabalhar de um outro jeito"... porque eles já vem com uma bagagem boa.

**Inês:** Então deixa até eu chegar um pouquinho nisso que você está falando. Será que mesmo quando o aluno não vem com essa bagagem boa, o que significa essa bagagem boa?, que ele tenha aprendido na série anterior? que o professor tenha ensinado alguma coisa sobre aquele assunto e que o aluno tenha conseguido aprender? Mas mesmo que ele não tivesse aprendido nada na série anterior, será que ele teria alguma idéia sobre reprodução, por exemplo?

**Celeste:** Alguma idéia sempre tem, porque tem os canais de informações... Você, veja bem, quando você faz este tipo de pergunta, de questionamento, ele sempre vai te dar alguma coisa. Nós é que não estamos acostumados a isso. Isso é um erro porque realmente, seu eu tivesse perguntado eu já teria tomado meu caminho. Eu teria tomado outra atitude.

Pode ser até que eu chegasse no mesmo contexto. Ah! Eles não sabem isso, não lembram disso, vou ter que dar para chegar lá, mas eu já viria preparada...

**Maria:** ... até inclusive quando você pega esses alunos , como esta parte de sexualidade eles vão lendo. Tem aquelas revistas: *Atrevida, Carícia*<sup>2</sup>, tomar cuidado até no aprender ouvir mesmo, porque muitos conceitos são passados errados ou eles acabam lendo e entendendo de maneira um pouco deturpada. A *Folhateen* , ela vem cheia de questionamentos absurdos, quando eles assistem filme pornográfico, até quantidade de ejaculação, e é uma dúvida deles...Enquanto que o professor achava que dar aula de sexualidade era anatomia e fisiologia, hoje já não pode dar uma aula de sexualidade, visando só anatomia e fisiologia... tem que discutir regras...

**Celeste:** Eles querem saber, isto é experiência de uma outra classe à tarde, você toca no ponto de, por exemplo, de camisinha, de tabelinha , as meninas perguntam se dá certo ou se não dá... o anticoncepcional se eles tomam ou se não tomam, se precisa ir ao médico... se eles podem ir na farmácia e comprar. E os outros métodos também. Eles já leram alguma coisa, a respeito...eles lêem alguma coisa...

As concepções de *aluno* vigentes nesse diálogo divergem, à medida que Celeste agora parece admitir que alunos já vêm para a aula com conhecimentos prévios. Contudo ela atribui isso a um crescente aumento do fluxo de informações na sociedade contemporânea. Nesse sentido, Maria parece concordar com Celeste: *“Enquanto que o professor achava que dar aula de sexualidade era anatomia e fisiologia, hoje já não pode dar uma aula de sexualidade, visando só anatomia e fisiologia... tem que discutir regras...”*

Por outro lado, quando defendi o ponto de vista de que era preciso conhecer o pensamento dos alunos, estava me referindo a uma questão

---

<sup>2</sup> Revistas vendidas em bancas de jornal, onde são publicados artigos com temática destinada a leitores adolescentes.

epistemológica da aprendizagem. Admitir que o sujeito aprendiz pensa e que elabora teorias explicativas sobre os fenômenos que ocorrem no mundo onde vive, configura uma postura epistemológica que implica na crença de abordagens interacionistas de ensino em detrimento daquelas que priorizam o mero fornecimento de informações “corretas”.

Celeste e Maria pareciam estar concordando comigo, mas analisando suas falas mais atentamente, é possível depreender que, para elas, levar em conta o pensamento dos alunos é uma demanda própria do mundo da comunicação em que vivemos. Se o jornal informa, se a revista informa, se o filme pornográfico informa,... então, a escola também precisa informar, competindo com todas essas informações...

**Inês:** Quando nós pensamos naquele ensino na década de 50, década de 60, que ainda existe até hoje, existe ainda...mas predominantemente nesta fase, que a gente chama de transmissão-recepção, quer dizer só o professor fala, fala, fala, e o aluno vai recebendo, recebendo. Por que se ensinava tanto desse jeito? Porque supunha-se que o aluno vinha para a escola com a cabeça vazia. Não tinha nada dentro da cabeça e que o professor é que ia fornecer as informações para ele guardar na cabeça dele... E aí com o insucesso desse ensino em vários países, em várias áreas, começou a acontecer um movimento no mundo de levar em conta as idéias que os alunos trazem para a escola porque são importantes. Porque os professores e os pesquisadores na área de ensino começaram a perceber que essas idéias interferem na maneira como o aluno vai entender a fala do professor. E se o professor desconsiderar essas idéias, ele já está bem arriscado a ter um insucesso nas suas aulas com relação à aprendizagem. Então isto que vocês falaram é muito importante, porque mesmo quando você, Celeste, fala sobre a existência de uma bagagem boa, mesmo que eles não viessem com uma bagagem boa, mesmo que ele não tivesse aprendido nada sobre aquele assunto, os alunos têm explicações sobre os fenômenos e as situações. Os assuntos surgem – esta questão da sexualidade é mais gritante na faixa etária em que eles



estão – mas sobre outros conceitos também, eles têm idéias... Eles têm as explicações que são deles...

**Maria:** deixe-me contar uma coisa para você... tem uma experiência que foi tão legal, que eu cheguei na 5<sup>a</sup> (série) e eu falei assim: “será que eu estou trabalhando legal?”. Sabe quando você analisa o seu trabalho de 1<sup>o</sup> semestre: “será que eu estou fazendo as interações que tem que ser feitas?” Fiz uma avaliação diagnóstica e depois nós fomos levando isso para discussão em sala de aula. Quando você pensa que não está fazendo este “gancho”, aí você percebe que os alunos relacionam muitas coisas ... Sabe quando você sai da sala feliz, porque eles me deram isto, entendeu? Tem coisas que realmente você tem que fazer – não passar o conhecimento – mas fazer... levá-lo a pensar para entender melhor uma determinada situação. Por que quando você dá uma determinada avaliação verbal, oral, eles vão em frente... Mas, por que quando se coloca isto num papel, eu não tenho este rendimento? Estou me questionando em relação a isso porque ontem as duas aulas com as 5<sup>a</sup>(séries) foram muito, muito gratificantes! Foi muito “dez”, entendeu? Mas eu sei que quando eu jogo isto para o papel, isto não sai, Inês? Por quê?

**Inês:** como ? quando você pede numa avaliação?

**Maria:** É vamos dizer, não precisa ser necessariamente a palavra avaliação, porque eles, às vezes, podem ficar assustados...

**Inês:** quando você pede uma produção de...

**Maria:** Quando vai ter que registrar tudo isto que ele (o aluno) passou oralmente. Eu estava tão preocupada com eles. Eu pensei: “Será que eu estou fazendo estas interações que a Proposta pede?” Será que eles têm esta condição... onde eu falhei?

**Inês:** Maria, mas você acha que são só eles que tem dificuldade para passar as coisas para o papel?

**Maria:** Não, eu sei que nós temos também! Mas como melhorar isto, Inês?

**Celeste:** Eu odeio passar as coisas para o papel...

**Inês:** Fazendo... Na primeira vez vai ser duro, na primeira vez vão sair duas ou três linhas, na segunda, já vai melhorando... É só fazendo...

**Maria:** Mas eu não consigo ver esta progressão... eu não consigo melhorar...

**Inês:** Fazendo e você mediando isto, você estimulando, eles percebendo... eu nunca esqueço uma frase que – eu acho que foi o Néelson que falou para mim no começo do PEC

no ano passado, que li todas as produções que todo mundo fez – ele falou assim: “Nunca ninguém fêz isso!” . Então, aquele dia foi tão marcante para mim como é importante quando alguém escreve alguma coisa, o outro se preocupar em ler, mergulhar naquilo e acrescentar com a sua visão, entendeu? Dar palpites, sugerir... Este efeito a gente também pode produzir nos alunos... Dá trabalho, mas eu acho que é uma coisa que tende a melhorar a escrita deles.

**Maria:** Uma das coisas que eu acho que se está encontrando dificuldades, vamos dizer você pega as notas, sabe? O que foi produzido naquele bimestre ... Então, às vezes, o aluno está muito “dez” em Português, nem vou questionar a maneira de ser conduzido não vou generalizar...

**Inês:** tá... aí quando chega na aula de Ciências ele não consegue escrever...

**Maria:** Ele não estabelece relações, ele não consegue aplicar o conhecimento, ou você dá uma notícia ... Você dá um texto de jornal, por exemplo, quando você está ensinando alimentação. Você não cobra mais , quando você está estudando sistema digestivo, você não fica mais pedindo transformações, nomes de enzimas, não tem porque disso... Então eu dei duas situações, não é?, onde a polêmica é muito clara: o Movimento Sem Terra no Planalto pedindo reforma agrária e naquela mesma noite, Roberto Campos comemorando 80 anos de economia, quer dizer, um luxo total... E foi colocado isso na minha avaliação e eu pedi que eles fizessem uma comparação desses dois mundos... que estava se passando no Brasil. Eles não conseguem, Inês! Onde eu estou falhando que eles não conseguem analisar aquela situação? ... alunos da 7<sup>a</sup> série!...

**Inês:** Este tipo de análise é feito durante as aulas?

**Maria:** É, Inês, mas e aí? ... então aí fica minha dúvida, onde está a falha?...

**Inês:** ... mas não precisa ficar tão ansiosa.. . É um processo, eu acho que é difícil para todo mundo esta coisa do registro, de escrever, é muito difícil. Para eles, que são crianças é mais difícil ainda. É só você estimulando e o processo não vai durar um mês, não... é ao longo dos anos até... a consciência e a linguagem se desenvolvem juntas...

A minha fala vai ao encontro da fala de Maria, tentando acalmá-la ao redimensionar o ensino como um processo formativo, ou em outras palavras,

procurei mostrar que cidadania é algo que se conquista (Santos e Schnetzler, 1998) processualmente e de forma coerente. Por isso, também perguntei: *Este tipo de análise é feita durante as aulas?*, questão a qual Maria respondeu afirmativamente.

Neste diálogo com Maria, aparece nas entrelinhas sua concepção de *ensino*, que parece estar pautada num modelo que vai além da transmissão de conceitos/idéias/temas relacionados com a Ciência. Maria se preocupa em promover a aprendizagem com vistas ao estabelecimento de relações que transcendem os conceitos científicos. Não está preocupada com a memorização de nomes, regras, esquemas. Ela quer que seu ensino permita aos seus alunos “*fazer uma comparação desses dois mundos*” que existem neste país chamado Brasil.

Erick Hobsbawn, ao discutir os extremos do século XX aponta para o quadro sócio-econômico mundial, destacando os graves desníveis relatados em trabalhos publicados nas revistas *Human Development* e *UN World Development*, no início dos anos 90:

*“O reaparecimento de miseráveis sem teto era parte do impressionante aumento da desigualdade social e econômica na nova era . (...) para não falar do candidato a campeão mundial de desigualdade econômica, o Brasil. Nesse monumento de injustiça social, os 20% mais pobres da população dividiam entre si 2,5 % da renda total da nação, enquanto os 20 % mais ricos ficavam com quase dois terços dessa renda. (UN World Development, 1992, pp. 276-7;*

*Human Development, 1991, pp. 152-3, 186)* (grifos nossos,  
Hobsbawn, 1997: 396;397)

Maria comprometia-se como professora com a busca da discussão desta realidade, queria fazer com que seus alunos se tornassem inconformados com este “*monumento de injustiça social*” e que seu ensino contribuísse para que passassem a pensar e agir como cidadãos.

Santos e Schnetzler (1997;1998) afirmam que cidadania não é um conceito que se transmite a alguém, mas sim algo que precisa ser conquistado através da educação.

*“Tal educação permitirá ao cidadão tomar decisões frente a dilemas morais que necessitem de respostas que sejam morais. Sendo, assim, precisamos desenvolver nos jovens brasileiros, a consciência histórica de compromisso com o destino da nação, construindo o ideal da busca da sociedade democrática que ainda não temos... (...) Não há como formar cidadãos sem desenvolver valores de solidariedade, de fraternidade, de consciência do compromisso social, de reciprocidade, de respeito ao próximo e de generosidade. Se não combatermos o personalismo, o individualismo, o egoísmo, não estaremos transformando cidadãos passivos em cidadãos ativos.”*  
(Santos e Schnetzler, 1998: 260;261)

Desse ponto de vista, superando um modelo de memorização de expressões e cálculos sem qualquer significado, o ensino de Ciências pode contribuir para a formação desta cidadania. Para isso, é preciso que o professor reveja seu conteúdo programático e reflita sobre a função social de cada tópico.

Faz parte da cidadania saber tomar decisões e para isto é preciso que alunos tenham acesso a informações científicas. O depoimento de Maria mostra que foi com tais propósitos que ela desenvolveu um processo de ensino cujo tema era *alimentação*, na 7ª série. Ela buscava articular a discussão dos conceitos científicos sobre o valor nutricional dos alimentos e o processo da digestão com os aspectos sociais da distribuição desigual de recursos econômicos, acarretando carências nutricionais à maior parte da população brasileira.

Maria se inquietava: *E foi colocado isso na minha avaliação e eu pedi que eles fizessem uma comparação desses dois mundos... que estava se passando no Brasil. Eles não conseguem, Inês!* Esta inquietação parece estar relacionada a uma disposição de estar refletindo sobre a complexidade de sua prática: *Onde eu estou falhando que eles não conseguem analisar aquela situação? ...*

Reporto-me aqui ao pensamento de John Dewey que explicita três atitudes favoráveis que o ser humano pode ter para desenvolver um processo reflexivo de investigação: abertura de espírito; dedicação e responsabilidade.

A abertura de espírito

*“ inclui um desejo ativo de prestar ouvidos a várias vozes, e não a uma só; de pôr o sentido nos fatos de qualquer fonte que venham; de conceder inteira atenção a possibilidades*

*alternativas; de reconhecer a probabilidade de erro mesmo nas crenças que nos são mais caras” (Dewey, 1959:39)*

A dedicação requer uma análise contínua das próprias crenças e das conseqüências das ações desenvolvidas. Dewey enfatiza:

*“Quem esteja absolutamente interessado em determinado objeto, em determinada causa, atira-se-lhe, como dizemos, “de coração” ou de todo coração.”(Dewey, 1959:39)*

A responsabilidade implica num questionamento acerca dos objetivos educacionais a serem atingidos nos processos de ensino. *Ensina-se o quê? para que? Como?* A atitude responsável leva a pensar sobre três tipos de conseqüências educacionais: pessoais; acadêmicas e político-sociais. Maria estava também preocupada com as conseqüências políticas e sociais de seu ensino.

Comecei a mobilizar-me no sentido de acompanhar o trabalho das professoras no desenvolvimento de pequenos projetos de investigação que buscassem dar luzes a questões do tipo das formuladas por Maria e Celeste. Isto porque, num primeiro momento, eram essas duas professoras as que mais explicitavam suas concepções e preocupações durante os nossos encontros.

De um lado, Celeste tinha a seguinte questão em mente: *Como ensinar aos alunos determinados conceitos em Ciências, sabendo que eles já vem com “uma bagagem boa”?* A idéia de “bagagem boa” de Celeste era diferente da minha, como já apontei anteriormente. Celeste atribuía esta bagagem de conhecimentos ao freqüente contato que alunos têm com os meios de comunicação. *“Alguma idéia (os alunos) sempre tem, porque tem os canais de informações...”*

Por outro lado, Maria tinha a seguinte questão: *“Onde eu estou falhando que eles não conseguem analisar aquela situação?”* As preocupações de Maria pareciam se aproximar das minhas, à medida que eu, na minha história de vida profissional, também me envolvi num processo reflexivo de investigação, considerando o mesmo tipo de problemática. Maria queria olhar “para dentro” da sua prática, tendo em mente as repercussões desta prática na formação dos alunos que teriam que tomar decisões “para fora” dos muros da escola, no mundo da vida real.

Refletindo na ação desenvolvida (Schön, 1992) ao decidirmos que seria interessante pesquisar as idéias dos alunos durante as aulas, pensamos nesta ação tendo em vista o alcance dos seguintes objetivos:

- a explicitação das explicações tácitas dos alunos sobre temas, fenômenos e/ ou situações que ocorrem no ambiente faria com que eles argumentassem e desenvolvessem um raciocínio consciente, tornando-os mais disponíveis para o aprendizado.
- o registro das idéias na forma escrita faria com que os alunos buscassem incrementar esta forma de comunicação, procurando dar sentido e significado às palavras utilizadas em suas argumentações.
- a socialização dessas idéias criaria oportunidades dos alunos vivenciarem debates onde seriam valorizados o respeito aos colegas que possuíam pontos de vista diferentes e a capacidade de argumentação através do levantamento dos critérios de cada um na

construção de determinados conceitos e no estabelecimento de relações entre situações particulares.

- as professoras poderiam estar assumindo seus papéis de mediadoras de forma consciente, problematizando as abordagens em sala de aula, refletindo sobre as interações promovidas e replanejando suas ações com base nestas reflexões.

Foi acertado que o planejamento, a reflexão sobre a reflexão-na-ação (Schön, 1992) e o replanejamento poderiam estar se dando no âmbito do grupo, de tal forma que todas contribuíssem no redimensionamento das práticas das colegas.

**Inês:** ... não pode ser uma coisa isolada, só Ciências tentar fazer com que os alunos desenvolvam este tipo de produção escrita, entendeu? Se vocês puderem trazer professores e professoras de outras disciplinas para participarem deste processo, o alcance de nossas ações será muito maior.

**Maria:** É, porque deste jeito está falhando, não é?...

**Inês:** Fica uma andorinha só, e assim fica mais difícil de fazer verão ...Eu trouxe aqui um exemplo de ensino desenvolvido a partir da investigação do pensamento dos alunos. Eu pensei da seguinte forma: como vocês iam trazer para mim planos, programas, e falar o que vocês vão ensinar em determinada classe e a gente tentar planejar uma unidade de ensino um pouco diferente. Eu peguei um exemplo de investigação das idéias sobre transformação química, tá? Isto aqui aconteceu em uma escola de ensino médio. Antes de planejar a unidade de ensino, eu como professora me propus conhecer o que meus alunos pensavam sobre transformação química. Então fui fazer um levantamento das idéias prévias dos alunos... idéias prévias ou concepções prévias, a gente encontra muito esta expressão na literatura de ensino de Ciências, de Física, de Biologia, de Química, de Geologia, tá? Então propus uma atividade que foi esta daqui...*(mostrei o texto de uma atividade que trabalhei com meus alunos para desenvolver o conceito de transformação química)*



(...)

E que não é um processo imediato, depende muito da postura do professor, da firmeza do professor, da persistência do professor. Se o professor acreditar que ao levantar as idéias prévias dos alunos, ele realmente vai facilitar o planejamento do seu processo de ensino, ele vai ter uma postura firme diante da classe. Firme que eu quero dizer não é assim: “Façam aí!”, entendeu? Não é isso. Mas é uma coisa de convicção, ao passo que se o professor não estiver muito firme, ele pode dizer: “Ah! Tá bom, gente, então não faz!” Não, tem que ter uma certa segurança no que está fazendo. Então com esta atividade, identifiquei as idéias que os alunos possuíam sobre transformação e depois sobre transformação química oriundas do seu cotidiano ou do ensino fundamental. Estas manifestações se constituíram o Texto 1, eu chamei de Texto 1. Então pedi para que os alunos produzissem textos, onde eles colocavam exemplos de transformação e entre estes exemplos de transformação, depois eles identificavam quais são químicas e eles justificavam por quê. Este texto também não nasceu assim facilmente. Viu, Maria? Não é fácil desenvolver esta habilidade de escrever. Os alunos tiveram dificuldade no início, mas, enfim, consegui as produções escritas dos alunos que foram analisadas depois. Então você imagina só: numa classe você fazer este tipo de investigação... Dependendo do número de alunos que você tem em cada posição, você vai planejar uma unidade de ensino diferente, usando estratégias diferentes: um filme, uma leitura, reportagem, alguma coisa que se aproxime mais do que aquela classe pensa...

**Maria:** do que ela necessita, não é?

**Inês:** Isto é uma amostra, uma pequena amostra, do que pode ser uma investigação na sala de aula. O que é pesquisa na sala de aula? Quando a gente fala de pesquisa, não é só o que o investigador na Universidade faz. O professor dentro da escola pode fazer pesquisa. E a pesquisa que o professor faz, produz um determinado tipo de conhecimento a respeito daqueles alunos com quem ele trabalha. E isto a gente acredita que vá melhorar o ensino... Vai melhorar a forma como se planeja determinadas metodologias para ensinar determinados assuntos. É claro que de um ano para outro, isto ainda vai melhorando... Por que num ano você faz uma pesquisa desta, você planeja de um jeito. Aí no outro ano, você já tem um feed-back do que você já fez no ano passado.

**Celeste:** É, primeiro, você está pisando em ovos...

Implícita nesta minha ação, parecia estar uma abordagem de assessoria que Schön denomina de experimentação compartilhada.

*“A experimentação compartilhada pode empregar-se para ajudar um estudante a enxergar como ele pode abordar com liberdade seus próprios objetivos. Pode desenvolver muitas formas possíveis de se obter um efeito desejado, introduzir a idéia de planejar uma execução através de uma série de experimentos parciais e ajudar a refinar as percepções que (aquele que aprende) tem sobre as qualidades de seus resultados. (...) O convite a imitar é, de certo modo, um convite para experimentar...” (Schön, 1992: 192;193)*

Neste encontro começamos a esboçar um projeto de investigação que seria desenvolvido por Maria. Como já apontei, Maria se mobilizava para mapear aspectos de sua prática que não facilitavam a emergência das manifestações dos alunos em relação aos temas desenvolvidos em suas aulas, principalmente no que se refere ao registro escrito. Estava, naquele período, passando por alguns dilemas ao planejar o ensino de reprodução para uma classe de 8<sup>a</sup> série. Sentia-se inclinada em abordar o tema *clonagem*, que estava muito em pauta na mídia, durante aqueles dias.

**Inês:** Então, você está pensando em como fazer para explorar a história da clonagem... Mas você perguntou o que eles acham que acontece na clonagem?

**Maria:** No ano passado, nós trabalhamos isto na 7<sup>a</sup> série, sobre clonagem, mas eu não sei o que ficou e eu realmente não fiz esta abordagem.

**Inês:** Você tem um assunto que é a clonagem, que está na ordem do dia, a mídia está falando muito disso, os alunos ficam curiosos, passa inclusive aquela idéia que a gente falou na semana passada da ciência fantástica. Por que agora só se fala disso, e a mídia já começa a falar das implicações. É um assunto que realmente toca os alunos. Para que os alunos sejam preparados para entender isto, e até como cidadãos, eles formem uma opinião sobre o tema clonagem, é preciso que eles tenham acesso a explicação que a Biologia dá para a clonagem. Que eles tenham acesso ao entendimento da tecnologia que está por trás disso. Que a história de tirar o núcleo de uma célula, coloca na outra, tal... Na cabeça da gente, parece que isso é muito tranqüilo, que o menino já aprendeu reprodução e que ele sabe... Será que ele sabe? Você já trabalhou reprodução com eles?

**Maria:** eu acho que já... Mas no ano passado...

**Inês:** Mas será que eles conseguem entender?

**Maria:** Eu acho que entendimento, não...

**Inês:** Exato, é nisso que eu queria chegar. Se você tiver um objetivo que é fazer com que seus alunos possam ler um suplemento desse e que eles possam entender e ter um olhar crítico sobre isso, entender mesmo... Essa discussão ética com certeza perpassa, vem junto. Mas você como professora de Ciências, seu papel é fazer com que ele saiba biologicamente o que está ocorrendo, não é? Maria, posso dar uma idéia?

**Maria:** Posso anotar?...

**Inês:** eu estou pensando, nós vamos fazer juntas...Eu acho que você poderia colocar assim: “As situações relatadas acima que parecem ser tão absurdas, parecem estar mais perto da realidade do que se imagina. .. Por isto, discute-se tanto hoje em dia a clonagem...” - a palavra é esta clonagem... - “Como você acha que, biologicamente, acontece a clonagem?” Porque eu estou falando biologicamente, para ele não ficar falando de outras coisas. Você quer que ele fale de Biologia... O que você vai estar fazendo aí? Resgatando as idéias que eles tem sobre clonagem, porque eles já estão mergulhados num mundo que a mídia está a toda hora colocando nos ouvidos deles: clone, clone, Dolly... Só que a gente não pode perder o seguinte: você quer ensinar um conceito de Biologia. Isto tudo ...

**Maria:** Mas não tem o lado social também, a ética?...

**Inês:** tem... Eu não estou falando para você descartar isto ... você vai falar de ética, vai falar do comportamento humano, vai falar das implicações sociais, mas penso que não pode esquecer de falar sobre reprodução celular, como é que a reprodução acontece normalmente, a reprodução sexuada, e como é que acontece na clonagem. Qual vai ser o papel dos quadrinhos que você quer usar? Vai ser um organizador de idéias. A questão parece ser esta: o que é a clonagem? O que acontece com a clonagem? Você precisa pensar que tipo de questões seriam mais adequadas para estar abordando isso com seus alunos...

Abordar a problemática da clonagem de animais com os alunos tornava-se uma rica oportunidade de debater os aspectos éticos das aplicações do conhecimento científico na sociedade. Reporto-me aqui às palavras de Kolata (1998):

*“A clonagem é uma metáfora e um espelho. Ela nos força a contemplar a nós mesmos e a nossos valores e a decidir o que é importante para nós e por quê. A clonagem também reflete o papel da ciência no mundo. Encaramos a ciência como um perigo ou como uma promessa?”(Kolata, 1998: 21)*

Era justamente a força desse debate que nos mobilizava no planejamento das ações pedagógicas que seriam desenvolvidas em sala de aula.

No diálogo apresentado, começa a se configurar a relação de parceria colaborativa entre mim e Maria, à medida em que fui tentando explicitar a minha concepção do papel de assessora que desempenhava no grupo. Ao iniciar a minha fala pedi permissão para colocar a minha sugestão: *“Maria, posso dar uma idéia? ...”*

Quando Maria pede: "posso anotar? ", respondo: "nós vamos fazer juntas..."

E na seqüência do diálogo, Maria encontra espaço para colocar seus anseios em relação ao planejamento da ação, inclusive contrapondo algumas falas minhas: "Mas não tem o lado social também, a ética?..." A professora parece ter clareza de suas crenças e interage comigo de forma a buscar uma relação simétrica. Maria não me via como alguém que trazia um conhecimento teórico superior que anulava o seu saber da prática. Pelo contrário, Maria parecia me ter como uma espécie de apoio, suporte, traduzido na imagem da *muleta* que ela usa em um de nossos diálogos naquele mesmo encontro:

**Maria:**... Mas aí é que está, tudo isto me faz sentir uma angústia sadia e , inclusive eu me sinto assim um pouco manca, sabe? É aí que eu acho que eu achei minha muleta. Com o PEC, você veio aqui, é alguém que realmente nos entende... Sabe eu acho que qualquer profissional precisa de alguém que possa estar ajudando.

**Inês:** Mas eu discordo de você: eu acho que não é muleta nem manca. Eu acho que é uma questão de parceria.

**Maria:** também...

Apesar de eu ter contestado a metáfora da *muleta* no momento do diálogo, refletindo agora sobre sua fala, fico sensível à beleza do ponto de vista de Maria quando ela se refere à relação de parceria estabelecida. A *muleta* ampara, dá apoio, ajuda, facilita, mas não anda sozinha. Quem caminha é aquele que a utiliza, as pernas são dele. E se o sujeito for um claudicante temporário, a muleta o ajudará somente durante o tempo necessário, não mais que isto!

Estávamos ainda no início do período em que mantivemos a nossa parceria colaborativa. Contudo, esses momentos já me propiciam oportunidades de estar refletindo sobre a minha ação no grupo, ou seja: sobre as formas de interação que eu vinha estabelecendo primeiramente com Celeste e Maria, depois com as outras colegas.

Os diálogos analisados até aqui podem transparecer uma prática diretiva da minha parte, onde a partir das inquietações das professoras, eu acabara sugerindo ou induzindo o planejamento de determinadas ações. Este foi um problema que se configurou para mim como base para o desenvolvimento de minha própria espiral auto-reflexiva. Contudo, ao analisar as interações ocorridas, refleti e re-planejei minhas ações, ainda acreditando no valor das ações por mim deflagradas. Isso porque encontrei nas palavras de Paulo Freire a possibilidade de compreensão daqueles momentos iniciais do processo:

*“ É preciso porém, deixar claro que, em coerência com a posição dialética em que me ponho (...) a leitura do mundo não pode ser a leitura dos acadêmicos imposta às classes populares. Nem tampouco pode tal leitura reduzir-se a um exercício complacente dos educadores ou educadoras em que, como prova de respeito à cultura popular, silenciem em face do “saber de experiência” e a ele se adaptem. A posição dialética e democrática implica, pelo contrário, a intervenção do intelectual como condição indispensável à sua tarefa. E não vai nisto nenhuma traição à democracia, que é tão*

*contraditada pelas atitudes e práticas autoritárias quanto pelas atitudes e práticas espontaneístas, irresponsavelmente licenciosas.” (Freire, 1997: 106-107)*

Reporto-me às suas palavras tendo a clareza de que na escola eu não estava lidando exatamente com a cultura popular, mas sim com uma cultura escolar, impregnada de um cotidiano que é próprio das relações entre professores, alunos, diretores, coordenadores, funcionários, pais, enfim. Contudo, o cerne da questão está no dilema que se instala quando dois mundos diferentes se encontram e procuram colaborar entre si para a construção de um projeto político-pedagógico.

Sem trair meus princípios democráticos, comecei a delinear meu papel de interventora/ assessora/ mediadora das ações planejadas no grupo, tendo em mente que muitas vezes seria eu quem deflagaria as questões.

Fundamento estes meus propósitos nas palavras de Carr e Kemmis, quando eles apontam:

*“Vista a situação desta maneira, é evidente que qualquer atividade investigadora que se preocupe em assumir um enfoque científico dos problemas educacionais terá como missão primordial a de emancipar os professores da submissão ao hábito e a tradição, proporcionando-lhes destrezas e recursos que lhes permitam refletir sobre as inadequações das diferentes concepções da prática*

*educacional e examiná-las criticamente.”* (Carr e Kemmis, 1988:136)

Ao planejarmos a investigação das idéias dos alunos tínhamos em mente a deflagração de um movimento na direção da reflexão sobre o ensino, sobre as formas de interações possíveis entre professoras e alunos, enfim, sobre o papel da intervenção pedagógica no processo educativo e no desenvolvimento profissional docente, delas e meu.

### **3.3 – As outras integrantes participam do processo**

Como já tinha sido combinado no primeiro encontro, cada professora se dispôs a estar apresentando um tema que estivesse desenvolvendo em suas aulas durante aquele período, para que socializássemos as reflexões no grupo. Assim, Celeste e Maria começaram a configurar projetos de investigação em torno do tema *reprodução dos seres vivos*, como já relatei. Passei então a conversar com Dorinha, como demonstra o seguinte fragmento de diálogo:

**Dorinha:** Eu estava comentando com os alunos da 7<sup>a</sup> série sobre a célula. Então na hora que eu estava mostrando as fases das células, tem lá a parte dos cromossomos. Então, eu comecei a falar com eles de que é dali que ia dar as heranças... Aí entrei nesta parte. De repente, o assunto deu uma guinada. Daí a gente estava comentando não a respeito de genética... do fio de cabelo... eu conversei com eles que eles vão ver esta parte na 8<sup>a</sup> série. Porque a Celeste já tinha comentado comigo que o programa tinha sido dividido assim... Só que daí o assunto foi indo, foi indo, foi indo, e acabou entrando na imunidade



de vacinas. Saiu até a pergunta lá, porque a gente toma vacinas e a gente tem a doença...

Eu consegui sair desta... do meu jeito...

**Inês:** Então, você começou a aula com a célula, começou a falar dos cromossomos, e depois?

**Dorinha:** Então a gente começou a conversar sobre as características, cor do cabelo, essas coisas... Aí saiu essa pergunta, que eles queriam saber se a imunidade, se funcionava, se aquilo tinha...

**Inês:** se alguma doença que é transmitida geneticamente, se a vacina protegeria?

**Dorinha:** é... e eu acabei entrando, eu terminei a minha aula, explicando esta parte de vacina, que a gente não recebe o vírus vivo, que ele está morto, que dá reação que dependendo de cada vacina, é uma reação do corpo. A aula acabou assim... quer dizer, eu fui lá para dar uma coisa...

**Inês:** e aí?

**Dorinha:** eu sai dando outra... Mas eu não sai frustrada... Eu fui dando corda para eles, eu fui "me enforcando" (risos)...

**Inês:** Qual é a sua programação?

**Dorinha:** Então eu não consegui ver ainda, porque está pronto e a Dona Antonia (coordenadora pedagógica) não me arrumou para eu dar uma olhadinha ainda...

**Inês:** Ah! Não são vocês que fazem o programa?

**Dorinha:** Não, é isso. Foi feito no começo do semestre. Então eu vou usar o mesmo agora...

**Inês:** Foi feito por um outro professor... E este outro professor está onde?

**Dorinha:** Acho que foi a Celeste que fez ou foi a Marli...

**Marli:** o planejamento?

**Inês:** Ah! tá... Outras professoras da escola fizeram, e como você assumiu as aulas depois, você entra na programação que já estava construída...

**Dorinha:** Pelo menos, foi o que a gente combinou de fazer, senão tem que fazer outro plano, tudo de novo...

**Inês:** Então quer dizer, quando você retomar a aula de novo, você tem um objetivo que é ensinar determinada coisa de acordo com o programa...

**Maria:** você tem liberdade de mudar...

**Dorinha:** Eu posso até mudar alguma coisa,, mas se eu resolver mudar tudo. Vai ficar complicado!!!

**Inês:** Eu não estou induzindo você a falar que tem que mudar, muito pelo contrário. Porque – sem querer cortar, só para terminar a idéia – eu acho assim excelente: você começou a dar uma aula sobre célula e você foi levando em conta o que eles queriam saber ou até o que eles tinham de idéias.

**Dorinha:** É, porque não adiantava nada eu estar discutindo sem saber o que eles pensam...

**Inês:** Ótimo, você não descartou as contribuições dos alunos durante a aula... Só que você tem um “roteiro da viagem” que é seu... Quando você voltar para a sala de novo, você vai precisar ter na mente o seu roteiro, não é isto?

**Dorinha:** É, então...

**Inês:** Não que você vá ficar amarrada dentro dele... não é isso o que eu quero dizer, mas não pode perder de vista aquilo que você está querendo ensinar.

**Dorinha:** Hoje eu estou voltando para a sala... mas eu quero voltar, eu quero ver se eles realmente entenderam esta aula ... comentar com eles nomes de vacinas.

**Inês:** Só que no início você não tinha planejado, não é? Se você não tivesse falado sobre as vacinas, você ia dar o que hoje?...

**Dorinha:** Aí eu ia continuar na célula. Ia dar as partes das células... Hoje seria uma aula só, eu ia dar as partes das células. Até a Celeste estava seguindo este livro.

**Inês:** E por que você vai dar célula? Para chegar em qual assunto?

**Dorinha:** Em que assunto? Deixa eu ver... É que a ordem é mais ou menos aquela...

**Maria:** células, tecidos...

**Dorinha:** Eu até estava pensando em pegar o microscópio para mostrar para eles como é... Aquele dia ele (o microscópio) estava desmontado, não sei se ele... guarda desmontado? (perguntando para Maria) Eu queria pegar algum material para eles verem.

**Maria:** dá para pegar células de cebola, célula da bochecha...

**Dorinha:** Porque eu dei uma olhada aqui, tem umas experiências, não é? Até eu tenho uma célula lá em casa, mas eu não sei direito se é animal, ou se é vegetal.

**Maria:** Traga que eu te ajudo...

**Dorinha:** E mostrar também como funciona o microscópio, para eles terem uma noção...

**Inês:** Você está pensando em fazer isso nesta semana?

**Dorinha:** É...Se desse...

**Inês:** E depois? Você vai trabalhar reprodução?

**Dorinha:** Então, eu estou pensando...também eu não posso cair de cabeça.

Dorinha estava precisando se apropriar de seus conhecimentos para disponibilizá-los no grupo. Se a constituição deste grupo era pautada nas trocas, parecia que Dorinha temia não ter o que trocar: “... *não posso cair de cabeça*”

Não conseguia também deixar claro o que pretendia com seu ensino de Ciências ou em outras palavras, quais eram seus objetivos educativos ao planejar ações na sala de aula. Não se sentia com autonomia nem para planejar, pois desconhecia inclusive o planejamento que fora feito coletivamente no início do ano pelas professoras de Ciências da escola: “*Em que assunto? Deixa eu ver...É que a ordem é mais ou menos aquela...*” Maria vem em seu auxílio: “*células, tecidos...*”

Quem adotava Dorinha? Parecia ser o livro didático: “...*eu ia dar as partes das células. Até a Celeste estava seguindo este livro.*” Contou sobre seu desejo de utilizar o material celular preparado na lâmina. Queria usá-lo, porém precisava de ajuda, contudo, Maria logo se prontificou em ajudá-la. “*Traga que eu te ajudo.*”

No diálogo, parece claro que Dorinha não conhecia muito bem aquilo que se propunha a ensinar. Sua concepção de *conteúdo de ensino* parecia estar restrita a um corpo de dados que deveria ser transmitido aos alunos, que nem ela parecia transitar livremente. Se o seu trânsito não era livre, tornava-se difícil a problematização do conteúdo de ensino no planejamento das ações pedagógicas. Reporto-me às palavras de Fiorentini e col. (1998):

*“O saber do professor, portanto, não reside em saber aplicar o conhecimento teórico ou científico, mas sim, saber negá-lo, isto é, não aplicar pura e simplesmente este conhecimento mas transformá-lo em saber complexo e articulado ao contexto em que ele é trabalhado/produzido. (...) só negamos algo se o conhecemos profundamente.” (Fiorentini e col., 1998: 319)*

Parecia que sua concepção de *ensino* estava centrada na transmissão desproblematizada de conhecimentos legitimada pela seqüência do livro didático. No diálogo, Maria tenta algumas vezes mostrar-lhe que ela podia criticar o planejamento e tentar modificá-lo se sentisse necessidade. Todavia, Dorinha quase não demonstrou inquietação quanto a forma como o ensino estava posto para si.

Relatou apenas um fato que a incomodou nos últimos tempos: a aula que não saíra como o planejado, porque ela permitiu que os alunos colocassem suas dúvidas: *“eu fui dando corda para eles, e fui me enforcando”*.

Esta situação me remete às palavras de Weissman:

*“O problema surge quando o docente pensa que não faz parte da sua função de ensinar a proposição da abordagem de certos conteúdos, independentemente dos interesses explícitos de seus alunos, e assume uma atitude passiva que leve a aprendizagens pouco*

*relevantes, sem critérios de seqüenciação claramente justificados, desenvolve um modelo de ensino “casual”, não – intencional e despreza a inclusão daqueles conteúdos que não foram expressamente “exigidos” pelos alunos.” (Weissmann, 1998:36)*

Dorinha não pode ser pessoalmente responsabilizada pela dispersão de seus propósitos e pela dificuldade em planejar e encaminhar suas ações. O sistema administrativo da escola pública brasileira, há muito tempo, se esforça em produzir profissionais com este perfil. A crescente burocratização do trabalho docente (preenchimentos de diários de classe, de fichas de observação dos alunos, de relatórios, etc. somada aos controles externos de avaliação que determinam os objetivos e os meios educativos (SAEB;SARESP<sup>3</sup>) contribuem para a progressiva alienação do professor no que se refere à sua autonomia.

Nessa perspectiva, os livros didáticos indicados pelo Guia Nacional do MEC acabam sendo as “cartilhas” que regem o processo pedagógico. Atualmente, os Parâmetros Curriculares Nacionais começam também a desempenhar este papel, deixando de ser elementos *norteadores* para se tornarem elementos *determinantes* das avaliações realizadas pelo SAEB.(Nacarato e col., 1998)

Nesse contexto, Dorinha tem dificuldades de encontrar sua identidade profissional, contudo, no diálogo transcrito, pareceu-me que ela contava com a solidariedade das parceiras, principalmente a de Maria. Desejo lembrar que a

---

<sup>3</sup>O Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) é mantido pelo M.E.C. desde 1990 e o Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) surgiu em 1996. Ambos têm como objetivo a geração de uma cultura de avaliação que agilize tomadas de decisão de melhoria e incrementação da capacitação contínua de educadores e demais profissionais envolvidos com Educação.

solidariedade é uma das condições necessárias para o desenvolvimento de um processo de investigação-ação educativo. (Carr e Kemmis, 1988)

As professoras Marli e Olga tinham suas participações prejudicadas, muitas vezes, pelo fato de terem que iniciar suas aulas depois de uma hora do começo de nossos encontros. Elas conseguiam permanecer praticamente metade do tempo das reuniões. Contudo, Marli se propôs estar investigando as idéias de seus alunos sobre reprodução também, assim contribuiria com os resultados das pesquisas feitas por Maria e Celeste.

Nesta fase de planejamento de ações que pudessem propiciar o levantamento das idéias dos alunos, pude depreender que as concepções de **ensino** vigentes entre as integrantes do grupo, divergiam:

*“...você não fica mais pedindo transformações, nomes de enzimas, não tem porque disso...”(Maria)*

*“eu acho que primeiro tem que ensinar as definições...” (Celeste)*

*“...é preciso investigar o que os alunos pensam sobre os conceitos que você vai ensinar, antes de ensinar...” (Inês)*

Em algumas falas, transparece a dicotomia teoria/prática nos moldes da racionalidade técnica. Em tal perspectiva, a teoria vem antes da prática, informando-a, prescrevendo os passos a serem seguidos na aplicação. *“primeiro, tem que ensinar as definições...”* É esta epistemologia que parece estar implícita na concepção de *ensino* de Celeste.

As concepções de *ensino* associam-se às concepções de *aluno* e estas influenciam a forma como o professor vai tratar o conhecimento nas aulas.

Analisando outras falas também proferidas nos três primeiros encontros,

aparecem manifestações que explicitam diferentes interpretações para o conceito de *aluno*:

*“... de repente, se você deixar eles falarem, eles vão falar do que está acontecendo, não sei aonde, no mundo...”* (Marli)

*“... eu acho que o aluno não tem capacidade de aprender, quando ele é uma criança que não tem nada, que não tem uma estrutura, que não tem incentivo... mas como nós não somos todos iguais, tem também aquele que pega fácil...”*(Celeste)

*“... a forma como o aluno encara a aula, é função da forma como o professor encara a aula...”* (Maria)

*“... eu acho que nesta faixa de idade, eles (os alunos) conseguem muito fugir do assunto...”* (Dorinha)

*“... eles (os alunos) têm as explicações que são deles...”* (Inês)

Apesar das integrantes terem diferentes olhares sobre os alunos, parece haver um consenso de que são sujeitos que têm idéias, que possuem explicações sobre o mundo onde vivem. Por isso, de acordo com a visão de parte do grupo, é *“perigoso”* deixar eles falarem...pois eles conseguem *“fugir”* muito do assunto.

De outro lado, *“a forma como o aluno encara a aula, é função da forma como o professor encara a aula...”*, isto é, se os alunos possuem idéias, o professor precisa se tornar sensível a isso. Ao tornar-se sensível, o professor disponibiliza esse conhecimento tácito que vem deles, socializa os conceitos, discute, debate os significados, sem perder de vista o seu papel mediador no acesso ao conhecimento científico. Esta é concepção de *aluno* transcende o

aspecto pedagógico do trabalho na sala de aula, pois toca na forma como se concebe filosoficamente a produção de conhecimento humano.

Todavia, se o professor encara a aula como uma reprodução de conhecimentos transmitidos enciclopedicamente para seus alunos e alunas, estes últimos acabarão entendendo que o momento da aula se restringe a mera apresentação desproblematizada de informações.

Uma forma é função da outra, à medida que se reconhece a constituição do sujeito através da interação com o outro. É nesta interação que as identidades se constroem, definindo os caminhos a serem trilhados no processo de comunicação.

Essa discussão vai além da relação professor/aluno, relacionando-se também às formas de comunicação que estabelecíamos no grupo. Valho-me aqui novamente da fala de Maria para questionar-me: *“a forma como as professoras encaram a investigação, é função da forma como a assessora encara a investigação?”*

Fui para o grupo levando minhas crenças no *aluno* possuidor de conhecimentos, no *ensino* como mediação, enfim, no *professor* como sujeito capaz de se apropriar do seu conhecimento para problematizar e transformar as relações subjacentes ao trabalho docente.

Assim, me deparei com outras concepções no grupo baseadas nas noções de *ensino* como transmissão de saber teórico acumulado e, de *aluno* como um sujeito pensante e que por isto pode representar uma ameaça para este modelo de ensino. Penso que quando depreendo essas concepções, não posso compreendê-las de forma generalizada como pertencentes a totalidade do grupo, já que nos primeiros encontros as assimetrias presentes entre as integrantes



representaram o mote das conversas. Por isso, a minha análise não toma sempre o movimento do grupo como um todo. Procuo mapear as assimetrias, mostrando as divergências nas concepções e como elas influem na nossa produção de conhecimento.

Quando me reporto às concepções apresentadas pelas integrantes do grupo, refiro-me a todas as integrantes, incluindo a mim, pois *“no processo de esclarecimento, só pode haver participantes.”*(Habermas, 1974)

Desta forma, relaciono minha análise aos pressupostos de Mc Niff(1988) quando este valoriza a relevância da tomada de consciência individual nas relações interpessoais.

#### **3.4 – Do planejamento à ação – o desenvolvimento da espiral auto-reflexiva**

Assumimos, no grupo, que nas próximas reuniões nos debruçaríamos sobre as questões referentes ao planejamento de ações pedagógicas que nos levassem a conhecer o que alunos das 8<sup>a</sup> séries da escola pensavam sobre temas relacionados a *reprodução de seres vivos*.

Como já apontei, a seleção da temática ocorreu tendo como critério a possibilidade de estarmos socializando saberes acerca de algo que estava acontecendo naquele período nas salas de aula das professoras. E naquele mês, Maria, Celeste, Marli e também Olga estavam desenvolvendo processos de ensino relacionados a esta temática da reprodução dos seres vivos.

Celeste começou a delinear seu planejamento para levantar as idéias de seus alunos sobre reprodução. Uma reportagem, um trecho de um texto ou um filme poderia ser organizador das idéias dos alunos (ver trechos de diálogo

mostrado a seguir). Tal organizador contextualizaria a discussão dos conceitos científicos de reprodução e genética, propiciando a emergência das explicações dos alunos.

**Inês:** A gente está querendo partir do tema da clonagem, não é?

**Celeste:** É...

**Inês:** que é uma coisa também que a mídia está jogando para os meninos... Você passou um filme (didático) para eles que discute Genética, características da reprodução humana, enfim... Depois você fez uma síntese com base no conteúdo do filme, para deixá-los mais seguros... Mas será que eles entenderam o conhecimento específico da ciência? Será que eles entenderam os conceitos de Genética?... Pois bem, você poderia trazer – não precisa ser uma reportagem enorme – um trecho, dois parágrafos, alguma coisa que fale de clonagem. Eles fazem a leitura e você pode estar pedindo para que eles produzam pequenos textos tendo como ponto de partida as questões: “Na sua visão, o que é clonagem? Do que você já leu, o que você entende como clonagem?” Na verdade, o nosso alvo não é o ensino de clonagem, estamos almejando o ensino de *reprodução dos seres vivos e a transmissão de características genéticas*. O tema clonagem se coloca aqui como um organizador...O que você acha?

**Celeste:** Por mim, tudo bem, vamos embora...

Senti-me um pouco desconcertada com a passividade de Celeste pois esperava que ela oferecesse contrapontos a minha proposta, que me mostrasse limitações, que me desafiasse, enfim. Mas nada disso aconteceu. Ela aceitou as “regras do jogo” e prontificou-se a agir: “*tudo bem, vamos embora* (para a ação)...”

A minha intenção não era tratá-la como professora implementadora. Eu não queria que ela simplesmente aplicasse a minha proposta na sala de aula, sem

problematizá-la. Senti que teria que modificar a minha ação com Celeste, no sentido de desafiá-la e não ofertar-lhe possibilidades que ela abraçava sem questionar.

Comecei a me envolver na minha própria espiral auto-reflexiva, à medida que eu tinha planejado propor algo a Celeste; a proposta foi efetuada e a ação vivenciada constrangeu-me porque senti que não houve troca. Este constrangimento mobilizou-me para uma reflexão a partir da qual, comecei a considerar um replanejamento para ações futuras no grupo.

Para que pudéssemos refletir sobre a abrangência do ensino de genética e suas implicações éticas, trouxe para o grupo o artigo *“O paradoxo social eugênico e os professores: ontem e hoje”* publicado por Nélio Bizzo (1998). Este trabalho traz de forma bastante pertinente uma discussão sobre as relações entre o pensamento eugênico na década de 20 e os desdobramentos advindos das novas tecnologias no campo da Biologia Molecular, no final do século XX.

*“Nossa época nos remete de volta ao paradoxo social-eugênico, uma vez que temos uma avassaladora influência em favor da eugenia à nossa volta, nos meios de comunicação, em considerável parcela da comunidade científica, sobretudo a brasileira, e mesmo no seio da escola.”* (Bizzo, 1998: 183)

Cópias do artigo foram fornecidas às professoras que leram em horários fora da escola, contudo, apenas Maria fez comentários sobre o trabalho no encontro seguinte. As outras professoras alegaram não ter tido tempo para fazer uma leitura mais minuciosa, por isto não tinham comentários a fazer em relação ao texto.

Em relação ao planejamento que estávamos delineando no grupo, Celeste e Maria foram as primeiras a entrar em suas classes com um plano de investigação do pensamento dos alunos. Semanas depois, Olga e Marli desenvolveram ações semelhantes. Parece que cada uma tinha o seu tempo de detonação, o seu *timing*. Talvez Celeste e Maria possuíssem traços pessoais que propiciavam essas iniciativas mais rápidas e o envolvimento mais explícito com a investigação-ação.

Esboçando uma proposta de ação que poderia ser relacionada com a experimentação compartilhada (Schön, 1992), incomodava-me a forma passiva com que algumas integrantes do grupo recebiam a minha colaboração. Contudo, lembrei-me das palavras de Pérez-Gomez:

*“... o profissional reflexivo constrói de forma idiossincrática o seu próprio conhecimento profissional, o qual incorpora e transcende o conhecimento emergente da racionalidade técnica.”* grifos nossos  
( Pérez Gomez, 1992 : 110)

E, então, passei a acompanhar o movimento das idéias de minhas parceiras tendo como referência essa idiossincrasia a que Pérez-Gómez se refere. Assim, era tempo de esperar...

As ações planejadas foram deflagradas nas salas da 8<sup>a</sup> série do período matutino com crianças na faixa etária dos 13-14 anos, cuja professora de Ciências era Maria; e da 8<sup>a</sup> série do período noturno com alunos na faixa etária dos 18 – 50 anos, cuja professora era Celeste.

Os relatos feitos por elas acerca destas ações ocorreram no encontro seguinte, onde foram socializadas as impressões sobre as formas como se desenvolveram estas aulas.

### **3.5 – Refletindo na e sobre a ação – continua o desenvolvimento da espiral auto-reflexiva**

Maria trouxe as produções escritas de seus alunos da 8<sup>a</sup> série que manifestaram suas idéias sobre *reprodução humana*, através do tema clonagem. Para deflagrá-las Maria tinha solicitado que lessem uma história em quadrinhos cujo título era “*Genética - Biologia desenha a cara do século XXI*”, publicada num jornal, naquela época. (*Folha de São Paulo, 06 de agosto de 1998*)

**Maria:** Então, Inês, entreguei isto aqui (mostrando a folha com a H.Q.) Aí eu dei, não fiz comentário nenhum, pedi para que eles lessem e daí eu passei aquelas questões que você sugeriu. Não fiz nada oral... Esta investigação prévia não fiz oral, mas eu fiz no papel.

**Inês lendo rapidamente as produções do(a)s aluno(a)s :** ... Escreveram bastante, Maria!

**Maria:** Sabe uma das coisas que eu tenho que trabalhar antes, Inês? Antes eu tinha que trabalhar o medo de errar. Eles têm um medo imenso de colocar no papel que eu preciso fazer um trabalho de falar que mesmo que esteja errado não tem problema, porque se ele soubesse tudo, não precisaria estar aqui. Então tem que fazer todo um trabalho deste, senão não iria acontecer nada aqui, olha... Então tem que trabalhar que através do erro que a gente vai produzir, que seria muito importante que eles esmiuçassem o máximo possível o que eles estavam colocando ali, porque quanto maior o número de informações vierem, a aula seria muito rica na aula seguinte. Então teve crianças que tiveram dificuldades de entender o quadrinho, eles não conseguiram situar.

**Inês:** Mas a dificuldade era em entender uma história em quadrinhos ou a forma como a narrativa está posta?

**Maria:** Um aluno só, um ou dois, que eu tive que mostrar a seqüência, porque eu acho que nunca tinha pego um gibi. Bom, aí, eles não estavam entendendo muito bem o que estava acontecendo, aí eu tive que conduzir, colocando assim aqui é 2010, aqui é 2050, 2350... Daí... debruçaram no papel... olha, eu até ia ligar para você, mas eu achei que era uma coisa tão boba...

**Inês:** Pode ligar...

**Maria:** Eu não sabia se eu fazia isto. Como? Individual... Então fiz em dupla, porque muitas vezes é mais rico. Em dupla... eu ia colocando: “olha, se você acha uma coisa, e ele acha outra. Vai pela sua idéia, não precisa aceitar a dele.” E também o cuidado para montar as duplas, você entendeu? Tipo assim: pessoas que são consideradas as mais inteligentes. Se eu colocar um outro que não é assim... que a auto-estima dele está meio em baixa, ele seria conduzido um pouco pelo outro. Então eu tomei cuidado em montar as duplas. As coisas que saíram, mas teve coisas do tipo assim: quando pega célula do pai, sai homem; quando pega da mãe, sai mulher... Entendeu? Então conceitos realmente estão assim...

**Inês:** Mas, Maria...

**Maria:** Quanto que nós já caminhamos, não é?

**Inês:** É isso que a investigação na sala de aula vai propiciar para você, como professora. Ela vai lhe propiciar um acesso a um conhecimento que, talvez, normalmente, se você fosse para uma aula convencional, onde se dá um tema e se expõe sobre aquele tema, sem perguntar para os alunos o que eles pensam sobre isso. Talvez nesta perspectiva tradicional, você não tivesse esse conhecimento que você está tendo agora, porque ao ler isto aqui, por exemplo, como você falou que eles pensam que quando pega uma célula do pai, dá homem, quando pega célula da mãe, dá mulher... Isto é uma concepção alternativa que eles tem sobre reprodução e que talvez, se você não tivesse feito esta pesquisa, você não teria acesso a esta concepção alternativa. Agora de posse deste conhecimento que você está podendo ter aqui, você vai ter condições de projetar de uma forma diferente do que você conduziria na forma tradicional. Esta é a intenção...

**Maria:** Agora eu não sei como conduzir...

**Inês:** Você leu todas as produções?

**Maria:** Não todas... porque isto aconteceu na segunda-feira... E ontem foi o dia mais terrível, porque começa aula às 7:00 e termina às 6:00h da tarde. E tive também uma

reunião de pais meio pesada na outra escola particular. Então foi até tarde, chega à noite, você está meio zonza, cansada...

Neste diálogo, Maria reafirma a sua preocupação em relação a questão inicial levantada por ela: *“Como fazer os alunos estabelecerem relações, registrando suas idéias de forma escrita?”*. Este é o cerne de sua questão de investigação que ela coloca centralizando o foco na sua prática: *“Onde eu estou falhando que eles não conseguem fazer isto?”*

Quando ela vai pesquisar o pensamento do(a)s aluno(a)s através de uma questão ampla que buscava conhecer os critérios que eles selecionavam para o conceito de reprodução humana: *“Como você acha, que, biologicamente, acontece a clonagem?”*, Maria se assusta diante da complexidade das manifestações. E constata que para dar conta dela não cabem receitas prontas no replanejamento da ação. Contudo, reconhece o valor da ação: *“Quanto que nós já caminhamos não é?”* Maria legitima o saber produzido por nós no grupo, valorizando a trajetória descrita até ali.

Lembro aqui das palavras de Paulo Freire:

*“Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Fala-se, hoje, com insistência no professor pesquisador. No meu compreender o que há de pesquisador no professor não é uma qualidade ou uma forma de ser ou de atuar que se acrescente à de ensinar. Faz parte da natureza da prática docente a indagação, a busca, a pesquisa. O que se precisa é que, em sua formação*

*permanente, o professor se percebe e se assume, porque professor, como pesquisador. Esses que-fazer se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquisa para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquisa para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.”* Grifos nossos (Freire, 1998:32)

Maria parecia estar se percebendo pesquisadora, entregando-se de todo coração (Dewey, 1959) àquilo que se propusera conhecer. Pesquisou para conhecer e anunciar a novidade ao grupo constituído por suas colegas.

É interessante notar que ao investigar como os alunos poderiam estar explicitando suas idéias na forma escrita, buscando estabelecer relações com a situação dada pela história em quadrinhos, Maria se deparou com outro problema: *“Então teve crianças que tiveram dificuldades de entender o quadrinho, eles não conseguiram situar.”*

Como Mc Niff (1988) nos aponta, na investigação os problemas não aparecem um de cada vez. Ao se deparar com a ação, outras questões podem surgir a partir do eixo central investigativo que está em desenvolvimento. Maria não perdeu de vista sua primeira questão, contudo tinha que levar em conta o aparecimento de outros problemas que precisavam também ser analisados.

Para dar conta deste problema-surpresa, Maria precisou lançar mão de um saber tácito que foi disponibilizado no momento da aula. *“Um aluno só, um ou*



*dois, que eu tive que mostrar a seqüência, porque eu acho que nunca tinham pego um gibi. (...) Bom, aí, eles não estavam entendendo muito bem o que estava acontecendo. Aí eu tive que conduzir, colocando assim aqui: é 2010, aqui é 2050, 2350... Daí... debruçaram no papel...”*

Buscou interagir com esses alunos de forma mediadora, lendo a história, ressaltando a importância da seqüência dos quadrinhos no entendimento da narrativa. Maria disponibilizou para si um conhecimento na ação. (Schön, 1992;1998)

Ainda na ânsia de poder viabilizar as interações entre seus alunos para que se sentissem motivados para produzir, Maria agiu segundo uma organização de grupos de trabalho: garotos ou garotas tidos como muito inteligentes, segundo sua visão, não poderiam estar com outros mais acanhados, a fim de que se preservasse a auto-imagem dos últimos. Esta foi uma reflexão que Maria desenvolveu na ação. *“Então eu tomei cuidado em montar as duplas.”* Como assessora, respeitei essa organização.

Maria parecia estar querendo romper com a racionalidade técnica, à medida que constatou que não tinha uma teoria pronta que lhe desse garantias na continuidade da investigação. *“Agora eu não sei como conduzir...”* Contudo, também não se prontificou em me pedir tal possível teoria, assumindo-se como investigadora. Neste sentido, Pérez Gómez (1992) aponta:

*“Quando o professor reflete na e sobre a ação converte-se num investigador na sala de aula: afastada da racionalidade instrumental, o professor não depende das técnicas, regras e receitas derivadas de uma teoria externa, nem das*

*prescrições curriculares impostas do exterior (...) Ao conhecer a estrutura da disciplina em que trabalha e ao refletir sobre o ecossistema peculiar da sala de aula, o professor não se limita a deliberar sobre os meios, separando-os da definição do problema e das metas desejáveis, antes constrói uma teoria adequada à singular situação do seu cenário e elabora uma estratégia de ação adequada.” (Pérez Gómez, 1992: 106)*

Celeste trouxe as produções de seus alunos da 8<sup>a</sup> série do período noturno. Como já discuti, o que a mobilizava em relação à investigação era: “*Como proceder no ensino se os alunos já vem com uma “bagagem boa?”*” A pesquisa lhe daria subsídios para avaliar esta “bagagem boa” e planejar um processo de ensino reflexivo.

Contudo, Celeste surpreendeu-se com a qualidade da “bagagem”, como demonstra o seguinte trecho de diálogo:

**Celeste:** O que eu li? Assunto desconhecido... assunto desconhecido, ali tem bastante. Também são contra a clonagem. Seres humanos, não. Plantas, tudo bem, principalmente para remédio. Apareceu a ética, que seria Deus no caso, a ética deles é Deus: o correto e o não – correto. O assunto para eles, eu achei que está muito confuso, eles não sabem realmente o que é a clonagem. O avanço da ciência, a pesquisa, eles estão preocupados no caso com esta ética, com esta pesquisa, com o correto e o não correto. As condições de vida: será que vão melhorar ou não? E uma clonagem, se caso acontecesse, que seja então controlada.

**Inês:** ... que o homem não perca o controle do avanço da tecnologia...

Celeste não parecia estar motivada pelos resultados da investigação feita com os alunos. Ela se referia a “um assunto desconhecido” abordado por eles nas produções. Mas o que era “desconhecido”? Talvez fosse desconhecida para ela a possibilidade de alunos estarem expressando suas crenças em relação a um tema tão polêmico quanto o da clonagem humana.

**Celeste:** Então o que eu percebi foi isso, agora se você percebeu outras coisas...

**Inês:** Eu percebi as mesmas coisas que você, só que aí uma coisa eu notei: eles não se expressaram muito do ponto de vista biológico. Eles foram mais para o lado ético, as relações sociais, as relações do homem com Deus, Talvez isto eu achei que faltou um pouco. O que nós estamos querendo saber? As concepções prévias deles a respeito de reprodução e transmissão genética, usando como tema a clonagem. Então isto eu achei que faltou um pouco. Mas algumas produções foram riquíssimas, por exemplo: clonagem nas plantas, tudo bem, mas nos animais não, porque as plantas não são seres vivos. ... então é muito legal você estar investigando as idéias dos alunos, porque às vezes você está perguntando uma coisa lá na frente, mas aí você vê que tem algo que viria atrás e que ainda não está bem feito na cabeça. Então ela deixa muito claro, olha vou ler para vocês: “a clonagem em plantas e em seres vivos. Nas plantas, eu acho válido, principalmente com aquelas que estão em extinção. A clonagem das árvores pode dar uma matéria-prima de maior qualidade com menos destruição da natureza, já a clonagem dos seres vivos - que são os animais, na visão dela - é completamente diferente, porque tem que ser usado o DNA (risos) e com isto é muito mais complexo, e se houver falhas, os danos são irreparáveis e pode haver sérias conseqüências. Eu acho que tudo que envolve os seres vivos, principalmente os humanos, deve ser muito pesquisado, analisado, para que não haja danos e sofrimento. Em países do Primeiro Mundo, já se sabe que isto é praticado em laboratórios super-desenvolvidos, mas na minha opinião, isto é uma falta de ética aos seres humanos, porque os seres humanos não precisam de clone, mas sim de mais estudos para melhorar as condições de uma vida melhor e mais saúde”. Quer dizer: politicamente, as

idéias delas são ótimas. Realmente, a espécie humana não está precisando de clone agora, precisa sim de levar comida para as pessoas na África.

**Maria:** é mesmo...

**Inês:** mas apareceu uma coisa que do ponto de vista da Biologia, é riquíssimo você explorar: então planta não é ser vivo e a reprodução das plantas não tem nada a ver com DNA, na visão dela. Só dos animais... Então esta é uma categoria bem marcante que eu percebi. O que mais percebi? Vamos ver aqui... Clonagem nas plantas, teve uma outra pessoa que chamou de enxerto e nos animais seria transplante. São coisas que podem ser trabalhadas...

*(Silêncio entre as professoras no grupo)*

**Inês:** Aí eu fiquei pensando. Como falei para a Celeste, na 3<sup>a</sup> feira... o que eu fico pensando, é para vocês questionarem...

**Celeste:** Claro...

**Inês:** não é uma receita, entendeu? Eu quero sugerir, colocar a minha visão. Se eu estivesse na sala de aula de vocês, o que eu tentaria fazer.

Antes de prosseguir com a minha sugestão, as professoras organizaram registrando em uma folha de papel as categorias de idéias sobre *reprodução de seres vivos* que apareceram nas produções dos alunos de Celeste e Maria, a partir da discussão do tema clonagem.

Estas categorias podem ser sumarizadas da seguinte forma:

*“Clone de ser humano não poderia ser considerado humano, porque não foi produzido naturalmente.”*

*“Clonagem é inseminação artificial”*

*“Clonagem possibilita a criação de um ser que não envelhece.”*

*“Clonagem possibilita purificação.”*

*“Clonagem é sinônimo de transmissão genética.”*

No encontro seguinte, levei cópias de dois trabalhos publicados na revista *Enseñanza de las Ciencias* por Bugallo e Rodriguez (1995) e por Wood-Robinson e col. (1998) para discutirmos no grupo. São artigos que fazem uma revisão sobre o ensino de genética na escola básica.

Segundo Bugallo e Rodriguez (1995), no início dos anos 80, começaram a ser desenvolvidas pesquisas para determinar conteúdos de Biologia considerados mais difíceis de se aprender em aulas de Ciências. A genética aparece como um dos primeiros temas em escala de importância e dificuldade. Entre as principais fontes de concepções alternativas e de dificuldades para a aprendizagem de genética foram identificados os seguintes aspectos: o uso da terminologia; a dificuldade em estabelecer relações entre conceitos; a dificuldade na resolução de problemas e a ausência de trabalho prático.

Os problemas na aprendizagem de conceitos relacionados à genética já suscitou entre os planejadores de currículo um debate bastante intenso sobre a relevância do ensino dos mesmos no nível fundamental. Na Inglaterra, a polêmica levou a novas investigações, que orientaram a elaboração de novas diretrizes.

Entre os que defendem a ideia de não se ensinar conceitos relacionados a genética no nível fundamental, estão aqueles teóricos que fundamentam seus argumentos em pressupostos piagetianos. Pesquisadores têm argumentado que o estágio de desenvolvimento cognitivo do aluno pode explicar êxito ou fracasso na aprendizagem de determinados conteúdos. (Bugallo e Rodriguez, 1995)

Por outro lado, vários autores são partidários da inclusão de genética no currículo e baseiam seus pressupostos na teoria de Ausubel. Reiteram a

importância do conhecimento prévio como fator fundamental na aprendizagem de conhecimentos científicos.

Além desta justificativa de caráter cognitivo, pesquisadores apontam outras razões para o ensino de conceitos relacionados à genética no nível fundamental. Wood - Robinson e col.(1998) discutem estas razões, apontando para a emergência das novas biotecnologias e suas implicações.

*“Os jovens estudantes de hoje em dia, cada vez mais, formam uma parte da sociedade onde tecnologias genéticas são fatos cotidianos. Serão exigidas deles tomadas de decisões e alguns deles se tornarão elementos decisórios que terão influência sobre as atitudes sociais com relação a estas e outras questões correlatas. Sem dúvida, temos um conhecimento escasso tanto no nível de compreensão da população juvenil com relação a genética como nas suas opiniões e atitudes frente a pesquisas que surgem neste campo.(...) É provável que o conhecimento e a compreensão dos jovens com suas opiniões e atitudes, se devam em parte ao ensino formal nas escolas, mas também a uma série de diferentes fontes provenientes dos meios de comunicação e de outras origens.”*

(Wood-Robinson e col. 1998: 44)

Estes autores classificam os propósitos firmados no ensino de genética na escola em três tipos:

- *propósito utilitário*: implica que os alunos apliquem de forma prática os conhecimentos científicos. Por exemplo, os conhecimentos sobre a teoria dos germes das doenças podem ajudar a prevenir a contaminação no processo de preparação de alimentos.
- *propósito democrático*: implica que os indivíduos apliquem seus conhecimentos para entender e participar nos debates relacionados a temas científicos. Em todas as sociedades modernas, é necessário tomar decisões de cunho científico, como as formas de geração e utilização de energia, o destino dos resíduos de produtos consumidos, a ingestão de alimentos transgênicos, a possibilidade de se ter clonagem de seres humanos, etc.
- *propósito cultural*: implica que os alunos entendam a ciência como um legado cultural da sociedade moderna. Via de regra, considera-se culturalmente empobrecidos os jovens que não tiveram acesso ao conhecimento de obras de arte, da literatura e da música, aos feitos de Picasso, García Lorca, etc. Deste ponto de vista cultural, a educação dos mesmos é igualmente precária se não conhecem os trabalhos de Watson e Crick, Jacob e Monod e outros cientistas.

Ao discutirmos estes trabalhos no grupo, assumimos em nossa investigação o ponto de vista do propósito democrático do ensino de genética, acreditando que ao ensinar conceitos relacionados aos alunos da 8<sup>a</sup> série, estaríamos proporcionando a eles a possibilidade de discutir criticamente o desenvolvimento tecnológico contemporâneo nesta área.

### **3.6 – Refletindo sobre a ação deflagrada a partir de um replanejamento...o encaminhamento de um processo de ensino depois de uma nova investigação**

Diante da constatação que a primeira tentativa de pesquisar as idéias dos alunos sobre *reprodução de seres vivos e transmissão de características genéticas* não tinha alcançado a visão biológica sobre o tema, nos propusemos a estar planejando uma nova ação. O organizador das idéias dos alunos agora seria a exposição de um filme, não um filme didático, mas um longa-metragem do cinema cult: *Blade Runner – o Caçador de Andróides*, do diretor Ridley Scott (1982).

Trata-se de um filme de rara beleza que junta o velho e o novo, mostrando como ficaria o planeta no século XXI ao sofrer as conseqüências da devastação causada por problemas ambientais. Na trama desenvolvida, aparece a figura dos replicantes, seres produzidos através da manipulação genética, que reivindicam um tratamento humano para suas existências.

Os alunos da 8ª. série assistiram ao filme e as professoras solicitaram que respondessem algumas questões que se relacionavam com situações retratadas na estória, relacionando-as com o tema de manipulação genética:

- 1) Rachel ao tocar piano, fica em dúvida, se aquela memória era dela, ou proveniente do material genético da sobrinha do cientista. O que significa isto? Existem características que são herdadas a partir da reprodução?; 2) Será que nós herdamos características de outras pessoas? Quais? ; 3) E os clones herdam de quem ?; 4)



Existe diferença entre a herança passada para os clones e a herança passada entre os seres gerados naturalmente?

Depois que estas ações planejadas ocorreram, as professoras relataram para o grupo o que conseguiram observar nas aulas, trouxeram também as produções dos alunos e desenvolveram reflexões acerca dessa observação.

**Celeste:** Olha, Inês, eu passei o filme (Caçador de Andróides), passei as perguntas, não gostei das respostas, achei que...

**Maria:** Não adianta esperar muita coisa mesmo, não é?

**Inês:** Por quê? Você não gostou em termos do que? Da seriedade ao responder ou da proximidade com os conceitos científicos?

**Celeste:** Olha aqui... Ah eu achei tão fraquinho!

**Maria:** Você fez as perguntas nos grupos?

**Celeste:** Não...

**Maria:** Sabe, uma estratégia que dá legal? É você fazer as perguntas... Pode ser de dois em dois, eu aumentei: fiz de quatro em quatro, depois cada um registrou as respostas no caderno, daí eu fui pegando um componente de cada grupo e cada um apresentou a sua resposta para aquele outro grupo que tinha sido formado. ...

**Celeste:** Ah! Eu não gostei disso aqui...

Celeste estava decepcionada porque já tinha passado um resumo sobre o tema para os alunos. Então, a rigor ela não estava mais investigando o pensamento alternativo ou prévio deles, mas sim avaliando o que foi aprendido a partir da transmissão de conteúdos que ela proporcionara. Isso significa que neste momento, Celeste estava refletindo sobre a sua prática anterior e percebeu o quão limitada fora a aprendizagem dos alunos. Ela achou “*tão fraquinho...*”

Maria concebia o processo de investigação do pensamento dos alunos de outra forma, pensava que para ser possível a explicitação das idéias eles deveriam ser organizados em grupos para debater e socializar suas impressões. A partir disso, é que eles escreveriam as suas explicações. Na compreensão de Maria, a elaboração das idéias demandava uma reflexão coletiva.

**Celeste:** Eu achei que eles não prestaram atenção, porque quando o cara (um dos replicantes, personagem do filme) fala “Penso, logo existo”, ele falou: nós não somos robôs, nós não somos computadores, você lembra disso?

**Inês:** aí eles não ficaram muito atentos a isto?

**Celeste:** não , eu acho que não...

**Maria:** porque o filme , já é um filme que não tem muita ação...

**Inês:** como é que eles ficaram durante a exposição do filme?

**Celeste:** Olha, eu vou falar uma coisa para você: era para eu dar na primeira aula. Esperei, eu fiz a síntese , passei para eles, pus na lousa, li com eles, fiz as perguntinhas. Aí fiquei com eles durante as duas aulas, só que no final do filme eu não pude ficar com eles, porque eu tinha aula na outra classe.

**Inês:** e eles ficaram com outro professor... mas eles prestaram atenção?

**Celeste:** Eles prestaram muita atenção. Eles não têm como brincar porque são todos adultos. Quem não queria assistir, foi embora ou dormiu... Então estes que responderam, alguns não assistiram não... Sabe o que acontece, a gente fica chateada porque a gente faz um trabalho, você conversa. Eles não querem vídeo, porque eles estão cansados e querem dormir; eles não querem que você traga texto, porque acham muito chato. Se você traz questionamento eles não gostam de responder, porque tudo tem que ter nota... Então não é por aí, então você acaba realmente caindo no tradicional, Inês...

Transparece nesta fala de Celeste sua concepção de *aluno* como um sujeito que não vê sentido nas relações que são estabelecidas dentro da sala de aula, se estas relações fugirem do modelo tradicional de transmissão de conhecimentos.

Do meu ponto de vista, Celeste não se dava conta de que a sua concepção de *ensino* implicou no delineamento de uma seqüência que reproduz o pensamento próprio da racionalidade técnica: a teoria na forma de “resumo”, depois a aplicação representada pelo filme e pelas questões. Contudo, na fala da professora fica claro que ela atribui os conflitos gerados entre o planejamento e ação exclusivamente às atitudes dos alunos. Esta constatação me faz recordar as palavras de Schön (1998) ao se referir ao trabalho de um professor no processo de alfabetização de crianças:

*“Um professor engenhoso vê a dificuldade de uma criança na aprendizagem da leitura, não como um defeito da criança, mas sim como um defeito “de sua própria instrução”. Assim, deve encontrar um modo de explicar o que está criando dificuldades ao aluno. Deve levar a cabo uma obra de investigação experimental, neste momento e ali, na classe. E, dado que as dificuldades da criança podem ser únicas, o professor não pode considerar que seu repertório de explicações será suficiente, ainda que esteja na “ponta da língua”. Deve estar preparado para inventar novos métodos, e deve “esforçar-se*

*para desenvolver em si mesmo a habilidade de descobri-los”.*

(Schön, 1998: 70)

Refiro-me a Schön, à medida que percebo que o dilema de Celeste não era consequência de conflitos entre ela e os *alunos*, mas sim decorrência da dificuldade que ela encontrava em olhar para os defeitos de “sua própria instrução”. Parecia não estar preparada para “inventar novos métodos”, ou em outras palavras, investigar. Celeste, por fim, requisita o retorno ao tradicional: “*você acaba realmente caindo no tradicional*”.

Por outro lado, não me sinto à vontade para menosprezar concepções explicitadas em suas falas, pois retratam a complexidade da realidade escolar e as implicações desta no trabalho docente. Nacarato e col.(1998) discutem os problemas encontrados na rede pública paulista no final desta década de 90, entre eles aqueles causados pelo desinteresse dos alunos, chamando-nos a atenção sobre a importância de se considerar este contexto ao se refletir sobre a prática docente.

*“Qual seria a causa desse desinteresse? Estaria relacionada à tácita desvalorização, que vinha sendo promovida pela sociedade como um todo, do conhecimento escolar como forma cultural e de ascensão social – de aquisição de status e garantia de bom emprego? (...) O desinteresse, no decorrer da escolarização, parece estar se agravando com as mudanças decorrentes da reestruturação da rede pública paulista. Em 1997, ocorreu a cisão do nível de ensino das unidades*

*escolares (...) Isto fêz com que muitos estudantes deixassem de estudar numa escola onde já tinham um certo convívio social e fossem deslocados para outras... Há uma parcela significativa de docentes que, ao tomar consciência das limitações acima explicitadas, não se submete ao conformismo e assume sua prática de forma crítica.. Em sala de aula, se esforçam para motivar seus alunos e não ignorar questões como “a natureza da escolaridade e do trabalho docente ou as relações entre raça e classe social, por um lado, e o acesso ao saber escolar e o sucesso escolar por outro (Zeichner, 1993)“ (Nacarato, Varani e Carvalho, 1998: 82;83;84)*

Era este tipo de conhecimento que eu queria mediar na interação com Celeste, um saber que significava não perder de vista a objetividade da realidade do desinteresse dos alunos, mas que também não significava desistir diante dos conflitos gerados na realidade complexa da sala de aula.

Do meu lugar de assessora/colaboradora, eu esperava que Celeste “não se submetesse ao conformismo e assumisse sua prática de forma crítica”. (Nacarato e col.,1998)

**Inês:** Mas vamos dar um tempo, porque você também está num processo de ruptura com eles. Eles estão acostumados com um esquema mais convencional. Pode ser até que eles estejam achando que você está “matando” aula, que está muito vago, na hora que começar a entrar mais no conteúdo formal de reprodução, eles vão começar a perceber que tudo tem uma razão de ser: passar o filme em determinado momento, tem uma razão de ser...

**Celeste:** mas é isso que me preocupa, Inês...justamente por eles serem do supletivo... veja bem, nem que eu não dê o programa , mas que eu faça uma coisa bem feita... não adianta eu

querer ir lá e enfiar um monte de conteúdo na cabeça dele, gente... tem aluno que quando chega dez horas, fala: “dona, estou com sono não vou fazer mais nada” e dorme. E eu vou brigar? ... O cara é mais alto que eu, está cansado, levanta às 5 horas da manhã, Inês... E você vai fazer o quê? Vai matar? Vai estudar porque a fábrica exige o diploma. É isso... a realidade é essa...

Este comentário fêz-me refletir na ação acerca da necessidade de não menosprezar as opiniões de Celeste que traduziam uma impotência diante da realidade. Contudo, era difícil entender como este sentimento de impotência permitiria a esta professora envolver-se num processo de investigação-ação de sua prática durante o desenvolvimento de nossas relações de parceria.

Dispus-me a ler algumas produções (referentes às questões colocadas após a exposição do filme) dos alunos em voz alta, valorizando as idéias alternativas que apareciam nas manifestações de suas idéias. Após a leitura das produções dos alunos, Celeste desabafou:

**Celeste:** Eu só acho que eu preciso desmanchar todas estas idéias erradas, pelo amor de Deus!!! Eu preciso que você me ajude...

Diante deste apelo, pareceu-me que o que estava em jogo em nossa interação eram duas concepções diferentes de *investigação educativa*: eu, por um lado, esperava ser colaboradora; ela, por outro, precisava de ajuda, num sentido mais prescritivo. Refleti sobre a possibilidade de estar sendo mais diretiva, apresentando uma perspectiva de ação sem impor a minha contribuição.

Com isso em mente, apresentei-lhe uma sugestão de planejamento a partir das idéias manifestadas nas produções de alunos das duas classes de 8<sup>a</sup> série acompanhadas: a do período matutino e a do período noturno.

**Inês:** sobre hereditariedade, herança genética... é a visão que eles tem ... e o filme serviu apenas para organizar as idéias que eles tem. Uma coisa que seria legal ficar bem claro para eles que no filme os replicantes não são clones, são produtos de manipulação genética. Se bem que eu acho que para eles isto ficou mais ou menos claro porque eles falam que clone é cópia e que no caso da Rachel , aquela replicante, ela teria só algumas características da sobrinha do cientista. Agora, podemos construir um planejamento e vocês vão julgar a pertinência dele. Poderia ser : fazer o levantamento das idéias deles, como você já fez; falar um pouco sobre transmissão de características genéticas. Ou até poderíamos pedir para eles produzirem um texto tendo como tema *Planta é ser vivo? Por que?* ... Por que eu estou propondo este tema pra vocês? Porque foi uma das categorias que surgiu nas idéias prévias deles...

**Olga:** Planta poderia ser clonada porque não é ser vivo ...

**Inês:** É isto mesmo... planta pode ser clonada, e isto não implica em mal nenhum para a humanidade ...

**Celeste:** Não pelo contrário, por eles, quando era planta medicinal, isto é até muito bom...

**Inês:** Isto mesmo...E aí depois em uma outra aula, vocês poderiam falar sobre processos naturais de reprodução , um processo que envolvesse a sexuada e assexuada , um exemplo que pode ser usado é o caso da “fortuna” e da samambaia e contrapor com casos da engenharia genética. E aí identificar a clonagem como um processo de reprodução assexuada que pode ser conseguido por manipulação , por meios artificiais, vamos dizer assim. E aí na última aula, colocar uma questão para eles: ”A Dolly nasceu da união de um óvulo com espermatozóide? Por quê?”

Celeste pediu-me também que discutíssemos o re-planejamento, ou seja, o encaminhamento do tratamento das idéias dos alunos.

**Inês:** Bem, tem algumas categorias bastante interessantes aqui: tem aquele que não reconhece a herança genética, acha que as características não são transmitidas de pai para filho; tem aqueles que reconhecem, que falam que o clone não sofre transmissão de características, que as características são deles mesmos. Tem outro que fala que o clone herda as características de quem o produziu, tem os que falam que o clone herda características do ser do qual ele é cópia. Eu acho que uma dinâmica legal para você trabalhar, ainda conservando este planejamento: "Noções sobre herança genética e transmissão de características", seria colocar na lousa algumas destas frases. Chegar para eles e falar que você percebeu pelas questões do filme, que eles tem explicações sobre reprodução, que tem algumas pessoas que explicam reprodução de uma forma e outras explicam de outro jeito. Nós não vamos falar que está errado ou que está certo, mas que tem algumas pessoas que explicam de uma maneira que se parece mais com a visão da ciência e que tem outras que explicam de uma maneira bem diferente da visão da ciência., mas que são explicações que estão baseadas em algum tipo de pensamento, e que o filme serviu para organizar estas idéias deles. Então você poderia fazer o quê? Selecionar as idéias mais interessantes desde aquelas que são mais distantes da visão da ciência até aquelas que se relacionam mais com a visão da ciência e colocá-las na lousa, sem colocar os autores.

**Celeste:** Colocaria a pergunta para eles terem um parâmetro, não é?

**Inês:** Isto , para eles verem a que se refere...

**Celeste:** Por exemplo assim: clonagem confundida com transplante...

**Inês:** E aí você pode pedir para eles analisarem todas aquelas idéias e discutirem quais idéias se aproximam mais da visão da ciência. No diálogo pode começar a negociação entre eles, porque mesmo você não tendo colocado os nomes dos autores, antes da frases,



eles vão começar a tomar determinadas posições. Pode se tornar um debate mesmo... E aí seria legal, que neste debate você fosse então colocando a visão da ciência, mostrando para eles que existe herança genética, como é que a Ciência explica isto, reiterando, confirmando, esta idéia de que o clone é uma cópia genética de outro ser e os seres gerados naturalmente herdam características do pai e da mãe. Para eles começarem a sentir a diferença entre reprodução assexuada, e sexuada. Mas aí de uma maneira bem... esta aula, eu imagino, que você pode dedicar a maior parte do tempo para incitar o debate entre eles, e aí depois começar a sistematizar. E sempre colocando assim a visão da ciência ao invés de falar no “certo” ou no “real”, porque é a visão da Ciência mesmo, de repente, o que é a visão da Ciência hoje, pode ser que não seja mais daqui a vinte ou trinta anos.

**Celeste:** Acho que isto dá certo... se a gente realmente fizer o trabalho com eles, e sanar estas dúvidas que estão conturbadas. Porque de repente, se você acha que o aluno vai entender tudo, não é bem assim...e veja bem, as idéias que eles tem, não são umas idéias que .. realmente alguns já chegaram na Ciência, mas os outros estão distantes.

**Inês:** Assim, você pode ir se aproximando para depois discutir reprodução assexuada e sexuada.

**Celeste:** Mas reprodução assexuada e sexuada eu já passei para eles. (silêncio)

**Inês:** Naquela vez, com aquele filme didático...

**Celeste:** Olha está aqui (*mostrando um resumo*)

**Inês:** Que foi aquele resumo que você fez com base naquele filme didático.

**Celeste:** o que eu passei para eles foi tudo isto aqui. E as perguntas que eu tinha feito para eles foi com base neste filme.

**Inês:** Celeste, eu vou lhe fazer uma pergunta bem direta: você acha que valeu isto daqui (se referindo ao resumo do filme didático que ela passou no início de agosto), eles incorporaram alguma coisa?

**Celeste:** aqueles que assistiram o filme e acharam interessante e na hora não conseguiam responder às perguntas , tanto que eles pediram para colocar na lousa ... sim... tanto que depois eu ia lendo junto com eles.

**Inês:** Sabe por que eu estou falando isto?

**Celeste:** Não, eu não sei porque você está falando isto.

**Inês:** Porque se a grande maioria tivesse incorporado este resumo com este questionário, nós não teríamos lido aquelas respostas tão distantes do conhecimento científico como nós lemos. Por isso, que eu estou falando para você que o fato de você ter trabalhado desta forma, parece que não implicou em movimento nas idéias deles. Então agora, você vai promover uma discussão na classe, já teve este outro filme (Blade Runner) , neste filme , outros não... Então você vai dar uma aula de novo, só que vai falar especificamente de reprodução sexuada e assexuada. Não precisa definir genética, não precisa ficar passando definições para eles.

**Celeste:** é que como apareceu a perguntinha : “o que é genética? “ eles falaram : “Ih, dona, tem que voltar a fita, porque nós não pegamos.”

**Inês:** Agora, Celeste, você tem mais dados para dar esta aula de reprodução de novo, porque você viu pelas idéias deles que tem gente que pensa que planta não é ser vivo, que herança genética se dá por causa do cérebro, que tem gente que não admite herança genética. Então você pode fazer uma revisão destas idéias que aparecem não só destas expressões mas também aquelas que nós trabalhamos na semana passada e agora a sua exposição sobre reprodução vai em cima destas idéias, vai tentar contradizer estas idéias. E não mais ficar se preocupando por exemplo, com definições. Você vai definir, vai conceitualizar, mas de uma forma muito mais voltada para aquilo que eles já falaram para você do que voltada para a forma do livro, onde aparece aquela definição...

**Celeste:** toda certinha...

**Inês:** é... toda certinha...

**Celeste:** que eu mostro e eles respondem o questionário.

**Inês:** então agora você vai ter a sua fala muito mais voltada para atender as idéias deles, do que para atender o que parece no livro. E vai ter um movimento...

Este diálogo mostra um momento de tensão importante entre mim e Celeste, onde nossas concepções de *ensino* estavam em jogo no discurso, demarcando de que lugares nós falávamos. A professora Celeste parecia entender ensino como transmissão e, conseqüentemente, aprendizagem como repetição do que foi transmitido. Deste ponto de vista, seu papel como professora era “passar” o conteúdo para eles.

Assim, a relação que Celeste estabelecia comigo era reflexo do que mantinha com seus alunos, à medida que esperava que eu “passasse” o planejamento das ações para que ela executasse. Esta era a forma como a professora concebia a relação de parceria entre atores pertencentes a mundos diferentes, supostamente hierarquizados: ela, num patamar superior, e seus alunos, num outro inferior; eu, num nível teórico superior, e ela, num nível prático inferior.

E na relação entre os níveis de conhecimento concebidos desta forma hierárquica, o papel da teoria é alimentar a prática, enquanto a prática traz situações problemáticas concretas para que a teoria seja aplicada. O interesse constitutivo do saber docente de Celeste parecia estar muito relacionado a um interesse técnico, que separa sujeito e objeto e que supõe uma ação neutra, desinteressada.

Na continuação do encontro, Maria intervém pedindo para que fossem discutidas as produções dos alunos da 8<sup>a</sup> série do período matutino, classe onde ela é professora.

**Inês:** Eles já tiveram alguma coisa sobre reprodução assexuada e sexuada?

**Maria:** Comigo não...

**Inês:** Ao ler as produções dos seus alunos, já está aparecendo este tipo de expressão. Vygotsky fala muito isto: que não é o fato do aluno ou da criança estar usando uma palavra que significa que ela tenha idéia precisa sobre esta palavra, que ela já esteja usando esta palavra na conotação socialmente aceita. Mas que é importante começar usar a palavra, porque o fato de já estar usando esta palavra detona um processo de construção deste conceito. Então, por exemplo: eles têm problemas com relação a conceituação de reprodução assexuada e sexuada mas eles já usam as expressões. O que vai ter que acontecer neste processo de ensino? Já começou o processo de construção do conceito para eles porque eles já incorporaram estas expressões, só que agora vai ter que ter um movimento no processo de ensino, para que eles cheguem mais perto da visão científica.

**Celeste:** só que espera um pouquinho? Que série é esta?

**Inês:** 8<sup>a</sup>

**Maria:** 8<sup>a</sup>... só que reprodução assexuada e sexuada, eles tem o conceito sim, porque já foi trabalhado.

**Inês:** na 7<sup>a</sup>?

**Celeste:** na 6<sup>a</sup> série é trabalhado a parte da reprodução de animais, vegetais...Eles estão usando as palavras, porque talvez eles tenham realmente alguma coisa relacionada a isto. Realmente, no planejamento, é para ser trabalhado isto, mas não que esta idéia esteja concebida e que ele saiba realmente o que é...porque é jogado, não é?

**Inês:** mas sabe por que eu estou falando que isto é um avanço? Porque mesmo sendo jogado, isto não significa que obrigatoriamente eles fariam ...

**Maria:** Sabe o que eu acho? Eu imagino assim: muitas vezes, eu nunca me esqueço, não sei se você conhece o Kleim, o Jacob Kleim...Uma vez ele foi fazer um trabalho lá na outra escola e ele fez este comentário que muitas vezes o professor reclama do texto dele, porque o professor acha que o aluno não tem condições de aprender e o que nós fazemos? Trocamos, traduzimos cada vez mais... E a dificuldade não está no aluno, está no professor.

**Dorinha:** E se o aluno não aprende, o que ele está fazendo na escola?

**Maria:** Não, não, não... Às vezes, nós não usamos um vocabulário mais rico ou científico, achando que o aluno não vai entender.

**Celeste:** Sabe o que aconteceu? Isto daí também é coisa de Proposta de Secretaria de Educação, viu gente? Porque teve uma época que você usava as palavras científicas e eles achavam que era difícil. Então o que aconteceu, eles achavam que a criança realmente não tinha capacidade para assimilar, eles trouxeram para as palavras mais fáceis, tá? Mas isto também foi projeto da Secretaria da Educação. Então não sei porque ele está falando isto, Maria?

**Maria:** Não, mas isto faz muito tempo, foi um comentário sobre uma crítica que fizeram ao livro. Ele devolveu esta resposta: que às vezes, não é o problema do professor estar preocupado com a criança em si, mas é uma dificuldade do professor, achando que o aluno não tem capacidade de nada, não tem condições de entender nada.

**Celeste:** Eu acho que o aluno não tem capacidade de aprender quando ele é uma criança que não tem nada, que não tem uma estrutura, que não tem incentivo. Então ele é um aluno que vem para a sala de aula e não tem força de vontade de querer saber mais... Mas veja bem, mas como todos nós não somos iguais, tem aquele que pega fácil, tem aquele que não vai bem de Português, mas vai bem em Matemática...Cada um tem uma facilidade maior para uma determinada coisa, por isso que nós somos tão diversos não é?

**Inês:** mas olha, voltando um pouquinho naquilo que vocês falaram do Jacob, que eu concordo muito com ele neste sentido. Já existiu uma recomendação muito forte dos especialistas em educação em aproximar tanto o conhecimento em Ciência na sala de aula do cotidiano, que acaba banalizando as coisas e até criando problemas de linguagem. Então até substituindo termos para fazer com que fiquem mais próximos da linguagem do cotidiano, com o objetivo de fazer com que aquilo fique mais fácil do aluno entender. Então isto acaba dificultando o acesso ao conhecimento científico. Porque o conhecimento científico tem uma linguagem que é própria dele. Uma linguagem que é própria da comunidade científica, deste grupo que se comunica por meio desta linguagem que lhe é peculiar, que usa expressões com uma determinada conotação e que é muito distante do conhecimento do cotidiano.... nós já estamos percebendo nas produções dos alunos que eles já começam a usar as expressões assexuada e sexuada só que o fato de estar usando estas expressões não significa que eles estejam manifestando a concepção cientificamente aceita. Eles falam, por exemplo, que os clones herdam características geneticamente e os seres humanos tem características adquiridas pelo meio. Neste outro trabalho: (questão) Existem características que são herdadas a partir da reprodução? Eles responderam: “Sim, algumas características são passadas e isto faz com que nós nos pareça (sic) com nossos pais, mas as características são só físicas. Nós não recebemos memória de ninguém, mas o modo de pensar e agir pode ser o mesmo.” É, aqui ele está fazendo um contraponto com o filme, não é? No filme, a herança era de memória de vida mesmo, porque os replicantes não tinham infância. Na terceira pergunta: existem características que herdamos de outras pessoas? “Herdamos características dos nossos familiares como vó, vó, mãe e pai... O espermatozóide possui genes do pai e o óvulo da mãe e isto é um ciclo: o pai tem genes do pai dele e eu terei genes dos meus pais”.. A minha dúvida é: será que ele está achando que o pai tem genes do pai dele e a mãe tem genes da mãe dela?

**Maria:** é parece isto, teria que ser mais trabalhado, não é?

**Inês:** é interessante incorporar estas questões no momento que vocês vão discutir com as classes. A quarta questão: E os clones herdam características de quem? Existe diferença? (Resposta); “O clone herda as características da pessoa escolhida, pois é tirado o núcleo da pessoa escolhida para receber características”. “Nas pessoas geradas naturalmente, as

características vem naturalmente sendo assim existem diferenças entre os dois: as características dos clones são genéticas e as nossas são hereditárias.”

**Maria:** Você viu? Eu achei que isto dá uma boa discussão, não é?

**Inês:** “genéticas” e “hereditárias” são diferentes?

**Maria:** de novo, são termos que eles ouviram e estão usando...

**Inês:** Isto que diferencia aquele processo tradicional do ensino, onde você dá uma unidade, por exemplo, genética, e faz uma prova sobre aquilo. Aí naquela prova, você percebe que ele usa as palavras como aqui: genética e hereditariedade com conotações diversas. Qual é a tendência do professor tradicional? “Está errado ou o aluno não aprendeu?”. Nesta perspectiva, que nós estamos trabalhando que não é mais tradicional, nós estamos valorizando o fato de ele ter começado a usar estas palavras, significa que dentro da cabeça já começou um processo de construção do conceito. Agora é a fala de vocês, professoras, que vai ajudar este menino a chegar na visão científica.

**Maria:** Talvez nem chegue...

**Inês:** Talvez nem chegue, mas o importante é este redimensionamento, esta tomada de consciência do professor... É como você falou: esperamos que no ensino fundamental os alunos saíam com um certo nível de abstração, que ele tenha superado o mundo concreto.

Maria refletiu sobre os resultados da investigação realizada sobre o pensamento do alunos acerca de *reprodução dos seres vivos e transmissão de características genéticas* e organizou as categorias explicitadas. De acordo com estas, o pensamento dos alunos apresentava os seguintes eixos de significação:

Ao serem indagados sobre os aspectos éticos da clonagem, as seguintes idéias foram explicitadas:

✓ “Plantas podem ser clonadas, porque não são seres vivos.”

- ✓ *“Clonagem é um processo de purificação, os seres produzidos não envelhecem e não morrem.”*
- ✓ *“Se ocorrer clonagem humana, o ser clonado não pode ser considerado humano, porque não é natural.”*
- ✓ *“Clonagem é uma espécie de transplante, e isto é bom para os seres humanos.”*

Com relação à transmissão genética de característica entre gerações, as seguintes concepções foram detectadas:

- ✓ *“O cérebro é responsável pela transmissão de características genéticas”.*
- ✓ *“Seres gerados naturalmente recebem herança dos pais, porque são produzidos por ato sexual.”*

Ao relacionar as formas de reprodução – sexuada e assexuada – e a hereditariedade, surgiram as seguintes concepções alternativas:

- ✓ *“Clonagem, assim como a inseminação artificial, é uma forma de reprodução assexuada”*
- ✓ *“As plantas fazem reprodução assexuada, porque não têm pênis e vagina”.*

Construímos uma proposta de intervenção:

**Inês:** Eu acho, Maria, que você poderia ir na mesma linha da Celeste, tentando promover um debate na sala, se é que você vai seguir este planejamento que nós fizemos.

**Maria:** Sabe o que eu tinha feito? Eu comecei falando daquele texto que você deu (do Bizzo) porque eu achei que estava muito legal. Eu fiz assim: uma síntese, discutindo alguns tópicos, mostrando que o Brasil também acolheu este ideário eugênico. Falando que esta teoria já era praticada entre os Yanomâni, e depois veio Hitler também. Se eu estiver falando errado, você dá um toque...Daí eu falei que esta eugenia não tinha sustentação



científica, mas que eles conseguiram através da analogia até imitar aquela concepção de cidadania. Quer dizer: tudo em função da sociedade. Daí eu falei um pouco de pangênese, das gêmulas e daí, eu vim falando de Darwin e de Galton, do que eles não conseguiram provar. Aí vim falando desta teoria na década de 20 no Brasil e hoje, para depois entrar, trocar idéias sobre o que é a eugenia. Discutir as implicações da clonagem de seres humanos. Então eu acho que para eles isto seria legal... E daí eu entraria com a parte do conceito, você entendeu? Eu pensei em fazer isto também com a 8<sup>a</sup> série da tarde e eles ficaram assim ó...(prestando atenção) ...Então eu acho que isto estimulou. E depois eu entraria com o lado biológico.

**Inês:** Eu acho que você tem toda razão, mas também acho que antes disso, você tem uma rica oportunidade... é que na sua classe as idéias são mais homogêneas, na da Celeste parece que tem uma variedade maior de concepções...

**Maria:** Eles já têm noção de DNA, eles já estão falando de genes. Então, a minha interferência aí seria bem pequena.

**Inês:** Mas será que não dava uns quinze, vinte minutos para você selecionar algumas coisas, por exemplo, você pega algumas frases: “os clones recebem herança genética e os seres humanos características adquiridas pelo meio” Tem uma crença na pangênese aí... Se você colocar isto só para provocar um debate na classe ou se concentrar na síntese do texto de uma maneira bem sistemática, copiar algumas frases que caracterizam algumas idéias bem nítidas, por exemplo, aqui: “algumas características físicas ou algumas personalidades dos seres humanos são herdadas através da reprodução , já para o clone são herdadas todas as características físicas assim como de personalidades, através de reprodução assexuada. (...) Os seres clonados herdam suas características de sua matriz, enquanto os seres humanos adquirem as suas com o passar do tempo.” Esta frase é riquíssima para você por na lousa, sem colocar a autoria. E junto com estas, outras, mais três ou quatro, e pedir aos alunos para eles se posicionarem.

**Maria :** Eles estão confundindo a palavra “adquirir” com “herdar”.

**Celeste:** O objetivo é este mesmo: tumultuar...

**Inês:** A finalidade deste momento é: levantar debate... O debate vai ser catalisado pelas idéias deles, pelas próprias produções deles. Qual é a metodologia de trabalho que eu estou sugerindo para você? Para você dar oportunidade a eles de socializarem as concepções que surgiram no grupo e incitá-los ao debate, fazer com que eles tenham argumentos. Sempre coloque uma visão que pertence a Ciência e não a conotação de certo e errado. O objetivo de se fazer isto, não é já explicitar o conceito científico, não é finalizar a discussão.

**Maria:** eu não vou falar se está certo ou está errado.

**Inês:** Você pode fazer colocações tentando dirigir as idéias deles para a visão científica, mas sem falar em certo ou errado. Fazer com que eles exercitem a capacidade de debater, discutir, negociar. Você vai sistematizar isto em outras aulas. Você vai entrar com o conhecimento científico, você como professora deve fazer isto. Eles não tem como adivinhar a visão da ciência. Estou querendo dizer que a meta principal desta aula, neste momento do processo seria ainda socializar as impressões e fazer com que eles argumentem em cima daquilo que eles manifestaram.

Quando Maria começa a relatar suas ações na aula desenvolvida na 8<sup>a</sup> série... *“eu fiz assim: uma síntese(...) mostrando que o Brasil também já acolheu este ideário eugênico. (...) falando que esta teoria já era praticada entre os Yanomâni...”* transparece em sua fala sua concepção de *conteúdo de ensino*. A professora apresenta as teorias relacionadas a genética num contexto histórico, marcado pela cultura e pelo aspecto humano. Parece que para Maria o conhecimento científico precisa ser apresentado a seus alunos estando atrelado aos condicionantes sócio-históricos que o produziram.

### **3.7 – A abertura de espírito como atitude reflexiva e a abertura da sala de aula**

Em seguida, expressa o desejo de sistematizar suas observações lançando mão do recurso do registro dos episódios em sala de aula:

**Maria:** você acha que eu devo registrar o que eles forem falando?

**Inês:** Você não tem como filmar?

**Maria:** Eu tenho filmadora. Poderia pedir para um aluno.

**Inês:** Se você conseguisse filmar, nós assistiríamos na próxima semana. Alguns trechos para discutirmos como se dá essa discussão entre os alunos.

Enfrentar o desafio significa vencer medos, inseguranças e fantasias, significa poder contar com o outro:

**Maria:** e se eu fizer muita bobagem?...

**Inês:** Ah!!!

**Maria:** Você acha válido isto que eu fiz?

**Inês:** Acho, acho muito válido, você explicar isto para eles, porque você tem várias coisas aqui (referindo-se ao texto do Bizzo) que para eles podem não atribuir significado, por exemplo, a questão da eugenia. Então é preciso dar exemplos, quando falamos dos yanomânis, procure no texto ...

**Maria:** Inês, estou apaixonada por este assunto. O que eu tenho lido sobre isto. Não sei o que eu faço da minha vida, não agüento mais...Sabe porque, Inês, porque isto me dá satisfação. Eu estou com três escolas, eu fico... (silêncio)... como é difícil, não é? Não tem

hora que você tem vontade de chutar alguma coisa, só para poder ficar fazendo isto ? Se eu largar daqui, porque aqui paga menos, de repente, é aqui que eu estou crescendo. Não sei o que eu faço... Às vezes, eu fico brava comigo mesmo, porque parece que eu não dou conta de tudo. Sabe quando você não está satisfeita, poderia estar fazendo mais. ...

Neste diálogo, Maria deixa transparecer uma forte emoção, à medida que se percebe imersa em um dilema que surgiu a partir de sua disposição em se colocar em atitude reflexiva. Refletir sobre a prática pedagógica não é portanto, simplesmente algo que se ensina. Reporto-me aqui ao pensamento de Dewey:

*“As três atitudes mencionadas, espírito aberto, de todo o coração ou interesse absorvido, responsabilidade de enfrentar as conseqüências são, de si mesmas, qualidades pessoais, traços de caráter. Não são as únicas importantes para o desenvolvimento do hábito de pensar de maneira reflexiva. Mas as outras que se poderiam apresentar constituem, igualmente, traços de caráter, atitudes morais, no sentido próprio da palavra, como traços, que são, de caráter pessoal, merecedores de cultivo.” (Dewey, 1959:42)*

Quando Maria afirma: *“estou apaixonada por este assunto”... “não tem hora que você tem vontade de chutar alguma coisa só para poder ficar fazendo isto?”... “ aqui paga menos, de repente, é aqui que eu estou crescendo. Não sei o que eu faço”...” Às vezes, eu fico brava comigo mesmo, porque parece que eu não dou*

*conta de tudo*”, ela explicita traços de caráter: paixão, ousadia, inconformismo, indignação. São emoções que levam a atitudes morais e que não cabem em parcerias pautadas no modelo da racionalidade técnica, mas, que por outro lado, florescem nas parcerias colaborativas como a que desenvolvemos neste trabalho.

No encontro seguinte, conversamos sobre a aula filmada:

**Inês:** E como foi?

**Maria:** Foi bárbaro... À tarde, falaram muito mais, inclusive depois, a professora de Matemática veio falar que eles saíram tão excitados da minha aula que ela não conseguia dar aula. Ela falou: “Olha, deu trabalho sua aula, viu?” Fiquei preocupada... Eu acho que ela entrou depois na classe com a Matemática e aí o que aconteceu? ... Eles curtiram de montão a aula filmada, as expressões...

**Inês:** Quem filmava?

**Maria:** Um aluno. Eu pensei que se eu filmasse, ficaria presa, perderia minha mobilidade na aula e eu não queria isto.

*Maria coloca a fita num trecho onde ela está falando para os alunos a respeito das frases colocadas na lousa para explicar reprodução e herança genética: “Qual destas frases vocês acham que se aproxima mais da visão da Ciência?” Ela faz perguntas, os alunos respondem.*

**Maria:** Na classe da manhã, eles colocaram que sexuada é quando tem relação sexual e assexuada quando não tem. Então o ser humano pode ter os dois tipos: sexuada e assexuada. E eu fiz isto com as duas oitavas. Assexuada é quando não tem sexo, não tem penetração de pênis.

**Celeste:** No caso eles acham quando o espermatozóide entra na vulva e chega lá no óvulo e não teve penetração do pênis, eles acham que é assexuada. Ontem na 8ª série eu perguntei “o que vocês acham que é reprodução?” O aluno respondeu: “ah! Dona, é ‘taca, taca na butaca’ .”

*(risos)*

**Inês:** trocando em miúdos é o que os alunos da Maria estão pensando também.

**Maria:** Então, Inês, quando eu percebi que de manhã eles falaram isto... é difícil você alcançar...

**Inês:** (Para eles) Reprodução sexuada é quando tem sexo, por isto a inseminação artificial é assexuada, porque não tem sexo.

**Maria:** Ela (*referindo-se a uma aluna que aparece no vídeo defendendo esta idéia*) se enrola, ela não sabe explicar porque é muito difícil. Mas ela fala , por exemplo, que no caso do girino.. Vamos ouvir ela falar ( no filme), porque acho que é melhor do que falando.

No vídeo: *Aluna: reprodução sexuada é uma coisa natural, entendeu? A assexuada é feita no laboratório ...*

*Maria no vídeo: Mas e o sapo? Como você explica é sexuada ou assexuada?*

*Aluna: é Assexuada...*

*Maria: mas por quê?*

**Maria** pergunta para mim: eu fiz bem de ficar perguntando?

**Inês:** Claro , você está incitando—a para explicar.

**Maria:** Tem uma hora que eles falam ali que as plantas não tem pênis, por isso que a sua reprodução não pode ser considerada sexuada. (...) Os alunos falaram que eu estava colocando eles em apuros, filmando. Eu disse para eles que eu também estava dando a minha cara, porque se você não sabe conduzir, não sai nada, Inês...

**Inês:** Eu vou lhe falar uma coisa muito interessante que aparece nestes vídeos de aula: eu tenho este hábito de filmar os meus alunos de Prática de Ensino, só que no caso deles o atendimento é outro, eles não tem a experiência que professores como você têm. Mas é interessante que o vídeo, o registro mostra para gente coisas que muitas vezes só de memória não conseguimos ressaltar. Ali: a menina fala do sapo, você coloca para ela a questão da gravidez ocasionada sem penetração de pênis. Quer dizer: você está negociando com ela uma determinada idéia, uma determinada concepção dela sobre sexo. Aí eu acho que você vai precisar planejar uma aula sobre reprodução sexuada e assexuada onde vai ser a sua vez de falar. Esta aula que nós vimos representa a vez deles. Então, aí eu imagino que você poderia estar explicando um pouquinho o significado da palavra sexo. A palavra sexo tem esta conotação no senso comum, no cotidiano, do erótico... e do ponto de vista da

Ciência, a palavra sexo nesta terminologia sexuada e assexuada tem outro significado que não é o sexo do dia-a-dia. É muito importante você estar explorando.

**Maria:** é verdade, eu não tinha pensado nisto.

**Inês:** mas quando a gente vê o vídeo, isto fica muito claro. Seria muito bom que mais professores assistissem este vídeo.

**Celeste:** porque um mostra uma coisa, outro mostra outra.

**Maria:** A dificuldade ali (*referindo-se a aula filmada*) é você ... eles estão jogando, colocando coisas que você imediatamente tem que devolver... rapidamente.

**Inês:** É muito importante esta oportunidade que você ofereceu um contra-exemplo para aquela aluna, que balançou. Você viu que ela ficou até meio constrangida, porque ela não conseguia explicar segundo os critérios dela. Ela tem uma teoria na cabeça sobre reprodução sexuada, como os outros também tem. Esta teoria dela é construída em cima de alguns critérios. E parece que um critério relevante é este: penetração do pênis na vagina implica em reprodução sexuada. E aí o que você fez? Você falou algumas coisas para tentar desestabilizar a crença dela nesta teoria. Para você mostrar para ela que esta teoria não abrange a explicação da Ciência. Então tem uma coisa que você falou que é muito legal: o professor está na sala de aula e tem que estar o tempo todo pensando em ações rápidas. Porque quando você desenvolve uma aula como esta onde você passa a palavra para os alunos, dependendo o que eles falam, você tem que retornar naquele instante. Não dá para dizer: “olha eu vou para o HTP, na semana que vem converso sobre isto com você!” Não, você tem que naquele momento dar continuidade àquele diálogo para que este diálogo não morra, para que os alunos não comecem a se envolver num diálogo vazio. Você não deixou isto acontecer. Você manteve a conversa todo o tempo. E manter esta conversa exigiu muito de você.

**Maria:** é exaustivo... mas é muito gratificante...

**Inês:** Você vai desenvolver esta aula, você tem um conhecimento, não só do conteúdo específico, mas também do “dar a aula”, sobre o fazer pedagógico. Percebe que no seu conhecimento-na-ação você usufrui de uma estrutura de trabalho que é sua. Por exemplo: você reuniu os alunos em grupo, deixou que eles permanecessem em grupo enquanto conversava com a classe. Todas estas ações são deflagradas a partir de um conhecimento que você tem sobre a aula, que é ótimo...

**Celeste:** você tem que dominar o que você vai trabalhar, senão você se perde.

**Inês:** e conforme a aula foi se desenrolando, você se viu em situações como aquela onde o menino disse algo e você precisava responder. Conforme os meninos e as meninas vão falando, você vai refletindo sobre o que eles e elas estão falando, vai pensando naquele momento ali. E dependendo do que você pensar, você encaminha outras falas, outras ações. Seria o que Schön chama de reflexão-na-ação, esta coisa que você chamou de improviso. Não é um improviso! Improviso é algo que fazemos sem pensar, sem preparar. Você está pensando naquele momento sobre o que está acontecendo ali...

**Maria:** mas você não sabe o que vai ser oferecido do outro lado (dos alunos)

**Inês:** é algo rápido, por isso ele chama de reflexão-na-ação, você está no momento da aula, no momento da ação, e você precisa dar continuidade àquele processo. Agora, olhando o vídeo hoje... Quanto tempo faz que você deu esta aula? Uma semana?

**Inês:** é o que Schön chama de reflexão-sobre-a-ação. Agora você já está mais distante deste acontecimento, você já tem outro olhar. E ele fala que para o profissional começar a dar conta da complexidade do seu fazer profissional no caso do professor a aula, é preciso desenvolver cada vez mais esta reflexão-sobre-a-ação. Tomando um distanciamento do que aconteceu, você tem muito mais clareza do movimento das idéias, dos diálogos. Por isso que é tão bom a gente filmar, não todas as aulas, é claro, mas algumas para que possamos discutir. E esta discussão tem que ser coletiva. Seria legal que todas estivessem aqui. Podemos até na próxima semana, no início da reunião, passar este filme de novo. Você vai ver que passando de novo, surgirão outros aspectos que lhe chamarão atenção.

**Maria:** Eu vi, por exemplo, num determinado momento, que quando um grupo é bem dinâmico, ele deixa meu terreno fértil. Quando ele não chega a ser tão dinâmico, eu tenho mais dificuldades. Quando eu jogava um questionamento e não saía nada. Aí eu tinha que pensar em alguma coisa de imediato para aguçar, ele tinha que sentir um comichão para participar. De manhã, demorou mais para eu conseguir isto deles. Na hora que eu jogava, eu tinha retorno, até que as coisas foram saindo, saindo. É uma coisa até para se parar e pensar. Depois engrena. Mas tem alunos que se recusam, não abrem a boca.

**Inês:** não abrem a boca, porque vem aquilo como algo que está ali para controlá-lo ou julgá-lo.



**Maria:** medo de errar... Isto me preocupa, Inês.

**Inês:** Mas isto, Maria, é processual, porque uma outra aula interessante para você filmar é aquela que você vai fazer a exposição para nós analisarmos a sua fala.

Neste momento, dialogamos com a situação da aula filmada, levantando problemas, questionando as interações e sistematizando uma reflexão que propiciava a mim, a Maria e a Celeste um redimensionamento da intervenção pedagógica propiciada àqueles alunos. Reporto-me aqui às palavras de Carr e Kemmis:

*“Por esta razão, a investigação-ação é essencialmente participativa, é colaborativa quando grupos de praticantes trabalham conjuntamente no estudo de sua própria práxis individual e quando estudam as interações sociais entre eles, que conjuntamente constituem aspectos da situação em que trabalham. (...) O caso é que não se limitam a expor (falar de) suas práticas, mas sim que instituem discursos acerca da prática que permitem examinar a compreensibilidade das manifestações, sua veracidade, a sinceridade daquele que fala e a oportunidade das ações.”* (Tradução nossa; Carr e Kemmis, 1988: 202)

Maria expunha sua práxis individual para o grupo de praticantes – suas colegas e a assessora - instituindo um discurso acerca da prática que examinava a veracidade da situação, a sinceridade dos seus alunos e a

oportunidade das ações: “*você não sabe o que vai ser oferecido do outro lado (dos alunos)*”

Este diálogo com a práxis proporcionou ao grupo um momento de tensão importante que revelou algumas preocupações como aquela que Celeste explicitou: “*você tem que dominar o que você vai trabalhar, senão você se perde*”.

### **3.8 – As concepções de Celeste continuam a emergir na evolução da espiral auto-reflexiva**

As falas proferidas nos diálogos analisados evidenciam que as concepções de Celeste acerca de professor/aluno e ensino/aprendizagem parecem estar fortemente relacionadas com o modelo da racionalidade técnica. Em vários diálogos, Celeste mostra suas preocupações em estar provendo seus alunos de conhecimentos teóricos que sejam aplicáveis, além de se sentir também ansiosa em estar recebendo orientações prescritivas de minha parte nos momentos de assessoria.

No mesmo encontro em que assistimos a fita de vídeo da aula de Maria, procuramos saber como estavam as ações pedagógicas deflagradas nas aulas ministradas por Celeste.

**Celeste:** Eu não tenho muita coisa para contar. Eu só pus as frases, coloquei as erradas e as certas. Só que a noite, veja bem, eu não estou tendo a classe inteira, viu, Inês? (...) é... sabe o que me assustou de imediato? Eles foram direto na resposta certa! Como? (risos) é... eles disseram: “nós herdamos as características... os clones, não, eles são feitos em laboratório!” Eu disse: “ah! obrigada!”

**Inês:** porque é feito em laboratório? Alguma coisa nós vamos ter que mexer. Esta concepção de “porque é do laboratório” é problemática, porque como fica a idéia de inseminação artificial?

**Celeste:** Eu não cheguei aí ainda.

**Inês:** eu acho que você poderia ir cutucando com outras situações, já que a colocação deles foi esta, você poderia questioná-los com a inseminação artificial.

**Celeste:** Não, mas veja bem...eles foram direitinho, eles falaram que na reprodução humana ocorre mistura.

A concepção de *ensino* apresentada por Celeste é tão simplista como aquela que permeia o modelo tradicional de transmissão de conhecimentos na sala de aula pelo professor. Dentro desta visão, é simples ensinar: basta apresentar as definições. Da mesma forma, é simples aprender: “*eles foram direitinho, eles falaram que na reprodução humana ocorre mistura...*” Estas categorias são ancoradas num conceito de linearidade, de “ir direitinho” na relação dialógica da intervenção pedagógica.

**Celeste:** Só foi trabalhada realmente a (reprodução) humana, as características, porque, na classe tem alguns mais morenos, outros loiros. Então eu não entrei ainda em inseminação

artificial. Inês, eu estou nesta parte, eu entrei um pouquinho na parte de cromossomos e genes, eles queriam saber. Aí antes de eu terminar esta parte de cromossomos e genes, só as características, aí sim vou voltar na parte da sexuada e assexuada, fazer a diferenciação. Já que eles chegaram... ah! Sabe que saiu uma polêmica também, a mãe desta menina falou de um caso na Unicamp. Ela disse que na Unicamp tem um caso assim: que o pai estava fazendo exame de DNA no filho, porque o filho era de cor e eles eram brancos. Mas isso na família, tinha antepassado que era negro. Ela começou a contar o caso. Aí, vem outro e fala: “não acredito, acho que este menino foi trocado no hospital”. Você já imaginou isto? Uns achavam que era, outros achavam que não era. Mas ela tomou conta da classe.

**Maria:** Mas tem que mostrar a ela que tem que dar espaço para os outros falarem também.

Apesar de parecer que eles tinham se apropriado do conceito científico de reprodução sexuada, surgiu uma contradição na discussão entre alunos e alunas: o “caso” que uma das alunas contou ocorrido no Hospital de Clínicas da Unicamp, onde os pais supostamente brancos tiveram um filho negro. Celeste não aproveitou esta contradição para incrementar o processo de desenvolvimento do conceito. Para a professora, o aspecto mais relevante deste episódio foi o fato da aluna ter falado muito, ter “*tomado conta da classe*”. Aí aparece novamente a concepção de *aluno* como receptor de informações, não como possuidor de conhecimentos que podem ser socializados na classe.

**Celeste:** aí quando falamos dos cromossomos, tem aquele da síndrome de Down que tem 23 pares ... aí perguntaram para mim o seguinte, o Wagner, que já é um moço casado: “e o exame do pezinho? para que serve?” Me deu um branco tão grande que eu falei: “aí, eu fiz nos meus filhos mas é bem específico, eu não consigo lembrar o nome.” Aí ela (a mesma aluna) falou uns quinze minutos...ela achou que era para fazer exame de sangue

para ver o fator Rh negativo. Aí ela quis contar, mas ela se perdeu. E ela quis contar um caso. Então eu estou aí, bem, no caso... (*rindo*)

**Inês:** E o que você está pensando em fazer na próxima aula.

**Celeste:** Eu vou continuar, eu preciso saber para que é o exame do pezinho, eu preciso lembrar (falando rápido impaciente).

**Inês:** é para detectar fenilcetonúria.

**Celeste:** isto...

**Inês:** o excesso de fenilalanina no metabolismo é um distúrbio congênito que pode levar a retardamento mental.

**Celeste:** isto, bem, isto...

**Maria:** tem que mudar toda a alimentação, não é?

**Inês:** tirando proteína.

**Celeste:** dá para escrever aí atrás (indicando uma folha de papel que estava comigo)?

**Maria:** tirando a proteína, para o crescimento que proteínas ficariam?

**Inês:** tira as proteínas que tem este aminoácido.

**Celeste:** por quê? Seria por quê?

**Inês:** ... é um distúrbio congênito que causa retardamento mental e é detectado pelo excesso de ácido fenilpirúvico eliminado na urina.

**Celeste:** que é o excesso de...

**Inês:** por isso que se recomenda que mulheres grávidas não ingiram adoçante com aspartame, porque o aspartame é um aminoácido que pode ser transformado em fenilalanina no organismo.

A professora Celeste estava ansiosa por estar se nutrindo de informações que fossem úteis a seus alunos e alunas. Por isto, se impacientava: “*eu preciso saber para que é o exame do pezinho, eu preciso lembrar*”. Por mais que desejasse ser sua colaboradora e facilitadora no desenvolvimento de um processo reflexivo, senti que a única coisa que poderia fazer naquele instante era provê-la com as informações que ela precisava.

Retomando a idéia das espirais múltiplas de Mc Niff (1988), este pareceu ser um episódio onde uma questão-surpresa emergira e eu tive que dar conta de atendê-la, contudo sem perder de vista o propósito inicial da nossa relação dialógica. Voltei para o tema inicial de nossa discussão:

**Inês:** isto... mas ... por que nós fizemos toda esta investigação? Porque a gente fêz toda esta investigação das idéias dos alunos?

**Maria:** para ver o que eles pensavam para que realmente tivesse uma caminhada.

**Inês:** então, quando vocês forem montar esta aula, o que esperamos? Que vocês incorporem nesta aula argumentos, contra-exemplos, situações que vão de encontro às idéias alternativas dos alunos. Então esta idéia, por exemplo: reprodução assexuada é igual a inseminação artificial, obrigatoriamente vocês vão ter que falar alguma coisa nesta aula para confrontar isto. Esta idéia de que reprodução assexuada ocorre também quando não há penetração de pênis na vagina, nesta aula tem que explorar isto. Eu acho que você, Maria, poderia começar a aula explorando o significado da palavra sexo...

**Celeste:** sabe, nesta aula, que eu estava falando sobre hereditariedade...na hora que você começa a falar alguma coisa que interessa para eles, que eles estão na fase do namoro, do encontro, aí eles param... se envolvem... eles vão colocando, você vai trabalhando, é uma delícia, não é, Ma?

**Maria:** dá uma dica, Inês.

**Inês:** Eu acho que pode acontecer de uma maneira muito simples mesmo...

**Maria:** sabe aquele texto que eu tinha começado a montar do Bizzo...

**Inês:** não, eu acho que não. Qual é a finalidade da pesquisa? Isto que você tem que fundamentar agora. Você fêz uma pesquisa, você passou pelo menos umas três ou quatro aulas investigando, não foi?

**Maria:** veja bem, eu tenho como avaliar isto. Isto que eu não entendo sabe, Inês, por exemplo, agora pensando em como pode ser feita a avaliação Eu acho que é isto, Inês... Tem gente que acha que não pode dar continuidade (ao processo) porque tem que dar uma avaliação. Não é isto! Eu posso estar acompanhando as idéias que eles estão apresentando. Quando eles não acertam, não tem problema, pois eles estão em processo ainda. Eu posso

colocar uma regra diante da classe, por exemplo, o A tem idéias mais avançadas, ele sabe determinadas coisas, mas ao mesmo tempo tem outros alunos que ainda não tem aquele conceito X, mas ainda está em processo. É assim que eu tenho que avaliar?

**Inês:** ahn, ahn... (afirmativamente)

**Maria:** eu não preciso dar uma prova para eles.

**Inês:** Você pode até trabalhar com provas, mas a prova não é o único instrumento. Mas vamos voltar numa outra coisa que eu queria discutir com você: explorar a palavra sexo é simples demais. Você pode escrever SEXO na lousa.

**Maria:** e eu trabalho com eles de novo!

**Inês:** de novo, porque já faz muito tempo que você está pedindo para eles escreverem, discutindo... você pode fazer um pouco diferente com eles agora. O que você está fazendo nesta sala é mais lento, é mais processual, vai sedimentando aos poucos. Você está acompanhando o movimento das idéias deles de uma forma bem mais gradual. Isto é muito melhor do que a ilusão que se tem, depois de dar uma aula cheia de conteúdo, mas sem a participação deles no movimento. Uma coisa bastante importante para você pensar é o seguinte: agora eu acho que chegou a hora de você falar, perguntando e falando. “Olha, gente, geralmente na idade de vocês, quando se fala de sexo vem à cabeça: sacanagem, pornografia. Porque no senso comum a palavra sexo está ligada ao erotismo, à sensualidade, enquanto que na Biologia... Depois que falar bastante como a palavra sexo aparece no cotidiano, aí você pode falar na conotação desta palavra do ponto de vista da Biologia e aí retomar: “por isso que vocês (alunos) estão achando que na reprodução sexuada tem que ter penetração de pênis, tem que ter sexo, porque quando usamos a palavra sexo no dia-a-dia, usamos com uma conotação diferente da Biologia. Na Biologia, quando aparece a expressão “reprodução sexuada” o critério é outro, é contribuição de dois gametas...”

Passarei agora a discutir as concepções de ensino que estão relacionadas com as de *professor, aluno, aprendizagem e conteúdo de ensino* manifestadas pelas outras professoras de Ciências da escola: Dorinha, Marli e Olga, na relação dialógica estabelecida no grupo.

### **3.9 – Dorinha, Marli e Olga – onde estão suas questões de investigação?**

Durante nossos encontros, as participações dessas professoras foram, em parte, prejudicadas pelo fato de se ausentarem na metade do período das reuniões, pois tinham que ir para suas salas de aula.

Olga, a rigor, não precisava “cumprir” o H.T.P.C., pois ministrava poucas aulas na escola. Mesmo assim, procurava ser assídua nas reuniões, participando e discutindo os temas que surgiam nos diálogos com as parceiras.

Dorinha estava interessada em analisar seu ensino na 7<sup>a</sup> série acerca do tema “*digestão dos alimentos nos seres humanos*”. Todavia, pude depreender que a identificação de uma incoerência ou de um problema de pesquisa não era algo que a mobilizasse de forma contundente. Dorinha tinha dificuldades em explicitar este problema.

**Inês:** Vamos começar hoje pela Marli, pela Olga e pela Dorinha, porque depois elas vão para aula, não é? Pensaram em alguma coisa para investigar na sala de aula como elas (Celeste e Maria) estão fazendo?

**Dorinha:** Eu passei um filme para eles que se chama “A Incrível Máquina Humana” e pedi para fazerem um relatório do que eles sabiam e se com o filme, tinham melhorado ou não. Eles (os alunos) acharam que era muito pouco, que gostariam de ler mais. Na segunda-feira, como eu tinha uma aula só, peguei o livro didático e dei para eles. Eu disse: “Então



vocês vão procurar no livro, onde está falando de digestão, vocês acharam que era muito pouco, então vão procurar.” Aí, eles começaram a ler e bateu o sinal (terminou a aula). Agora, estou pensando em pedir para eles verem se o que eles leram, aumentou a informação...”

**Inês:** O que você pretende investigar neste processo de ensino? Antes de você passar o filme, você chegou a perguntar alguma coisa para eles, tentando investigar o que pensam sobre o processo de digestão?

**Dorinha:** Eu perguntei se eles conheciam. Daí, eles tinham uma noção: o alimento entra pela boca, depois vai para a garganta... teve até um aluno que desenhou. Eu achei que eles sabem o que é. O suco faz a digestão... ele sabia que tinha suco, mas não sabia o nome; que era um ácido que corroía, mas não sabia o nome. Eu acho que eles têm uma noção. Estou planejando o seguinte: eu dei o livro didático para eles, agora eles vão fazer um debate. Isto vai tirar deles alguma coisa que vai me permitir perceber se no que eles tinham no começo, foi acrescentado algum conhecimento. Inclusive, eles querem fazer um “esquema da massinha”. Eu disse: “tudo bem, está livre!”

**Inês:** “esquema da massinha” ?

**Dorinha:** montar o sistema digestivo (sic) com massinha! Vocês nunca viram no livro didático?

**Inês:** tudo bem, mas veja só: quando você for levantar com eles o que mudou sobre os conceitos sobre digestão, depois do filme e depois da leitura do livro, o que você pretende ensiná-los? Quais são os conceitos científicos que serão desenvolvidos neste processo de ensino?

**Dorinha:** eu não pensei nisso ainda!

**Maria:** o que é muito comum, quando a gente faz esta sondagem, é eles falarem que digestão é separar coisa boa de coisa ruim. E não é só isto!...

**Dorinha:** saiu isto também...

**Olga:** Na verdade, eu não sei se a Celeste e a Dorinha tiveram a mesma impressão que eu... Eles (os alunos do noturno) têm um interesse tão grande! Parece que a vontade é maior do que a da criançadinha do período da tarde. Nos assuntos que interessam, eles têm vontade, eles prestam atenção. Então, eles sabem que no corpo deles acontece tudo aquilo que você está mostrando, mas agora eles querem saber por quê.

**Inês:** Olha, Dorinha, a sugestão que eu gostaria de dar a você é – pare e pense – “estou ensinando digestão. Quais conceitos desejo ensinar?” Usando como exemplo aquilo que a Celeste e a Maria estão desenvolvendo: nós caminhamos um pouquinho mais, porque a gente já conseguiu até já pensar num processo de ensino com várias etapas e justificar cada etapa... porque fazer cada coisa em determinado momento. Então, você poderia tentar passar por algo assim também. Isto quer dizer: tentar pensar para as próximas duas ou três semanas – se este é o tempo que você planeja trabalhar este tema – o que você vai querer ensinar ao desenvolvê-lo: quais são os conceitos? Ao falar de digestão, a idéia transformação química é muito importante, porque a digestão não é simplesmente um processo de separação. Ocorrem transformações de materiais. E aí, você pode estar relacionando com outros processos que ocorrem no organismo com transformações químicas. Na respiração, você também tem um processo com transformações químicas. Se você pensar por exemplo, no nitrogênio presente nas proteínas que ingerimos e que é excretado na forma de uréia, que não é mais proteína. Qualquer discussão que você levantar, dá para relacionar os sistemas digestório, respiratório, circulatório e excretor. É importante mostrar aos alunos que estão acontecendo transformações químicas e que graças a estas, o corpo vivo consegue obter energia para viver, para os movimentos, para pensar, para respirar, para manter a temperatura.

**Maria:** Se você pegar esta relação, para você ter essas informações, só o livro didático não é suficiente para montar a aula...

**Celeste:** não dá...

**Inês:** Então, será que a leitura do livro didático, Dorinha, proporcionou um aumento no conhecimento sobre digestão para seus alunos?

**Dorinha:** é... (*silêncio*)... Como eles falaram que queriam saber mais sobre digestão, eu dei o livro para eles lerem na aula. Eu deixei eles lerem, não dei nenhum palpite. Agora, depois disso, eu não sei o que vai surgir para eu poder caminhar com eles...

Neste diálogo, Dorinha que evidenciam concepções de *ensino, aprendizagem, professor e aluno*. Para ela, o *aluno* é extremamente ativo no

processo de aprendizagem: “... eles sabiam...”/ “...eles acharam...” / “... eles gostariam...”/ “... eles começaram a ler...” / “...você (os alunos) vão procurar...”  
Estes são exemplos de extratos de sua fala que demonstram a responsabilidade que Dorinha confere aos alunos pela aquisição de conhecimentos na relação pedagógica da sala de aula.

Dorinha não coloca de forma clara o papel da intervenção pedagógica que cabe ao professor fazer. Parece que, para ela, o professor é aquele que apenas garante o acesso às fontes de informações necessárias a aprendizagem: “*eu deixei eles lerem, não dei nenhum palpite... (sic)*” Desse ponto de vista, ensinar e aprender dependem exclusivamente do acesso às informações.

Por que Dorinha abria mão do seu papel de professora? Por que se colocava tão distante de seus alunos e alunas, camuflando esta atitude com uma postura democrática? “*Tudo bem, está livre!*” disse ela a seus alunos, quando quiseram construir um modelo do sistema digestório com massa de modelar. O movimento de idéias que surgem na fala de Dorinha remete-me às palavras de Paulo Freire:

*“A responsabilidade do professor, de que às vezes não nos damos conta, é sempre grande. A natureza mesma de sua prática eminentemente formadora, sublinha a maneira como a realiza. Sua presença na sala é de tal maneira exemplar que nenhum professor ou professora escapa do juízo que dele ou dela fazem os alunos. E o pior talvez dos juízos é o que se expressa na “falta” de*

*juízo. O pior juízo é o que considera o professor uma ausência na sala." (grifo do autor; Freire, 1998: 73)*

Refleti sobre os juízos que os alunos de Dorinha fariam de suas aulas. Esta problemática passou a representar um desafio para mim. O que eu poderia fazer para ajudar Dorinha a estar mais "presente" na sala de aula?

Outro aspecto importante da relação dialógica estabelecida no grupo, que pode ser apreendido neste último trecho transcrito, é a marca das intervenções que Maria e Olga fazem. Maria chama a atenção das parceiras para a precariedade com que são tratados os conhecimentos científicos nos livros didáticos: *"só o livro didático não é suficiente"*. Olga aponta para a necessidade da mediação pedagógica: *"eles sabem o que acontece, tudo aquilo, mas agora eles querem saber por quê..."*

Neste diálogo surge novamente o que chamo de "momento importante de tensão" entre as parceiras. Esta tensão impulsiona, movimenta e faz a manutenção do processo reflexivo. Dorinha, contudo, não contra-argumentou, apenas continuou a justificar suas ações relatadas: *"como eles falaram que queriam saber mais sobre digestão, eu dei o livro para lerem na aula..."*

Mesmo não tendo argumentado em relação aos problemas de sua prática, a professora Dorinha sentia-se diante de um dilema: *"eu não sei o que vai surgir para eu poder caminhar com eles."*

No encontro seguinte, Dorinha relatou a aula na 7<sup>a</sup> série daquela semana, ocorrida depois da interação dialógica citada acima :

**Dorinha:** pedi que escrevessem sobre a alimentação deles, só que não quiseram me entregar!

**Inês:** Por quê?

**Dorinha:** porque um aluno separou da mulher, estava “a mil”, só com o café da manhã! O outro: o pai brigou com a mãe, então durante todo o dia ele só comeu pão com salsicha... Uma aluna fez uma lista de alimentos, uma dieta mesmo... mas não quiseram me entregar nada! Uma outra aluna me entregou uma cópia xerocada de uma tabela de alimentos com valores calóricos... Então, a gente começou daí: comecei a falar de vitaminas, das proteínas, de laticínios. Fiz um resuminho para eles, definindo uma vitamina, definindo sais minerais. Então, pedi para que escrevessem uma dieta que eles julgassem apropriada. Eles escreveram, depois eu li. Hoje eu vou voltar na sala de aula e jogar algumas questões para eles: aquelas que a gente conversou sobre as crendices... Eu vou pedir para escreverem o que eles pensam e depois vou comentar o certo...

**Inês:** o ponto de vista da Ciência.

Dorinha parecia estar se sentindo mais segura para planejar, à medida que sentia a solidariedade das parceiras. Neste último diálogo transcrito, a professora descreve sua intervenção pedagógica na aula que discute os alimentos, apropriando-se do seu papel da mediadora. Todavia, ainda faltava no discurso de Dorinha, o cerne da investigação: qual era a sua questão de pesquisa? Qual era a problemática que ela buscava compreender?

A professora parecia estar encontrando um caminho de planejamento-ação-reflexão-replanejamento, contudo, o seu problema de pesquisa não estava claro. A quem serviria sua reflexão?

Segundo McKniff (1988), os problemas surgem quando os valores educacionais do professor são negados na prática. Nessa perspectiva, é a partir da emergência desta negação que a espiral auto-reflexiva tem condições de se

desenvolver. Acompanhar um processo de ensino para avaliar sua qualidade, não implica sempre fazer pesquisa. A investigação-ação nasce a partir de uma situação problemática que mobiliza o investigador. É isto que configura o processo reflexivo entre os pares que busca transformar a realidade.

Neste sentido, parecia que Dorinha envolvia-se na investigação-ação que se estabelecia no grupo, buscando respostas para perguntas que não eram suas. Talvez estivesse tentando responder questões que eram de outras integrantes do grupo, por isso, o motor de sua pesquisa parecia estar desligado. Dorinha parecia conceber sua participação na parceria como implementadora das ações planejadas a partir das preocupações explicitadas pela professora universitária. Suas concepções pareciam lhe permitir um nível de investigação atrelado a uma orientação técnica.

De forma semelhante, parecia estar se desenvolvendo a participação de Marli na investigação-ação. Esta professora havia se mostrado disposta a investigar o pensamento de seus alunos sobre *reprodução de seres vivos e transmissão de características genéticas*. Os resultados de sua investigação poderiam ajudar a compor o quadro de idéias que estava sendo construído, a partir dos trabalhos de Maria e Celeste.

Marli participava freqüentemente das reuniões de forma silenciosa. Muitas vezes procurava não se sentar na mesma mesa onde estavam as outras participantes, colocando-se um pouco distante. Era necessário convidá-la a se sentar perto de nós. Esta professora já tinha explicitado no início de nossas conversas que *“ensinar Ciências é muito complicado.”*

Em um dos encontros, procuramos saber como estava o processo de investigação desenvolvido por ela em uma classe de 7<sup>a</sup> série. Esta professora também expusera para os alunos um filme didático que tratava do tema *reprodução de seres vivos*:

**Marli :** O que eles foram falando, eu fui ligando, sabe? O que eles achavam... Um aluno falou: "as plantas não reproduzem sexualmente. Não tem união de óvulo com espermatozóide em plantas. Não existe isto!" Um outro disse: "Claro que existe, porque lá na minha casa tem um pé de mamão, que um era macho e o outro era fêmea. Então senão tivesse a união dos dois, não dava mamão lá, os mamãos não ficavam bons." Então, ele chegou a conclusão que o mamão faz este tipo de reprodução.

**Inês:** E agora, o que você está planejando fazer?

**Marli:** Não sei... não sei o que eles vão ter na 8<sup>a</sup> série!...

Marli parecia dar por concluído o processo de ensino, a partir do entendimento que o aluno manifestou acerca da reprodução das plantas, tomando como exemplo, o caso do mamão. A resposta de Marli me desconcertou, no entanto, não era surpreendente sua colocação, posto que a professora não tinha se mobilizado pessoalmente na investigação. Ao interagir com Marli e Dorinha, tinha a sensação de que estavam buscando investigar problemas na prática pedagógica que não eram autênticos para elas.

Além disso, Marli demonstrava uma certa insegurança em relação a seqüência que daria ao conteúdo de ensino. "... não sei... não sei o que eles vão ter na 7<sup>a</sup> e na 8<sup>a</sup> série..." No diálogo que travou com seus alunos transmitiu um conjunto de dados que parece reforçar a estaticidade e não o movimento das idéias. Um aluno falou que as plantas não se reproduzem sexualmente, outro

contra argumentou com o exemplo do mamão e assim o diálogo morreu. A professora dera o processo de ensino daquele conteúdo por encerrado.

Marli e Dorinha concebiam o *aluno* como possuidor de conhecimentos, no entanto, no que se refere ao papel do professor, elas traziam concepções mais simplistas. Para elas, o *professor* é um agente facilitador do acesso dos alunos e alunas ao mundo da informação, o que poderia se dar predominantemente através da exposição de filmes e da leitura de livros didáticos.

Estas concepções trazem em seu bojo a dicotomia teoria-prática, atribuindo ao professor o papel de nutrir de informações teóricas as mentes de seus alunos, para que possam aplicá-las no contexto da prática. Deste ponto de vista, o professor “se esconde” atrás da mídia, entendida como o conjunto dos meios de comunicação disponíveis: filmes, livros, revistas, etc...

Considerando estas categorias, parece que a proposta de investigação-ação foi compreendida por estas professoras como um processo no qual elas seriam responsáveis pela implementação e eu, a assessora, seria aquela que conceberia o planejamento das ações. Esta concepção de *investigação* implícita nas manifestações de Dorinha e Marli, parece estar fundamentada no modelo da racionalidade técnica, o que dificultava de forma contundente a relação dialógica estabelecida entre mim e elas, impedindo o desenvolvimento da espiral auto-reflexiva sobre os processos deflagrados pelas mesmas em suas salas de aula.

Olga teve sua participação restringida pelo fato de ter se ausentar no meio das reuniões, contudo dispôs-se a estar investigando sua prática, parecendo estar mais incomodada com os problemas advindos da mesma do que suas parceiras Marli e Dorinha. Questionava sempre o grupo acerca das ações



deflagradas em suas aulas sobre o tema *reprodução humana*, buscando obter contribuições das colegas.

Para analisar as concepções de Olga explicitadas durante nossos encontros, passo a transcrever um trecho longo, porém importante, que retrata as interações ocorridas entre ela e suas parceiras.

**Inês:** qual é a série que você está trabalhando ?

**Olga:** 8<sup>a</sup>

**Inês:** você já estava prevendo que ia trabalhar o tema *reprodução de seres vivos*? Ou você começou por causa desses nossos encontros?

**Olga:** Não, não, talvez eu fosse dar de uma forma diferente, mas eu já queria dar. Aí eu cheguei e falei só sobre herança, o que eles entendiam sobre herança. Eles falaram que é alguma coisa que se herda de alguém, alguma coisa de bens. É uma coisa que um deixa para o outro,, uma pessoa deixa para a outra... Daí eu aproveitei o tema das doenças sexualmente transmissíveis, para tentar chegar no tema da reprodução dos seres vivos e as relações com herança genética e no fim, eu fui falando, falando. Aí eu pedi para que eles escrevessem sobre o que entendiam por herança genética...

**Inês:** E aí , o que você pretende fazer com isto?

**Dorinha:** boa pergunta... (*risos*)

**Olga:** Não sei... com isso eu não sei. Pensei em entrar no assunto e ir dando...

**Inês:** Mas agora, quando você for entrar no assunto vai ser diferente em relação a uma outra situação onde não foram levantadas previamente as idéias dos alunos? Ou não? ... (*silêncio*) ... Não vai influir? (*silêncio*)...

**Olga:** eu acho que não...

**Inês:** Não? Como você poderia aproveitar esse material?

**Olga:** como disse a Dorinha: “boa pergunta ...”Eu conversei com a Celeste no dia sobre o que o menino da sala falou... ele puxou o assunto disso... seria de cruzamento, agora não lembro o que ele falou... Eu conversei com a Celeste....quando eu entrei na parte dos aparelhos , eu não entrei muito na parte de reprodução sexuada e assexuada...aí eu preparei para eles um resumo,

começando a falar de cromossomos. Vou entrar neste assunto. Agora não sei, o que você sugere para eu dar?

**Inês:** Então, você fez esse levantamento das idéias deles sobre herança genética, você está tendo em vista ensinar a reprodução – os diferentes tipos de reprodução... Não é isso? A Maria fez na sala... conta um pouquinho, Maria. Como você investigou as idéias dos alunos, como isto influenciou na maneira como você foi tratando o significado das palavras.

**Maria:** eles colocaram no papel as idéias. Escolhi as frases mais interessantes, coloquei na lousa. Fiz todo um questionamento com a classe para eles escolhessem as frases que mais se aproximavam da visão da Ciência... Então, eu faria assim: pegava essas frases (*referindo-se ao material escrito nas produções dos alunos*) e colocaria para a classe: que frases mais se aproximam da visão da Ciência. E mesmo assim eles foram, por exemplo: “Ah! Eu escolhi esta...” eu disse: “por quê? Por que você não escolheu aquela?” Então tem que justificar e explicar. Depois a que conclusão nós chegamos? Reprodução sexuada precisava de sexo e assexuada não precisa.

**Inês:** Então, cite uns exemplos da forma como eles caracterizaram reprodução sexuada e assexuada.

**Maria:** por exemplo: ejacular no meio das pernas, sem penetração de pênis, engravidando... é assexuada... E planta, para eles... como a menina falava no vídeo: “a planta não transa, como ela vai transar? Ela não tem pênis!” Então, ao mesmo tempo que eles achavam, sabiam se era assexuada ou não, eles chegavam a conclusão que a planta não tinha gametas. Quer dizer: eles não usavam a palavra ‘gameta’, mas ela (a planta) não tinha óvulo nem espermatozóide. Que para plantar, é só pegar um pedaço de galho, uma semente... daí o que foi trabalhado? Quando eu cheguei à conclusão que ‘sexuada’ e ‘assexuada’ têm um outro significado para eles, então eu pus a palavra “sexo” na lousa. Eu perguntei: “O que lembra a palavra ‘sexo’?” Cada um foi falando, daí eu mostrei que na Biologia a palavra “sexuada” não tem o mesmo significado da palavra “sexo” no nosso cotidiano. No dia seguinte, quando na mesma discussão, eu estava falando de plantas, todo mundo respondia que sexuada é união de gametas e assexuada é quando não existe união de gametas. Daí, eu fui tentando falar dos vegetais e eles não chegaram à conclusão nenhuma sobre os vegetais. Pedi que eles trouxessem diferentes tipos de flor, mostrei as partes, de uma flor: o androceu e o gineceu. E depois eu fui mostrando numa escala

evolutiva os vários tipos de reprodução. Até está aqui ó, as transparências desde o habitat aquático, mostrando que as plantas que abandonaram o meio aquático e foram para o terrestre, é uma evolução. Fui mostrando que briófitas, pteridófitas ainda dependem de água e gimnosperma e angiosperma já são uma evolução muito importante, porque elas conquistaram isto de que maneira? Não necessitando de água para reprodução. Já puxando dos animais. Os anfíbios também: eles saem da água, mas eles dependem da água para reprodução. Então eu até fiz uma analogia, comparando os seres vivos no reino animal e no reino vegetal, mostrando que na planta também existe isto. Então agora eles vão trazer na próxima aula, samambaia, vão trazer (...), vão trazer a pinha, porque eles fazem uma confusão, mostrando que aquilo lá é a flor, é só o órgão feminino. E daí fiz um gancho também até com cultura, mostrando que nós colocamos isso (pinhas) em árvore de Natal, para eles situarem, e até falando em como representamos o Natal?

Colocando algodão, imitando neve... e aí, nós temos neve? Até eles chegarem a conclusão que nós temos um “Natal europeu”... então dá até para puxar um pouco para o lado da cultura. E a coisa está caminhando. Então eles montaram este texto, acharam esquisitos os nomes, mas chegaram a conclusão... até falei desta herança de gerações, porque tem planta que tem os dois tipos de reprodução: uma fase assexuada e depois uma sexuada. Então foi isto a aula de hoje. A turma da manhã trouxe vários tipos de flores, aí deu para trabalhar folhas modificadas, pega por exemplo, a margarida ou o bico-de-papagaio, aquilo lá não é flor. Aquela parte vermelha é folha. E trabalhando, por exemplo, no caso da gimnosperma, como é a polinização. Deu para comparar a flor da pteridófitas, com uma angiosperma e uma gimnosperma. Como dá para saber? Ela não é bonita, não exala nenhum cheiro, como ela vai fazer a polinização. Eles (os alunos) chegaram a conclusão de que é o vento e daí citaram regiões onde ocorre isto. Quer dizer: eu acho que está caminhando legal.

**Inês:** esta aula você gravou?

**Maria:** não, Inês, foi tudo assim (muito rápido)

**Inês:** Então quando você fala que eles chegaram a conclusão, é porque na conversa com a sua ajuda, eles foram explicitando.

**Maria:** Tudo na conversa. Quando eles chegaram àquela conclusão sobre reprodução sexuada e assexuada, aí eu montei aquela aula, foi a minha parte... E mostrei a escala

evolutiva, porque eu acho que isto eles precisam ter. E fui fazendo um gancho com os animais, né?... mostrando que o tipo de reprodução ... quanto mais evoluída , já aparece a reprodução sexuada e para a espécie isto é muito importante . Então, mostrando a medusa, por exemplo... eles viram que ela é assexuada e por isso ela se reproduz rápido, mas isto para a espécie não é bom, elas são muito idênticas. Se esta espécie for atacada por uma doença que mate , até ela conseguir uma alteração genética para vencer isto, vai demorar muito. E então eles (os alunos) estão achando o máximo ... o que chamou a atenção deles foi a hora que eu falei de flores, de infrutescência, de inflorescência... eles vão trazer um abacaxi amanhã para mostrar .. e eu me preocupei também em não falar somente de frutos comestíveis. Então eles vão também encontrar frutos...

**Inês:** Então ... e tudo isto começou investigando as idéias dos alunos.

**Maria:** foi muito gratificante, viu?

**Inês:** seria interessante, Olga, identificar algumas coisas aqui nas produções deles, para depois começar a conversar sobre reprodução a partir disto. Eu aqui lendo rapidamente, tem algumas coisas que a gente já consegue perceber : como os alunos tentam explicar herança genética, falando do encontro de células. Isto é uma coisa que você pode destacar. Tem aquela menina que se manifestou de um jeito quando ela fala assim (*lendo a produção*): herança genética é quando um homem com uma mulher se encontram e reproduzem , ou seja, os filhos sempre tem algo do pai ou da mãe, dá a impressão que só na reprodução sexuada que tem algum tipo de herança genética, que na assexuada, não. Tudo bem, na sexuada, vai ter uma herança que é produto da contribuição de dois seres diferentes, mas na assexuada, também vai ter uma herança que vem de um ser só, mas também é uma herança. Então isto é uma dica para você atacar este ponto. Então, o que eu faria? Selecionar algumas frases, colocar na lousa e conversar com eles sobre quais eles julgam mais coerentes para estar explicando herança genética. Você vai ter o cuidado de selecionar frases que sejam bem diferentes que tragam idéias bem diferentes.

**Olga** (*pegando uma folha de papel para anotar*) então, me ajuda aqui...

**Inês:** ... e aí até despertar colocando esta questão: e na reprodução assexuada, tem herança genética?... mas eles já ouviram falar de reprodução sexuada e assexuada?

**Olga:** é... foi comentado... mas não foi estudado em cima do assunto, não...

**Inês:** ahn, ahn...

**Maria:** então, Inês, uma coisa interessante que nós vimos na nossa investigação, é que em nenhum momento (no período do levantamento das idéias prévias) eu usei o termo assexuada ou sexuada, eles usaram... Eles tinham alguns termos como genes, gametas,

**Inês:** eu acho que é porque eles já entraram um pouco em contato com esta terminologia na 7ª série, não foi?

**Maria:** o pessoal da manhã? Eu acho que teve...

**Celeste:** na 6ª série, eles vêem reprodução e na 7ª série, se começa com célula, tecidos, órgãos e sistemas, não é assim? (*indagando para o grupo*)

(*silêncio*)

**Celeste** continua: na 7ª ... pelo menos, os programas são assim...

**Maria:** do livro didático.

(*várias começam a falar ao mesmo tempo*)

**Inês:** então ao invés de ficar já falando de reprodução assexuada, eu tocaria no exemplo: e o broto de uma planta herda alguma coisa da matriz? Ou não ?

**Celeste** começa a conversar com **Maria** paralelamente sobre Genética.

**Inês:** ... só para ver se eles estão restringindo esta noção de herança genética só para o caso da reprodução sexuada ou se eles entendem que outro tipo de reprodução também acarreta herança genética. Então esta daqui também (lendo outra produção) – Celeste continua falando paralelamente, não dá para entender na fita o que ela fala – *herança genética por causa do encontro das células dos nossos pais através da relação sexual, quando eles tiveram quando eu fui gerada, por exemplo*”. Esta é interessante você colocar, porque tem a expressão “relação sexual”, para ver se você consegue perceber a mesma coisa que a Maria e a Celeste, esta coisa de que a planta não tem reprodução sexuada porque não faz sexo. Se eles estão atribuindo esta conotação com o mesmo significado do cotidiano, de penetração de pênis, de relação sexual no sentido mais ... do namoro mesmo. Uma coisa, por exemplo, que você (Maria) não chegou a falar mas que apareceu na primeira aula que você filmou, que a menina diz que reprodução assexuada para ela pode ser inseminação artificial...

**Maria:** Ah! É... isso...

**Inês:** Mesmo a inseminação artificial sendo a partir da fecundação do óvulo pelo espermatozóide, o que não é uma clonagem, a fecundação in vitro, para eles é assexuada.

**Olga:** porque o homem não chegou a transar com a mulher.

**Inês:** isto. Então, colocando esta frase, acho que daria para perceber isto também que eles atribuem esta coisa da herança, talvez, ao sexo. E se for colocando uns exemplos assim de planta, perceberíamos até onde eles estão conseguindo conceitualizar estas coisas, entende?

**Olga:** Humm, humm...

**Inês:** Aí, eu bateria um papo com eles, discutiria e eu acho que isto vai até uma aula inteira dependendo da forma como você conduzir o debate, aí sim, este resumo seria pertinente, não é? E até fazendo a coisa na linha que a Maria fêz de mostrar para eles que tem várias palavras na Ciência que também aparecem no dia-a-dia e que tem um significado muito diferente do cotidiano. A palavra sexo, por exemplo, no dia-a-dia, nos jornais, na mídia, às vezes até nos livros, se for literatura, um romance, por exemplo, a palavra sexo significa uma determinada coisa que no campo da Biologia não tem nada a ver, não é? A terminologia sexo, sexuada, está ligada ao encontro dos gametas e não a este tipo de conotação que se dá no cotidiano, não é? É que eu não trouxe meu outro caderno, mas a Maria colocou na lousa, foi perguntando aos alunos, o que eles lembravam quando viam a palavra sexo? Então surgiu namoro, intimidade, filmes, prazer... Ah!lá... A Celeste também fêz...

**Olga** se dirigindo a **Celeste:** Você também fêz?...

**Inês** (*lendo o caderno de anotações de classe de Celeste*): sensação boa, olha o que eles falaram: compreensão, necessidade, desejo, drogas, sexo por dinheiro, reprodução, “dar”.... Então a partir desta discussão você vai mostrar para eles que na Biologia o significado é outro, para que eles não façam este transporte “direto e reto”, achar que reprodução sexuada tem a ver com sexo de acordo com este leque de significados... E aí, quando você fêz isto com eles Celeste, como eles reagiram? Como foi o bate-papo?

**Celeste:** não.... foi... foi... só que veja bem, foi o que eu comentei com eles: você dá a aula expositiva deste tipo, onde eles participam, ela é muito mais cansativa para o professor do que você dá a aula tradicional. E eu fiquei p... da vida porque tinha uma turminha lá no fundo...

**Maria** completa a frase: que não prestava atenção...

**Celeste:** Não, não! Eles prestavam... Eles falavam, davam uma risada, mas é tudo gente de dezessete, dezoito anos ... Eu falei: pô ! é sério o assunto! Aí na hora que falaram assim: sexo por dinheiro, foi até uma senhora que falou isto aqui – mãe da ... – aí , alguns falaram: “Como por dinheiro? O que significa sexo por dinheiro? “ Porque na cabeça deles, eles acham que isto não acontece. Aí ela falou das doenças, ela falou que ela viu um reclame, um comercial de uma casa em São Paulo que é 1,99!!! Tá? Então ela foi ...

**Inês rindo:** até isto entrou no 1,99?

**Celeste:** é, ela comentou. Aí eu falei para ela : “*Nossa, Helena, mas era isto: era o gancho que eu queria para chegar nas drogas...*” Olha só era o gancho que eu queria. Daí eu puxei esses dois ganchos e puxei este: “*porque eles falam em sexo por dinheiro? O que acarreta isto? O que leva?*” Aí falaram: “*Dona, mas as drogas também , tem gente que faz sexo por dinheiro para usar as drogas.* “ Falei: “*está aqui ó, o gancho! Olha o gancho das doenças ...* “ Daí nós formulamos, nós formulamos (frisando) , não é minha. Está mal formuladinha, mas eu falei assim : “*Mas como nós poderíamos formular alguma coisa para a gente escrever?* “ Aí eles formularam, eles mesmos... olha (lendo) : “*O que leva um adolescente a se prostituir e a usar drogas e quais as consequências que isto acarreta para eles?*”

**Inês:** e eles escreveram sobre isto?

**Celeste:** Eles escreveram sobre isto daqui...

**Inês:** Você leu tudo?

**Celeste:** li, ó, li... (*mostrando as produções dos alunos para mim*)

**Inês:** Gente, que ótimo, Celeste. O que você achou ao ler? quais são as idéias deles?

**Celeste:** As idéias deles é que realmente adolescente se prostitui para comprar drogas, às vezes, por necessidade, para comprar roupa, para ajudar a família. Então eles acham que às vezes, a pessoa se prostitui por uma necessidade.

**Inês (lendo uma das produções):** “...Às vezes, há falta de estrutura familiar e a partir daí, ela para de pedir dinheiro e começa a se prostituir para sua sobrevivência e também pode entrar no caminho das drogas.”

(*lendo outra produção*) “ ... as consequências são muito maiores para o adolescente, pois eles podem contrair doenças sexualmente transmissíveis e podem levar ao óbito os adolescentes e as meninas à gravidez indesejada. E muitas vezes, eles recorrem ao aborto

que quando mal feito, além de correr risco de vida, deixa sérias conseqüências orgânicas e psicológicas . Mas se todos nós tivéssemos um pouco mais de consciência dos problemas e pudéssemos compreender mais os adolescentes, talvez a gente pudesse contribuir para que isto ficasse um pouco melhor. “ ... E aí, como terminou a aula?

**Celeste:** A aula terminou aí... tá?

O longo diálogo transcrito acima é bastante rico porque me permite não apenas refletir sobre as categorias de Olga, mas também sobre as minhas manifestações, as de Celeste e as de Maria. Focalizarei primeiramente a análise nas falas de Olga, buscando as concepções de ensino e também de *professor, aluno, conteúdo de ensino e aprendizagem*.

Para a professora Olga, *professor* não é apenas aquele que permite o acesso às informações, mas é também mediador de conhecimentos e de desenvolvimento de habilidades. “*Propus a discussão deste tema, mas eu não fui muito diretiva, não falei para os alunos: “você faça assim, você faça assado!” Eu dei várias idéias do tipo de trabalho...*” Olga assumia seu papel de fomentadora do desenvolvimento de propostas criativas vindas de seus alunos e alunas. Por outro lado, o fato de ter fomentado esta criatividade, não a deixava satisfeita com relação a este processo de ensino: buscava mais e pedia ajuda para o grupo: “*Agora não sei, o que você sugere para eu dar?*”

Olga se colocava disponível para estar socializando seu conhecimento e suas preocupações coletivamente, sem manter uma relação de interação exclusivamente comigo. Isto me parece relevante considerar, posto que este tipo de interação pode estar apontando para um movimento de superação do



modelo inspirado na racionalidade técnica. Em outras palavras, Olga não vinha para os encontros buscando exclusivamente minhas sugestões. Durante a semana, ela conversava com as colegas, relatava-me estes diálogos e deixava claro que considerava importantes todas as contribuições que recebia. Além disso, demonstrava uma certa segurança em relação ao *conteúdo de ensino*, listando conceitos que gostaria de abordar, colocando possibilidades diferentes, problematizando as sugestões que recebia. Sua concepção de *conteúdo de ensino* parecia estar pautada na idéia de que o conhecimento científico pode ser apresentado para os alunos contextualizado historicamente.

Esta professora manifestava-se em relação aos seus *aluno(a)s* como sujeitos possuidores de conhecimentos com potencial criativo, por isso incitava-os a manifestar suas idéias através de diferentes meios, como, por exemplo, uma expressão cênica: *"Então eles mostraram isto no teatro, então só vi isto no dia, que eles mudaram, foi surpresa para mim também. Então foi legal porque eles puxaram o assunto..."*

Paradoxalmente a esta concepção de *aluno*, ao se deparar com as idéias manifestadas em suas produções escritas sobre herança genética, a professora não concebia o seu ensino como um processo que as incluísse. Quando lhe perguntei se o conhecimento acerca das idéias de seus alunos influiria no ensino a ser planejado por ela, Olga respondeu: *"... eu acho que não..."*

É curioso que mesmo concebendo seus alunos como sujeitos pensantes e criativos, Olga não concebia o processo de ensino/aprendizagem em função das idéias dos mesmos. Penso que por isso, não havia a emergência de uma questão de investigação que a mobilizasse pessoalmente em relação a sua

prática pedagógica. Neste sentido, investigar as idéias de alunos para planejar processos de ensino diferenciados era uma questão minha, de Maria ou ainda de Celeste, mas não de Olga, Dorinha e Marli.

Neste diálogo ainda, aparece um outro momento importante de tensão vivido por Celeste, que se depara com um desafio em sua prática: *"Eles (alunos e alunas) falavam, davam risada, mas é tudo gente de dezessete, dezoito anos ... Eu falei: pô! é sério o assunto! Aí na hora que falaram assim: sexo por dinheiro(...)- aí, alguns falaram: "Como por dinheiro? O que significa sexo por dinheiro?" Porque na cabeça deles, eles acham que isto não acontece. Aí eu falei: "Nossa... mas era isto: era o gancho que eu queria para chegar nas drogas... "Olha só era o gancho que eu queria."*

Este momento foi de crucial importância, pois Celeste pode refletir na ação e conseguiu, a partir dele, redimensionar sua fala naquele instante da aula, aproveitando o riso dos alunos, o tema de *"sexo por dinheiro"*, relacionando-o com o problema do consumo de drogas entre adolescentes, a prostituição, as doenças sexualmente transmissíveis: *"era o gancho que eu queria para chegar nas drogas..." Olha só era o gancho que eu queria. Daí eu puxei esses dois ganchos e puxei este: "porque eles falam em sexo por dinheiro? O que acarreta isto? O que leva?"*

Parece-me que, neste ponto do processo, a professora Celeste estava delineando um caminho metodológico para desenvolver um processo de ensino sobre reprodução humana, levando em conta as peculiaridades das idéias de seus alunos. E refletindo sobre a ação desenvolvida, Celeste investigava sua prática tendo como eixo sua questão inicial: *"Como ensinar aos alunos que têm*

*acesso a tantas informações?”* Parecia estar conseguindo vislumbrar formas de planejar e de refletir na ação, buscando encaminhamentos que levassem em conta as informações que os alunos traziam para a aula.

Aqui as interações no grupo estavam provocando um movimento nas concepções de Celeste sobre o seu papel, sobre os alunos, sobre ensinar e aprender: *“olha só, o gancho que eu queria...”* Ela estava, enfim, conseguindo interpretar episódios da sala de aula numa nova dimensão.

### **3.10- Maria publica os resultados de sua investigação entre pesquisadores acadêmicos**

Maria envolvera-se numa investigação-ação que lhe permitiu redimensionar suas intervenções pedagógicas, a partir da análise das produções escritas dos alunos referentes ao tema *reprodução dos seres vivos e transmissão de características genéticas* e, também a partir da análise dos vídeos das aulas ministradas na 8<sup>a</sup> série.

Ao tentar compreender a amplitude de suas intervenções nas aulas, esta professora buscava entender *“onde estava falhando”*. Maria refletiu sobre os dados de suas aulas e avaliou que o conhecimento acerca do pensamento de seus alunos e alunas poderia lhe possibilitar uma melhoria na qualidade das intervenções pedagógicas encaminhadas no processo de ensino. A partir da negociação de significados, os alunos se tornaram mais preparados para argumentar, fundamentar suas idéias e estabelecer relações.

Neste processo de investigação, Maria não se omitiu como mediadora de conhecimentos nas aulas sobre *reprodução* e planejou sua intervenção pedagógica no debate a ser instituído entre seus alunos. Este planejamento a levou a uma ação deliberada, onde expôs o ponto de vista da Biologia acerca dos conceitos de *reprodução sexuada e reprodução assexuada*, explicitando as diferenças conceituais que surgem a partir dos contextos sociais onde estes termos aparecem.

Maria registrou suas aulas em vídeo, exibiu as imagens no grupo, refletiu sobre a ação deflagrada e, a partir disto, replanejou suas próximas intervenções.

Marcelo (1999), citando Elliott, aponta as contribuições que processos de investigação-ação, como este vivenciado por Maria, trazem ao desenvolvimento profissional de professore(a)s:

*“A investigação-ação contribui para o desenvolvimento profissional, na medida em que luta por um professor autoconsciente, comprometido com a escola e com a sua profissão, capaz de gerar conhecimento através de sua própria análise e reflexão (individual e coletiva).”*(Marcelo, 1999: 184)

Neste sentido, em um dos últimos encontros ocorridos na escola, Maria afirmou: *“Sinto que estou numa fase ótima profissionalmente...”*

Esta revisão da sua identidade profissional tornou-a mais segura, consciente e comprometida. Maria sentia-se produtora de conhecimentos, à medida que se envolvia no processo de reflexão. Este processo tornou-se público para além dos muros da escola, com a divulgação dos resultados de sua

investigação-ação no *II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, na cidade de Valinhos (SP), em setembro de 1999.

Neste *II Encontro*, publicamos um trabalho em sessão de comunicação oral com o título: “Um Caminho a ser trilhado na Parceria Universidade/Escola no Contexto de Um Programa de Formação Continuada: Investigação do Pensamento dos Alunos em Aulas de Ciências” (Pagan e Rosa, 1999) que descrevia a investigação feita pela professora naquela 8ª série durante o processo de ensino de *reprodução de seres vivos e a transmissão de características genéticas*.

A investigação-ação desenvolvida por Maria, com a minha colaboração, relaciona-se com o que Marcelo chama de investigação empírica, que envolve reconhecimento, análise e interpretação de dados. Neste tipo de investigação, podem ser feitos estudos de classe, como este, que envolvam explorações de aspectos da prática, baseadas em observações, entrevistas e documentos, numa perspectiva individual ou colaborativa. (Marcelo, 1999)

As contribuições que o processo investigativo trouxe ao desenvolvimento profissional de Maria são explicitadas na sua fala durante a exposição desta investigação no referido Encontro de Pesquisa:

**Maria:** “bem... o que significou este trabalho para mim enquanto professora? Bem... a universidade, quando chegou na escola, na pessoa da nossa assessora: a Maria Inês, ela procurou conhecer a realidade da escola. E a partir daí, nós trabalhamos no grupo de professoras, fomos discutindo. E a assessora sempre buscava trabalhar com base no nosso planejamento, procurando promover a reflexão na ação...porque as coisas na aula acontecem de forma muito rápida e é fundamental para os alunos que o professor seja muito inteligente nas suas colocações, senão ele coloca tudo a perder. Quando gravei as aulas, no começo eu nem conseguia ver a fita, era um desafio. Depois o material foi levado para o grupo das cinco professoras mais a assessora que discutiam aspectos da minha ação que aí eram vistos de uma outra ótica... Uma coisa que foi importante: quando a assessora chegou, ela respeitou o grupo como um todo... da mesma maneira, que percebemos que a mente do aluno não é tábula-rasa, percebemos que o professor também não é...Então, o que a assessora fez? Ela dizia: ”vamos lá! Quais são as suas necessidades? O que vocês querem?...” Isto nos ajuda muito para formarmos uma parceria. Porque, na verdade, tanto a universidade precisa dos professores, como nós precisamos de vocês... Eu acredito que é uma ajuda mútua, é uma troca muito importante, não é? E outra coisa que também acho super importante: os outros professores das outras áreas queriam também uma assessora como ela lá na escola. Por quê? Eu penso que porque o nosso processo estava dando frutos e isto é muito bom. E quando você trabalha também em outras escolas, você vai adiante, você leva aquela experiência. Então, hoje nesta comunicação da nossa pesquisa, eu queria dizer: acreditem no professor, a mente do professor também não é tábula-rasa...”

Nesta sessão de comunicação oral, o trabalho de Maria sobressaiu-se, pois penso que era a única pesquisa publicada naquele Encontro que era feita por uma professora e não sobre professores da escola básica. Zeichner (1998) critica há algum tempo a ausência de pesquisas feitas pelos professores nos canais de divulgação científica.

A fala desta professora foi bastante importante neste sentido, ao valorizar o conhecimento que o professor produz dentro da escola a partir de experiências com sua própria prática pedagógica. Maria tornou-se uma professora-investigadora que mostrava-se permanentemente aberta para refletir sobre as incoerências percebidas em sua prática. Dentre os oito trabalhos publicados naquela sessão, o dela foi o único que provocou os aplausos da platéia. Parecia que a academia sensibilizara-se com o discurso de Maria.

### **3.11 - “... a mente do professor não é tábula – rasa...”, mas é uma fonte de contradições**

Maria proclamou: “... a mente do professor não é tábula rasa...” e eu reiterei sua afirmação, senão não teria entrado naquela escola com uma proposta de parceria colaborativa. Contudo, vários dilemas se configuraram à medida que Dorinha, Marli e Olga mostravam-se com dificuldades de explicitar suas questões de investigação. Estas dificuldades me parecem estar relacionadas às suas concepções de ensino, influenciando em diferentes níveis de investigação educativa.

É possível depreender que Dorinha, Marli e Celeste apresentam concepções de *professor* muito próximas. Do seu ponto de vista, na relação de ensinar e aprender, cabe ao professor a incumbência de facilitar o acesso dos alunos a fontes de informações, como se este acesso garantisse o conhecimento.

Cabe nesta concepção uma visão simplista de *ensino/aprendizagem* que se apóia na noção de que ensinar é informar e aprender é ser informado. Como já apontei anteriormente, isto se aproxima muito das categorias próprias do modelo de transmissão de conhecimentos que pressupõe a mente do aluno como tábula-

rasa. Paradoxalmente, Celeste, Dorinha e Marli acreditam que alunos são possuidores de conhecimentos.

Durante nossa parceria colaborativa, entre estas três professoras, somente Celeste conseguiu configurar uma questão de investigação e pareceu movimentar suas concepções no desenvolvimento da investigação-ação. Dorinha e Marli, ao contrário, preferiam colaborar incrementando coletas de dados para questões que não foram explicitadas por elas.

A partir de suas falas durante os diálogos, pude levantar suas concepções de *ensino* que, de certa forma, parecem estar pautadas no modelo de racionalidade técnica, pois nutrem suas práticas com saberes teóricos concebidos por outros. Buscam a aplicação de teorias educativas prescritas para melhorar seus fazeres pedagógicos.

Configurou-se um jogo de imagens em nossas interações, onde fui colocada numa posição hierarquicamente superior no juízo destas professoras. Em nossos diálogos, transparecem o respeito, a formalidade e a aquiescência com que elas me tratam, denunciando a relação assimétrica que se estabeleceu entre nós. Este tipo de assimetria configurado através das representações presentes não contribuía na consolidação da parceria colaborativa.

Um dos aspectos que marcaram bastante as nossas relações foi a explicitação das nossas divergências em relação ao conteúdo de ensino. É importante considerar este aspecto, pois a forma como se concebe o conteúdo acaba marcando de forma decisiva as relações pedagógicas no processo de ensino.

Reitero aqui as palavras de Fiorentini (1998):



*“... a forma como conhecemos e concebemos os conteúdos de ensino têm fortes implicações no modo como os selecionamos e os reelaboramos didaticamente em saber escolar, especialmente no modo como os exploramos/problematizamos em nossas aulas.”* (Fiorentini, 1998 : 317)

Desse ponto de vista, o domínio do conhecimento a ser ensinado é fundamental, à medida que favorece a autonomia intelectual do professor para que produza seu próprio currículo, consolidando sua posição de mediador entre o conhecimento historicamente produzido e aquele a ser apropriado pelos alunos e alunas. (Shulman in Fiorentini, 1998)

Assim, acredito que a parceria colaborativa entre professores e assessores precisa ter também a garantia do conhecimento da área de saber que se ensina. Para podermos planejar, questionar nossos planejamentos, re-elaborá-los, executá-los e avaliá-los, era preciso que todas as integrantes do grupo conhecessem também o conhecimento científico relacionado ao ensino a ser desenvolvido.

Nos extratos de diálogos analisados existem evidências de que algumas integrantes do grupo desconheciam os temas relacionados à reprodução de seres vivos; transmissão de características genéticas; células; etc., que eram discutidos durante nossos encontros.

Continuando a análise das concepções apresentadas no grupo, a professora Olga, apesar de não ter configurado uma questão de investigação

durante nossos encontros, explicitou uma concepção de *investigação* que distanciava-se daquela expressa por suas colegas Dorinha e Marli.

Olga investia nas relações de colaboração com todas as integrantes do grupo, não apenas comigo. Neste sentido, parecia ter superado a visão de que a assessora da universidade estaria ali na escola com o objetivo de nutrir as professoras com saberes teóricos. A professora Olga relacionava-se com suas colegas, buscando contribuições e esclarecendo dúvidas.

Trazia também consigo as concepções de *professor* como fomentador do desenvolvimento de habilidades dos alunos e de *aluno* como sujeito possuidor de conhecimentos. Contraditoriamente, Olga não conseguia conceber um processo de *ensino/aprendizagem* que levasse em conta o pensamento dos alunos e alunas. Talvez este fosse o ponto central que poderia sustentar uma questão de investigação, contudo isto não representava uma incoerência que mobilizasse esta professora em direção à pesquisa.

Se o período da assessoria tivesse sido prolongado na escola, penso que novos momentos importantes de tensão surgiriam entre nós e talvez pudéssemos estar ajudando Olga a explicitar incoerências sentidas em sua prática pedagógica, configurando por fim uma questão de investigação.

### **3.12 - Múltiplas espirais auto-reflexivas desenvolvidas no grupo**

Analisando o processo desenvolvido pelo grupo é possível depreender que as integrantes envolveram-se em espirais auto-reflexivas deflagradas a partir de suas inquietações acerca de suas práticas pedagógicas. Maria, Celeste e eu fizemos 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 e, a partir dela, produziram pequenos textos, expondo suas idéias sobre a problemática em questão.
3. Ação: A atividade foi desenvolvida com alunos da 8<sup>a</sup>. 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 e produzem respostas para questões 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 na qual discutirá as concepções alternativas dos alunos e as formas de reprodução nas plantas.
11. Ação: Maria desenvolve a aula planejada.
12. Observação: A aula de Maria é registrada em vídeo. Nesta 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. Seu conhecimento foi validado no grupo e representou um avanço em

termos de desenvolvimento profissional. 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, é preciso primeiro conhecer estas concepções alternativas. Celeste planeja também uma atividade para investigar as 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 alternativas.
5. Reflexão: Celeste mostra-se desapontada com a natureza das idéias dos alunos. Sente-se desprovida de conhecimentos para prosseguir.
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 8<sup>a</sup>. série.
8. Observação: Alunos explicitam suas idéias predominantemente de forma oral.
9. Reflexão: Celeste percebe através da fala de uma aluna, a possibilidade de encaminhar seu ensino, sem perder de vista o conceito a ser ensinado. (reprodução de seres vivos)

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.

Eu, como assessora, fui 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, planejei ações no grupo que viabilizassem o desenvolvimento de investigação educativa pautada na racionalidade prática..
3. Ação: Estimulei 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. Procurei 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: o assessor poderia tomar para si a tarefa de problematizar tais concepções de forma sistemática, contudo, sem forçar uma base de consenso entre os professores/pesquisadores.

Pude depreender a partir do processo de investigação-ação desenvolvido que o assessor externo 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.

Um dos problemas mais antigos e graves que atinge a ação docente nas escolas públicas é a questão da rotatividade de professores em seus postos de trabalho, em virtude da natureza de seus contratos. No final do ano de 1998, a Secretaria de Educação do Estado promoveu um concurso público para contratação de professores de Educação Básica em caráter efetivo. Dentre as cinco professoras de Ciências daquela escola, apenas uma já era professora efetiva, o que significava que a médio prazo haveria uma reestruturação bastante importante na constituição do grupo.

De fato, no ano seguinte, professores aprovados no concurso não assumiram suas vagas nas escolas, mas mesmo assim o grupo das professoras já não era mais o mesmo. Segundo depoimento de uma delas, Maria pediu exoneração de seu cargo pois aumentara seu número de aulas em escolas da rede particular; Marli e Dorinha assumiram aulas em outros lugares, permanecendo Olga e Celeste como professoras de Ciências naquela escola.

Esta é uma questão séria na formação de grupos de professores-pesquisadores no espaço escolar. É preciso ter algumas garantias de continuidade asseguradas pela administração pública, posto que a consolidação de grupos de professores dentro da escola acaba facilitando em muitos aspectos,



a manutenção do processo de investigação-ação que pode se iniciar com assessoria externa e ir gradativamente tornando-se autônomo.

Neste sentido, penso que se tivéssemos oportunidade de dar continuidade aos trabalhos no grupo, seria possível vislumbrarmos as seguintes possibilidades de encaminhamento das ações:

- a problematização das concepções de *ensino* vigentes nas manifestações de parte do grupo, através da vivência de situações que levassem àquilo que chamei de “*momentos importantes de tensão*”;
- os replanejamentos das ações elaborados com a colaboração da assessora seriam gradativamente substituídos por replanejamentos elaborados pelo grupo de forma autônoma. Em outras palavras, o grupo se tornaria independente da assessoria, à medida que se envolvesse com mais desenvoltura na evolução da espiral auto-reflexiva;
- o grupo incluiria nos trabalhos de investigação-ação o hábito de publicar os resultados de suas pesquisas em âmbito escolar e também em âmbito acadêmico, como chegou a ser feito pela professora Maria.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

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 em Ciências, tais como:

### 1. Relações entre concepções de ensino e níveis de investigação educativa

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 na relações pedagógicas estabelecidas na escola.

Penso 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. E 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 aplicação de teorias em situações práticas, num estágio mais avançado do processo pedagógico.

Tais concepções acabam influenciando na forma como professores concebem a investigação educativa, fazendo com que reproduzam este modelo no planejamento, na execução e na reflexão sobre as ações deflagradas. Ou seja: fica bastante difícil livrar-se do modelo da racionalidade técnica.

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.

Neste último quadro de concepções, o nível de investigação educativa alcançado é aquele orientado pela racionalidade prática, que se sustenta numa

base epistemológica diferenciada e que fomenta o desenvolvimento dos indivíduos: professores, alunos e assessores.

## 2. A formação científica de professores de Ciências e as diferentes abordagens de investigação científica

Uma das possibilidades para melhoria na formação profissional que vem sendo defendida há algum tempo na literatura, é a associação de ensino com pesquisa nos cursos de graduação. Todavia, o que percebemos no contexto da formação inicial de professores de Ciências é que, via de regra, a concepção de investigação que se constrói no desenvolvimento do currículo das licenciaturas é uma pesquisa de caráter naturalista e empirista.

Tal modelo de pesquisa é concebido como um processo de conhecimento, onde o investigador é um sujeito externo, neutro e que não interfere no comportamento de seu objeto de investigação.

Neste sentido, nos cursos de graduação em Ciências, Química, Física e Biologia, é muito comum se conceber pesquisas de laboratório que viabilizam a observação controlada de fenômenos da natureza e de construção de modelos explicativos para tais fenômenos, como o único tipo de investigação que produz conhecimentos válidos para a ciência. Assim, pesquisas científicas passam a ser monopólio dos especialistas técnicos.

*“Quem fala de ciências conhecendo-as em detalhe de primeira mão? Os próprios cientistas. Também falam de ciências os professores, os jornalistas, o grande público, só que falam de longe, ou com a incontornável mediação dos cientistas. ‘Para*

*falar de ciências é preciso ser especialista'. (... ) Essa idéia de que um bacharel em ciências exatas pode falar com maior intimidade sobre o mundo da pesquisa do que um observador que nele se imiscuiu durante vários anos é claramente um preconceito que derrubamos sem o menor pesar.” (Latour e Woolgar, 1997: 25;27)*

Do ponto de vista dos especialistas que Latour e Woolgar (1997) contestam, pesquisa científica é trabalho para cientistas que trabalham em laboratório. Não se entende o trabalho investigativo na sala de aula como um tipo de pesquisa que precisa ser valorizada e compreendida em bases epistemológicas diferenciadas, que é complexa e que tem um caráter político e social.

Considerando que na formação inicial de professores, usualmente investigação é concebida estritamente na abordagem empirista/naturalista, o ensino das ciências costuma ser banalizado e esta banalização atinge de forma contundente o acesso dos licenciandos ao conhecimento científico, processo fundamental que faz parte da formação docente também.

Retomo aqui as palavras de Paulo Freire:

*“Não há, nunca houve nem pode haver educação sem conteúdo, a não ser que os seres humanos se transformem de tal modo que os processos que hoje conhecemos como processos de conhecer e de formar percam seu sentido atual. O ato de ensinar e aprender, dimensões do processo maior – o de conhecer – fazem*

*parte da natureza educativa. Não há educação sem ensino, sistemático ou não, de certo conteúdo. E ensinar é um verbo transitivo – relativo. Quem ensina ensina alguma coisa – conteúdo – a alguém – aluno.”(grifos meus, Freire, 1997:110)*

Assim, assumindo esta dimensão do ensino, constatamos que alunos das licenciaturas em Ciências são, ao final de seus cursos, habilitados desconhecendo a natureza do seu objeto de ensino, ou seja: os saberes relativos ao conhecimento socialmente produzido pela ciência na busca de entendimento dos fenômenos da natureza.

O acesso ao conhecimento científico com seus avanços, seu caráter histórico e também aos conceitos/ princípios básicos que alicerçam tal construção é fundamental para a formação docente no ensino de Ciências.

Há muito tempo, discute-se nos processos de inovação curricular a necessidade de superação da dicotomia bacharelado/licenciatura na formação científica. Nesta discussão, cabe a necessidade de se entender que ser professor de Ciências/Química/Física/Biologia requer um conhecimento aprofundado daquilo que se ensina. Existem professores universitários que argumentam que para ensinar Química no nível médio, ou para se ensinar conceitos químicos no nível fundamental, não é necessário conhecer Mecânica Quântica, por exemplo.<sup>1</sup>

É contra este tipo de argumento que aqui me posiciono: o conhecimento profundo das áreas e dos princípios que sustentam a ciência que se ensina

---

<sup>1</sup> Pude constatar isto nas falas de alguns professores universitários no X Encontro Nacional de Ensino de Química, ocorrido no último julho em Porto Alegre - R.S.

habilita o professor no trânsito livre das idéias em sala de aula, garante-lhe autonomia na construção do currículo e lhe permite contextualizar seu ensino, sem se tornar reféns de livros didáticos e/ou apostilas empobrecidos de conteúdo científico.

É preciso perder o caráter utilitarista do ensino nas licenciaturas, que torna os cursos de formação inicial docente em repasse rápido e mal feito de princípios e conceitos considerados fundamentais para o ensino na escola básica. Esta concepção utilitarista de formação de docente reforça a idéia do professor implementador que reproduz de forma descontextualizada e desproblematizada conteúdos que serão transmitidos na escola.

Esta é uma questão que precisa ser levantada e superada nos processos de inovação curricular nos cursos de licenciatura, juntamente, com a legitimação de abordagens da investigação educativa que valorizem a pesquisa-ação. É preciso validar na formação inicial, outras bases epistemológicas que permitam, aos futuros professores e a seus formadores, reconhecer a sala de aula como lugar onde ocorrem interações que precisam ser problematizadas, investigadas e compreendidas em paradigmas reconhecidos como integrantes de uma ciência: a ciência educativa.

Por isso, também reafirmo aqui a incorporação da investigação educativa na prática pedagógica de professores universitários como possibilidade de viabilização do redimensionamento das relações estabelecidas no processo de formação dos licenciandos. É preciso que também os professores universitários se tornem investigadores de suas práticas pedagógicas, fomentando melhorias na formação científica de futuros professores.



Considerando todos estes problemas, precisamos também estar muito atentos a conjunturas que emergem a partir de novas leis vigentes em nosso país. Refiro-me aqui às possibilidades apontadas pela L.D.B. /1996 que autoriza a criação dos Institutos de Ensino Superior, que no afã de suprir o país na carência de número de professores, poderá se transformar no autêntico “tiro que sai pela culatra”. E aqui, reitero as preocupações de Chassot (2000):

*“Quantos de nós estão atentos às possibilidades propostas pela LDB, que autoriza a existência de Institutos de Ensino Superior, os últimos na categoria das instituições responsáveis pelo ensino superior e que estes órgãos poderão se constituir autênticas “fábricas de produção de professoras e professores” sem um corpo docente qualificado? (...) Quantos de nós nos envolvemos hoje na defesa da universitarização da formação de professores e professoras impedindo que esta seja usurpada por estes Institutos de Ensino Superior?”*  
(Chassot, 2000:161)

Seriam os cursos de formação de professores ministrados pelos Institutos de Ensino Superior uma reedição das licenciaturas curtas? Em que espaço se dará a formação científica neste contexto?

As Universidades precisam acirrar tais discussões, assumindo para si a responsabilidade da formação de professores de Ciências e das ciências, sem perder de vista a capacitação científica destes profissionais.

Neste trabalho, pude concluir que as profissionais que não se sentiam garantidas em relação a esta capacitação científica tinham dificuldades em

estabelecer relações de parceria no grupo e, conseqüentemente, de se envolver em processos de investigação-ação. Quando isto ocorre, fica muito mais fácil a implantação de programas de formação continuada nos moldes da racionalidade técnica. Contudo, volto a lembrar o quão nocivo é este modelo, na formação dos professores em serviço. Uma vez, que se sentem (e estão) desprovidos de saberes que seriam necessários às suas ações profissionais, tentam agarrar-se a prescrições vindas de especialistas que não estão inseridos no contexto escolar.

Cria-se, neste ponto, um jogo de imagens através do qual professores, ao invés de enfrentar, buscam se esconder atrás dos problemas cotidianos de suas práticas e, assessores imbuídos pelos ideais da racionalidade prática, vêem-se “de mãos atadas” no trabalho de parceria.

### 3. Investigação-ação de segunda ordem : uma possibilidade oferecida pela racionalidade prática

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.

Na análise de minha práxis, pude rever meu papel de professora, revisitando os tempos quando estive na escola básica nas salas de aula e esta reflexão impulsionou-me em direção ao planejamento das minhas intervenções no movimento das concepções das professoras.

Ao vivenciar este processo de aprendizagem profissional fomentado pelas professoras de Ciências daquela escola que comigo conviveram, percebo que refiz planejamentos, refleti, revi minhas ações e fui também (re) formada como formadora de professores. Por causa desta redundância, penso que é preciso superar esta terminologia na literatura sobre formação docente, pois não havia apenas *uma formadora de professores* neste grupo da escola. Acredito que a expressão “formador de professores” implica no entendimento de um sujeito que forma outro menos experiente, mais jovem ou menos capacitado. Não é esta a referência da investigação-ação.

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.

Reafirmo que não tive a intenção de exercer o papel de “crítica amiga”, mas sim de “facilitadora”, pois não acreditava que as minhas intervenções tinham caráter de “verdade” e que tivessem o poder de esclarecer as participantes, no sentido que Habermas coloca.

Por isto, então concluo 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.

#### 4. A validação do conhecimento produzido durante a parceria

A professora Maria avançou no envolvimento de sua espiral auto-reflexiva, abriu sua sala de aula para a câmara de vídeo, expôs sua prática, questionou-se e, por fim, comunicou os resultados de sua investigação num encontro de pesquisadores acadêmicos .

Mesmo significando um avanço em seu desenvolvimento profissional, acredito que esta não é a única rota legitimada pelos pressupostos da investigação-ação.

O conhecimento produzido entre professores, mediado ou não por uma assessoria externa, pode ser comunicado em núcleos de pesquisa e estudos dentro das escolas. Maldaner (1997;2000) coloca esta proposição em seu trabalho e aqui, reitero suas palavras:

*“Professores de escola seriam estimulados a se organizarem na forma de estudo e reflexão, como parte de atribuição de seu tempo de trabalho. Professores (de química) da universidade, especialistas em educação de forma geral e alunos da licenciatura participariam desses núcleos para que pudessem ser produzidos projetos coletivos de pesquisa voltados para os problemas de ensino e a formação profissional dos professores.”(Maldaner, 2000: 395)*

Acredito que a parceria estabelecida com professores universitários é interessante para professores do ensino fundamental, até que as relações no grupo se consolidem. O papel do assessor é 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:**

AUSUBEL, D. P. *Educational Psychology. A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart & Winston. 1968.

ARAGÃO, R.M. R. ; SCHNETZLER, R.P. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de Química. *Química Nova na Escola*, n.1, maio, 1995, pp. 27-31.

BIZZO, Nélio. *O Paradoxo Social-eugênico e os professores: Ontem e Hoje*. In: *Ciência, ética e cultura na Educação*, Chassot, A. e Oliveira, R.J. São Leopoldo: Editora Unisinos, 1998, pp. 159-189.

BUGALLO RODRIGUEZ, A . “La didáctica de la genética: revisión bibliográfica”, *Enseñanza de las Ciencias*, 13 (3), 1995. pp. 379-385.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARR, W. e KEMMIS, S. *Teoria Crítica de la enseñanza – la investigación-acción em la formación del profesorado*. Barcelona: Martinez Rocca. 1988.

CARVALHO, A.M.P.; GIL-PÉREZ, D.G. Formação de Professores de Ciências. São Paulo: Cortez Editora, 2ª edição. 1993. .

CERRI, Y.L.N.S. *Da formação continuada de professores de Ciências: ações, razões e emoções*. Tese de doutorado. Programa de Pós Graduação da FE/UNICAMP. 1997.

CHASSOT, A . *Alfabetização Científica – questões e desafios para a educação*. Coleção Educação Química. Ijuí: Editora UNIJUÍ. 2000.

CONTRERAS, J.D. La investigación en la acción. Tema del mes. *Cuadernos de Pedagogia*, 224, abril. pp. 7-19,1994

COPELLO, Maria Inês L. e SANMARTÍ, Neus *Fundamentos de um 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.

DEWEY, John. *Como pensamos – como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo: uma reexposição*. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 3ª edição .1959.

DICKEL, Adriana. “Que sentido há em se falar em professor-pesquisador no contexto atual? Contribuições para o debate”. In: *Cartografias do trabalho*



*docente - professor(a)-pesquisador(a)*, GERALDI, C.M.; FIORENTINI, D. e PEREIRA, E.M. (orgs). Campinas: Mercado das Letras, 1998.

DRIVER, R. , ASOKO, H., LEACH, J., MORTIMER, E., SCOTT, P.  
Constructing scientific knowledge in classroom. *Educational Researcher*,  
v. 23, n. 7, p. 5-12, 1994.

EDWARDS,D. e MERCER, N. *Common Knowledge - The development of understanding in the classroom* , London: Routledge. 1987

ELLIOTT, J. *La investigación-acción en educación*. Ediciones Morata S.A. Madri. 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.

FIORENTINI,D., SOUZA, A J.Jr e MELO, G.F. A “Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos.” 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 Esperança – um reencontro com a Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra S.A . 4ª edição. 1997.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia – saberes necessários para a prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 9ª edição. 1998.

FUNBEC, *Laboratório Polivalente de Ciências - manual para professores de 1º grau*, 1978

GERALDI, C.; MESSIAS, M.G.M.; GUERRA, M.D.S. *Refletindo com Zeichner: um encontro orientado por preocupações políticas, teóricas e epistemológicas*. In: *Cartografias do trabalho docente - professor(a)-pesquisador(a)*, GERALDI, C.M.; FIORENTINI, D. e PEREIRA, E.M. (orgs). Campinas: Mercado das Letras, 1998.

GILBERT, J.K. e WATTS, M. Concepts, Misconceptions and Alternative Conceptions: Changing Perspectives in Science Education, *Studies in Science*, 10: 61-98, 1983.

GIORDAN, A . “Representaciones sobre la Utilización Didáctica de las Representaciones”. *Enseñanza de las Ciencias*. Barcelona, v.7, n.1, 1989

GOUVEIA, M.S. F. *Cursos de Ciências para Professores do 1º grau: elementos para uma política de formação continuada*. Tese de doutorado. FE/UNICAMP.Campinas. 1992.

GURGEL, C.M.A. *Em busca de melhoria da Qualidade do Ensino de Ciências e Matemática: Ações e Revelações*. Tese de Doutorado. Programa de Pós de Graduação da FE/UNICAMP, Campinas. 1995.

HABERMAS, J. *Theory and Practice*. Londres: J. Viertel, Heinemann. 1974

HASHEW , M.Z. Toward an explanation of conceptual change. *European Journal of Science Education*, 8 (3), pp. 229-249. 1986.

HOBBSAWN, Eric. *Era dos Extremos: o breve século XX: 1914-1991*. São Paulo: Companhia das Letras. 1997. 598p.

KOLATA, G. *Clone – os caminhos para Dolly*. Editora Campus Ltda. Rio de Janeiro. 1998.

KRAMER, Sônia. Melhoria da qualidade do ensino: o desafio da formação de professores em serviço. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, no. 70/165. MEC-INEP. Brasília, 1989.

KRASILCHIK, M. *O Professor e o currículo das Ciências*. São Paulo: EDUSP, 1987.

KYLE, R.J. e col. The role of research in science teaching: an NSTA theme paper. *Science Education*, 75 (4), pp. 413-418, 1991.

LATOUR, B. e STEVE, W. *A Vida de Laboratório – a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Editora Relume Dumará, 1997.

LISTON, D.P. e ZEICHNER, K. *Formación del profesorado y condiciones sociales de la escolarización*. Madrid: Ediciones Morata, 1993.

MALDANER, O.A. *A formação continuada de professores: ensino-pesquisa na escola – professores de Química produzem seu programa de ensino e constituem pesquisadores de sua prática*. Tese de doutorado. FE/UNICAMP, 1997.

\_\_\_\_\_ Otávio A e SCHNETZLER, R. P. *A necessária conjugação da pesquisa e do ensino na formação de professores e professoras*. In: *Ciência, ética e cultura na Educação*, Chassot, A. e Oliveira, R.J. São Leopoldo: Editora Unisinos, 1998, pp. 195-214.

\_\_\_\_\_, O. A. “A Pesquisa como Perspectiva de Formação Continuada do Professor de Química”, *Química Nova*, 22, (2), março/abril, 1999, pp 289-292.

\_\_\_\_\_, O . A . A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química – Professores/pesquisadores. Ijuí: Editora UNIJUÍ. Coleção Educação Química. 2000

MARCELO, C. “Pesquisa sobre a formação de professores – o conhecimento sobre aprender a ensinar”, *Revista Brasileira de Educação*, ANPED. nº9. 1998.

\_\_\_\_\_, C.. *Formação de Professores para uma mudança educativa*, Porto: Editora Porto, 1999.

MARANDINO, M. A Formação Continuada de Professores em Ensino de Ciências: prolemática, desafios e estratégias. In: *Magistério, Construção Cotidiana*. CANDAU, V. M. (org.). 2ª. edição. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, 1997.

MARÍN, A.J. “Educação Continuada: introdução a uma análise de termos e concepções”. *Cadernos Cedes - Educação Continuada*. 36. Campinas: Editora Papirus.1995. pp. 13 - 20.

MATTHEWS , M. R. Vino viejo en botellas nuevas: un problema con la epistemologia constructivista. *Ensenanza de las ciencias*. 12 (1), pp. 79-88, 1994.

MATTHEWS, M.R. *Science Teaching – the Role of History and Philosophy of Science*. New York: Routledge. 1994.

McNIFF, J. *Action Research - Principles and Practice*. Hong Kong: MacMillan Education. Ltda. 1988

MENEZES, Luis Carlos (org). *Formação continuada de professores de ciências – no âmbito Ibero americano*. Campinas: Editora Autores Associados/NUPES. 1996.

MILLAR , R. Constructive criticisms. *International Journal of Science Education*, v. 11, p. 587-596, 1989.

MORAES, R. *Para onde vai o ensino de Química no nível fundamental?* , palestra proferida na 19<sup>a</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química em Poços de Caldas, 1996

MOREIRA, Marco Antonio. "O professor-pesquisador como instrumento de melhoria do Ensino de Ciências".*Em Aberto*, Brasília: INEP/MEC, (40), 1989, pp. 43-54.

NACARATO, A . M.; VARANI, A .; CARVALHO, V. *O Cotidiano do Trabalho Docente: Palco, Bastidores e Trabalho Invisível: Abrindo as Cortinas*. In: *Cartografias do trabalho docente - professor(a)-pesquisador(a)*, GERALDI, C.M.; FIORENTINI, D. e PEREIRA, E.M. (orgs). Campinas: Mercado das Letras, 1998.

NASCIMENTO, M.G. A formação Continuada dos Professores: Modelos, dimensões e problemática. In CANDAU, V.M. *Magistério Construção Cotidiana*. 2<sup>a</sup> edição. Petrópolis, RJ. Editora Vozes, 1997.

NÓVOA, A . Concepções e práticas de formação contínua de professores, in *Formação Contínua de Professores: realidades e perspectivas*. Portugal: Universidade de Aveiro, 1991.

\_\_\_\_\_, Antonio. *O Passado e o Presente dos Professores*. In: *Profissão Professor*, NÓVOA, A . (org.), Porto: Porto Editora, 2<sup>a</sup> edição. 1995.

\_\_\_\_\_, Antonio. *Relação escola-sociedade: novas respostas para um velho problema*. In: *Formação de Professores*, SERBINO, Raquel Volpato e outros (orgs.). São Paulo: Editora da UNESP. 1998.

O 'LOUGHLIN, M. (1992) "Rethinking Science Education: Beyond Piagetian Constructivism Toward a Sociocultural Model of Teaching and Learning", *Journal of Research in Science Teaching*, 29, (8), pp. 791-820

PAGAN, R. G. e ROSA, M.I.F.P.S. "Um caminho a ser trilhado na Parceria Universidade/ Escola no contexto de um Programa de Formação Continuada: Investigação do Pensamento dos Alunos em Aulas de Ciências." *Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, CD-rom, ABRAPEC. Valinhos/SP: 01 a 04 de setembro de 1999.

PEREIRA, E.M. A . Professor como Pesquisador: o Enfoque da Pesquisa-ação na prática docente. In: *Cartografias do trabalho docente - professor(a)-pesquisador(a)*, GERALDI, C.M.; FIORENTINI, D. e PEREIRA, E.M. (orgs). Campinas: Mercado das Letras, 1998.

PÉREZ-GOMEZ, A *O Pensamento Prático dos Professores*. In: *Os Professores e a sua Formação*, NÓVOA, A (org.), Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

PERRENOUD, Philippe. *Práticas Pedagógicas, Profissão Docente e Formação – Perspectivas Sociológicas*. Lisboa: Publicações Dom Quixote. 2ª edição, 1997.

POSNER, G.J. e col. Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, (2), pp. 211-227, 1982.



ROSA, Maria Inês F.P.S. *A evolução de idéias de alunos do 1º ano do ensino médio sobre transformação química numa abordagem construtivista*. Dissertação de mestrado. Campinas: Faculdade de Educação/UNICAMP. 1996

RUZ-RUZ, Juan. *Formação de Professores diante de uma nova atitude formadora e de eixos articuladores do currículo*. In: *Formação de Professores*, SERBINO, Raquel Volpato e outros (orgs.). São Paulo: Editora da UNESP. 1998.

SAGAN, C. *O mundo assombrado pelos demônios*. São Paulo: Cia das Letras. 1996.

SANTOS, W. P. e SCHNETZLER, R.P. *Ciência e Educação para a Cidadania*, . In: *Ciência, ética e cultura na Educação*, CHASSOT, A. e OLIVEIRA, R.J. São Leopoldo: Editora Unisinos, 1998, pp. 195-214.

SANTOS, W. P. e SCHNETZLER, R.P. *Educação em Química-Compromisso com a cidadania*. Ijuí: Editora Unijuí. 1997.

SÃO PAULO, Secretaria da Educação, CENP, *Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde – 1º Grau*. 3ª edição, 1988.

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.

\_\_\_\_\_. R. P. Contribuições, limitações e perspectivas da investigação no ensino de Ciências Naturais, *Anais II* , vol.II/1, *IX Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino*, Águas de Lindóia /SP, 1998.

SCHÖN, Donald. *El profesional reflexivo – cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona : Ediciones Paidós, 1998.

\_\_\_\_\_, D. *La formación de profesionales reflexivos - hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Ediciones Paidós. 1992.

\_\_\_\_\_, D.. Formar professores como profissionais reflexivos, in NÓVOA, António (org.). *Professores e sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SILVA, L. A .; SCHNETZLER, R. P. “A “Sala de Espelhos” na Formação Continuada de Professores de Ciências”. *Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, CD-rom, ABRAPEC. Valinhos/SP: 01 a 04 de setembro de 1999.

VYGOSTKY, L.S. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Editora Martins Fontes. 3ª edição. 1991.

WEISSMANN, H. et al. *Didática das Ciências Naturais – Contribuições e Reflexões*. Porto Alegre: Editora Artes Médicas. 1995.

WOOD-ROBINSON, C. e col. “Genética y formación científica: resultados de un proyecto de investigación y sus implicaciones sobre los programas escolares y la enseñanza”, *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (1), pp. 43-61, 1998.

ZEICHNER, K. *Novos Caminhos para o Practicum*. In: *Os Professores e a sua Formação*, NÓVOA, A (org.), Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

\_\_\_\_\_, K. *Para além da divisão entre professor pesquisador e pesquisador acadêmico*. In: *Cartografias do trabalho docente - professor(a)-pesquisador(a)*, GERALDI, C.M.; FIORENTINI, D. e PEREIRA, E.M. (orgs). Campinas: Mercado das Letras, 1998.

\_\_\_\_\_, K. *Beyond the divide of teacher research and academic research*. In: *Teachers and Teaching: Theory and Practice*. v.1 nº2. 1995.

