

## 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

**Maria Inês F. Petrucci S. Rosa<sup>1</sup>**

NEC-UNIMEP - SP

**Regina Ap. Godoy Pagan**

E.E. “Prof<sup>a</sup> M. Ap. dos Santos” / SESI 356 - Amparo - SP

### Resumo

Esta pesquisa tem como objetivo analisar um processo de parceria universidade/escola que se propôs possibilitar uma reflexão sobre a prática pedagógica de professoras de Ciências, a partir da investigação do pensamento dos alunos sobre conceitos abordados durante as aulas. Neste processo, foi constituído um grupo de cinco professoras na escola pública, assessorado por uma professora da universidade, para discutir temas referentes a problemas usualmente encontrados no ensino de Ciências. A partir destas discussões, uma das professoras decidiu investigar as concepções de alunos de 8<sup>a</sup> série sobre *relações entre reprodução e transmissão de fatores genéticos*, apropriando-se dos resultados desta pesquisa como ponto de partida para interações diferenciadas promovidas no processo de ensino. A metodologia da pesquisa foi desenvolvida através de diversas fases. Numa etapa preliminar, abordando o tema manipulação genética, a professora buscou organizar a explicitação das idéias de seus alunos sobre *relações entre reprodução e transmissão de fatores genéticos*. Nesta fase, os alunos produziram pequenos textos, manifestando suas idéias. Na etapa seguinte do trabalho, o material produzido foi lido e discutido pelo grupo de professoras e, a partir disto, planejou-se a intervenção pedagógica. Na fase de execução do planejamento, as aulas foram gravadas em vídeo e finalmente, as gravações foram expostas para o grupo de professoras, onde se configurou o espaço para a reflexão sobre a ação.

### Considerações preliminares

Vários pesquisadores (Zeichner,1995; Imbernón,1994; Maldaner,1997; entre outros) apontam a criação de núcleos ou grupos de estudo dentro do espaço escolar como possibilidade de consolidação da pesquisa e da reflexão entre professore(a)s. É necessário, contudo, considerar que 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)

O desenvolvimento de relações de parceria em programas de formação continuada representa uma possibilidade na promoção de avanços nas relações escolares e, especialmente, na melhoria da condição profissional do(a) professor(a), ou seja, no desenvolvimento de novas competências.

Quando nos referimos às competências, o fazemos no sentido das colocações de Perrenoud (1993), que entende o processo de formação profissional como uma possibilidade

---

<sup>1</sup> Doutoranda no programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da UNICAMP, tendo participado do Programa de Educação Continuada do convênio SEE-SP/UNICAMP (1997/1998), no sub-projeto “Ensino de Ciências: Reflexões e Transformações na Prática Cotidiana”, desenvolvido por integrantes do grupo FORMAR – Ciências, a partir do qual originou-se o projeto “assessoria” na escola pública.

de prover o sujeito com competências que o ajudem a dominar tanto quanto possível a situação, compreender os modos de pensar e de agir do outro, a controlar as tensões, a tomar consciência. Nesta perspectiva, o desenvolvimento de competências abrange saber-fazer específicos:

- analisar as incertezas e contradições;
- administrar bloqueios, decepções e conflitos;
- antecipar estratégias do outro e suas conseqüências;
- negociar compromissos, ponderar as vantagens e os inconvenientes

*“Tudo isto exige modos de apreensão da complexidade, instrumentos de análise e descentração, funcionamentos diferenciados e evolutivos. O que conduz bastante logicamente, a privilegiar competências flexíveis, polivalentes, abertas.” (Perrenoud, 1993: 177)*

Assim, ao tratar a formação de professores como uma possibilidade de desenvolvimento de competências, consideramos a aplicação destas competências em meio à complexidade profissional. Esta complexidade precisa ser então, assumida, enfrentada e incorporada nas ações de parceria desenvolvidas dentro da escola.

Levando em conta esta complexidade, a literatura tem também apontado, nos últimos anos, a emergência de tendências na formação de professores que visam a superação da concepção de educação como ciência aplicada. Isto significa a superação da idéia de que professor(a)s devam ser implementadores de processos concebidos e planejados no âmbito das universidades e que são repassados a eles através de programas usualmente denominados de capacitação, reciclagem ou treinamento. Este modelo de formação docente que precisa ser superado, também é criticado por Schnetzler, quando afirma:

*“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 ajudam 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, 394-96)*

Por isso, reiteramos a posição que a escola deve ser concebida como lugar de produção de conhecimento pedagógico e a prática do(a) professor(a) precisa ser encarada como um conjunto de ações que traz no seu bojo a investigação educativa. (Carr e Kemmis, 1988)

Assim, pensar no(a) professor(a) como construtor de sua prática implica rever o papel da universidade que se coloca ao seu lado, ensaiando ações de suporte teórico. Aliás, a literatura também aponta (e é sabido por todos nós que somos ou fomos docentes nos níveis fundamental e médio) como professores e professoras se sentem, quando a universidade se

aproxima com propósitos de desenvolver pesquisas ou investigações que procuram conhecer aspectos da realidade escolar. Kenneth Zeichner descreve e analisa muito bem essas situações ao afirmar:

*“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, raciais, incompetentes nos seus conteúdos e entrincheirados 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 compondo este discurso, sendo que o reconhecimento do saber do(a) professor(a) e do valor de sua prática passa a ser priorizado no planejamento e na execução de ações dentro de programas de formação continuada, configurando uma nova postura epistemológica diante do trabalho pedagógico dentro da escola.

Na busca desta nova postura epistemológica, a idéia da parceria professor(a)/assessor(a) da universidade emerge como possibilidade de superação das relações hierarquizadas entre teoria e prática até então vigentes, no espaço entre a escola e a academia.

*“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 se 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).

Ao discutir os problemas mais frequentes no ensino tomando como referência o momento da aula, as professoras do grupo começaram a sentir necessidade de conhecer mais o pensamento de seus alunos sobre conceitos usualmente abordados em Ciências. Esta demanda surgiu ao se assumir a necessidade de superar o modelo tradicional de transmissão de conhecimento no ensino e de se aproximar de uma abordagem que leve em conta as idéias dos alunos.

### **Modelos de ensino em Ciências**

Para termos clareza do significado da incorporação deste modelo de ensino, retomamos os modelos já conhecidos no meio educacional. Citamos primeiramente aquele conhecido como transmissão-recepção, que se apóia na teoria de que as mentes dos alunos são tábulas-rasas e que o papel do professor é preencher este “vazio” de conhecimentos em suas mentes. Outro modelo que já surgiu no ensino de Ciências, emergente na década de 60 especialmente nos Estados Unidos, é o modelo de aprendizagem por (re)descoberta, que supunha ser possível os alunos “descobrirem” conceitos científicos observando fenômenos, realizando experimentos controlados, enfim, trabalhando como “pequenos cientistas”.

A literatura já aponta intensamente os problemas e as lacunas que estes modelos trazem para a aprendizagem em Ciências, sendo que a partir da década de 80, intensificou-se no mundo um movimento que originou a vertente construtivista e que se apoiava na idéia de que “é preciso conhecer aquilo que o aluno já sabe” para ensiná-lo a partir disto. (Ausubel, 1968)

Esta premissa acabou originando o *Movimento das Concepções Alternativas* (M.C.A) na literatura mundial na área de pesquisa em ensino de Ciências. Muitos trabalhos começaram a ser publicados relatando concepções alternativas que aluno(a)s apresentam sobre grande variedade de conceitos científicos.

O planejamento e o desenvolvimento de abordagens metodológicas para lidar com estas concepções no processo de ensino já incorporaram muitas contribuições vindas principalmente da psicologia (Marín, 1997). Entre estas contribuições, estão aquelas advindas da corrente sócio-histórica que valoriza o papel da linguagem na mediação entre diferentes formas de conhecimento acerca do mundo natural. (Vygotky, 1991)

Assim, foi a partir da explicitação destes diferentes modelos teóricos e da tomada de consciência sobre a própria prática pedagógica, que uma das professoras decidiu investigar as idéias de seus alunos sobre *as relações entre reprodução e transmissão de fatores genéticos*, para que a partir delas, pudesse refletir sobre novas possibilidades para o ensino.

### **O ensino de conceitos relacionados a genética no ensino fundamental**

Na década de 80, começaram a ser desenvolvidas pesquisas para determinar os conteúdos de Biologia mais difíceis de se aprender em aulas de Ciências. Os resultados destas investigações mostram a genética nos primeiros postos de importância e de dificuldade. Entre as principais fontes de concepções alternativas e de dificuldades para a aprendizagem de genética foram identificados importantes aspectos:

- o uso da terminologia
- a dificuldade em estabelecer relações entre conceitos
- a dificuldade na resolução de problemas
- a ausência de trabalho prático

Os problemas na aprendizagem de conceitos relacionados a genética suscitou entre os planejadores de currículo um debate bastante intenso sobre a relevância do ensino dos mesmos no nível fundamental. Este debate se intensificou de forma bastante importante no campo da pesquisa educacional na Grã-Bretanha, sendo que a polêmica impulsionou novas

investigações sobre a compreensão do tema, orientando a elaboração de novas diretrizes no planejamento de currículo.

Entre os que defendem a idéia 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 o êxito ou o fracasso na aprendizagem de determinados conteúdos. Lawson (1983), por exemplo, qualificou a compreensão deste conteúdo como “hipotética” e afirmou que tais conceitos necessariamente formais são difíceis de compreender já que os alunos e alunas encontram-se neste nível de ensino no estágio das operações concretas. (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 a 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. Deste ponto de vista cultural, a educação dos mesmos é igualmente precária se não conhecem os trabalhos de Watson e Crick, Jacob e Mond e outros cientistas.

Em nosso trabalho, consideramos que o propósito democrático de ensino dos conceitos relacionados a genética se configura como o fundamento e a justificativa de nossa investigação em sala de aula com os alunos. Acreditamos que o ensino destes conceitos no nível fundamental propicia a deflagração da instrumentalização necessária para a formação do aluno como cidadão, preparando-o para processos de tomadas de decisões.

Desta forma, partindo deste quadro teórico, as seguintes questões se configuram na nossa pesquisa:

- Qual é o propósito central de se refletir sobre a prática pedagógica a partir do conhecimento do pensamento dos alunos?
- Até que ponto o conhecimento do pensamento dos alunos possibilita a reflexão sobre a prática pedagógica?
- A apropriação de resultados de investigação em sala de aula possibilita a superação do modelo de educação como ciência aplicada na parceria universidade/escola?

### **Metodologia da pesquisa**

A investigação consistiu no desenvolvimento de várias fases explicitadas a seguir. Neste processo, as professoras do grupo, incluindo a assessora, envolveram-se em discussões que buscavam problematizar a prática pedagógica no ensino de Ciências. A partir dos questionamentos ocorridos nos encontros semanais na escola, surgiu o projeto de investigação do pensamento dos alunos acerca de um tema tratado comumente em Ciências e que é considerado relevante do ponto de vista do ensino desta disciplina: *as relações entre reprodução de seres vivos e a transmissão de fatores genéticos*.

Assumimos que a investigação do pensamento dos alunos traria à tona concepções tácitas sobre o que é aprender e o que é ensinar, o que se configuraria uma possibilidade de estar refletindo na e sobre a ação pedagógica.

Para conhecer as idéias dos alunos, foram utilizados dois organizadores prévios (Ausubel, 1968) que consistem em instrumentos capazes de estimular a explicitação das noções deles a respeito do tema tratado. O primeiro organizador apresentado foi uma história em quadrinhos extraído de um suplemento sobre Clonagem publicado pela Folha de São Paulo (1998), que trazia algumas cenas retratando as relações entre pais e filhos no futuro supondo a concretização da possibilidade de clonagem humana. O segundo organizador foi a exposição do longa-metragem *“Blade Runner – caçador de andróides”* de Ridley Scott (1982), que trata dos conflitos gerados entre humanos e replicantes – seres produzidos por manipulação genética - no final do milênio.

A partir destes organizadores, foi aplicada um questionário (ANEXO) cujas perguntas buscavam investigar as noções dos alunos sobre herança genética e diferentes tipos de reprodução.

Tomando como referência as produções dos alunos, o grupo de professoras (incluindo a assessora) refletiu sobre a natureza das idéias explicitadas e procurou delinear um caminho metodológico para o ensino, levando em conta as noções prévias apresentadas.

Foi proposto um planejamento do processo de ensino e a professora da 8ª série onde ocorreu a investigação, prosseguiu na execução do mesmo. As aulas foram gravadas em vídeo e estas gravações foram expostas nas reuniões do grupo.

A partir da discussão sobre as aulas gravadas, o grupo buscou compreender a natureza das interações surgidas entre professora e alunos, refletindo sobre a ação pedagógica e tentando construir um quadro teórico de referência de entendimento deste processo de ensino-aprendizagem.

As reuniões do grupo de professoras com a assessora ocorreram no *horário de trabalho pedagógico coletivo* (H.T.P.C.) na escola e foram gravadas em áudio.

### Os resultados da investigação

Foram investigadas as idéias de 38 alunos de 8ª série sobre *relações entre reprodução e transmissão de fatores genéticos*. Como esta pesquisa teve um caráter qualitativo, explicitaremos a seguir as principais noções que emergiram no grupo sem a preocupação de determinar a frequência destas respostas.

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:

*“Clone é cópia, já os seres gerados naturalmente são produzidos por ato sexual.”*

*“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” .*

Ao se apropriar destes dados, a professora juntamente com suas parceiras no grupo buscou compreender melhor a natureza destas idéias. Pareceu-nos claro que um dos pontos fundamentais destas idéias é o princípio de que qualquer processo que possa ser denominado de sexuado ou relativo ao sexo implica em penetração de pênis na vagina. Assim, um processo de inseminação artificial, por exemplo, mesmo quando feito a partir de um óvulo fecundado, ou seja, com a contribuição de dois gametas, é considerado uma forma de reprodução assexuada.

Esta constatação nos chama atenção para as relações existentes entre signo e significado. Vygostky (1991) discute a formação de conceitos científicos na criança, apontando para a importância da emergência dos conceitos espontâneos, para o emprego das palavras na construção dos conceitos e para o papel do professor no acesso aos conceitos científicos:

*“Poder-se-ia dizer que o desenvolvimento dos conceitos espontâneos da criança é ascendente, enquanto que o desenvolvimento dos seus conceitos científicos é descendente. (...) Pode-se remontar a origem de um conceito espontâneo a um confronto com uma situação concreta, ao passo que um conceito científico envolve, desde o início, uma atitude “mediada” em relação a seu objeto.(...) A influência dos conceitos científicos sobre o desenvolvimento mental da criança é análoga ao efeito da aprendizagem de uma língua estrangeira, um processo que é consciente e deliberado desde o início.” (Vygostky, 1991: 93,94)*

Deste ponto de vista, percebemos que espontaneamente os alunos atribuíam à palavra *sexo* um significado distante daquele relacionado ao conceito científico. Para que o conceito científico fosse associado à terminologia *sexo/sexuada* seria necessária a deliberação e a mediação da professora, buscando *“um processo que é consciente e deliberado...”*

Durante a primeira aula gravada em vídeo, a professora buscou saber dos alunos qual o significado que eles atribuíam à palavra *sexo*. Para isto, foi feita a questão: *“Do que vocês se lembram quando ouvem a palavra sexo?”* Os alunos mencionaram: *“transa”, “prazer”, “mato”, “bebê”, “AIDS”, “pênis”, “gravidez”, “adolescência”*.

Na exposição da gravação da aula em vídeo, notamos que, a partir da explicitação destas relações, a professora voltou às questões: *“É possível uma planta se reproduzir de forma sexuada?”* *“O processo de inseminação artificial é uma forma de reprodução assexuada?”*

Uma aluna respondeu: *“A planta não transa! Como ela vai transar? Ela não tem pênis!”*

*“Quando eu cheguei à conclusão que “sexuada” e “assexuada” tem um outro significado para eles, escrevi a palavra “sexo” na lousa e perguntei: “O que lembra a palavra “sexo”? Cada um foi falando e eu mostrei que na Biologia a palavra ‘sexuada’ não tem o mesmo significado da palavra ‘sexo’ no nosso cotidiano. No dia seguinte, na mesma discussão, , 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: o androceu e o gineceu. E depois fui mostrando numa escala evolutiva os vários tipos de reprodução.”* (depoimento da professora para uma colega do grupo que não assistiu às fitas de vídeo das aulas da 8ª série investigada)

Os alunos continuaram reiterando suas posições anteriores, contudo, pudemos depreender que com menos segurança do que no início. Alguns alunos já questionavam as posições surgidas na classe que defendiam as idéias de que planta não se reproduz de forma sexuada e de que inseminação artificial é um processo de reprodução assexuada, porque não envolve um ato sexual.

A tomada de consciência destas concepções possibilitou a negociação dos significados mediada pela fala da professora, que esclareceu que do ponto de vista da Biologia a terminologia *sexo/sexuada* tem conotação distante daquela aceita no cotidiano. Assim, os exemplos tomados como referência na discussão foram discutidos do ponto de vista da Biologia, caracterizando os processos de reprodução sexuada e assexuada e a transmissão de características genéticas em cada tipo de reprodução.

Desta forma, na segunda aula filmada, a professora mostrou aos alunos alguns tipos de flores, apresentando o sistema reprodutor das mesmas e discutindo as formas de reprodução possíveis.

Os resultados da investigação em sala de aula nos deram uma pista clara da importância de se contextualizar a manifestação das concepções alternativas dos alunos. Ao se levar em conta o contexto em que elas ocorrem, quais são as suas raízes e seus desmembramentos, o(a) professor(a) se apropria de um conhecimento importante para a condução de sua ação pedagógica. (Jimenez Gomez, 1994)

### **Refletindo na e sobre a ação pedagógica**

Donald Schön coloca três idéias centrais para o desenvolvimento de uma prática reflexiva: o conhecimento na ação, a reflexão na ação e a reflexão sobre a ação. O conhecimento na ação representa um saber que possibilita ao profissional a concretização das ações profissionais. A reflexão na ação está relacionada ao conhecimento na ação, à medida que, em meio à ação, o profissional precisa pensar e reorganizar o fazer presente. A reflexão sobre a ação representa a análise da ação passada, com um certo distanciamento, influenciando o planejamento de ações futuras. (Schön, 1992)

Ao conhecer as idéias de seus alunos sobre hereditariedade e reprodução de seres vivos, a professora planejou uma ação pedagógica concretizada nas aulas gravadas em vídeo onde os alunos discutiram a respeito do significado das expressões *sexo/sexuada*. Nestas aulas, houve momentos quando a professora precisou refletir e agir no momento em que as interações estavam ocorrendo.

*“A dificuldade ali (referindo-se a aula filmada) é você agir de acordo... eles (os alunos) estão jogando, colocando coisas que você imediatamente tem que devolver... rapidamente”* (depoimento da professora da 8ª série na reunião do grupo)

A reflexão na ação é deflagrada quando é difícil encontrar respostas às questões geradas em meio a complexidade.

*“Ao não encontrar respostas às surpresas que emergem da ação presente, posicionamo-nos criticamente perante este problema e questionamos as estruturas de suposição do conhecimento na ação. Pensamos de maneira crítica sobre o pensamento que nos levou a esta situação surpresa e, durante o processo, podemos reestruturar estratégias de ação: pela compreensão do fenômeno ou pela maneira de formular o problema. Segundo Schön, ‘é impossível aprender sem ficar confuso’.” (Campos e Pessoa, 1998)*

Na reunião do grupo onde as gravações em vídeo foram expostas, assistidas e comentadas pelas professoras, a professora da 8ª série cujas aulas foram filmadas pôde rever suas ações na sala de aula e assumir um ponto de vista diferenciado sobre a sua prática. Neste momento, configurou-se a reflexão sobre a ação, pensamento privilegiado por tomar um distanciamento do calor do momento da ação e possibilitar ao sujeito reflexivo uma análise mais abrangente do seu fazer profissional.

Assim, a professora ao assistir as gravações e conversar sobre elas com as colegas, manifestou a sua percepção sobre o processo:

*“Eu vi, por exemplo, num determinado momento, que quando um grupo é bem dinâmico, ele deixa meu terreno fértil (referindo-se às aulas filmadas). Quando ele (o aluno) não chega a ser tão dinâmico, eu tenho mais dificuldades. Quando eu jogava um questionamento e não saía nada, eu tinha que pensar em alguma coisa de imediato para aguçar. Ele (o aluno) tinha que sentir uma vontade de participar. ..” (depoimento da professora da 8ª série na reunião do grupo)*

É importante notar que a reflexão sobre a prática pedagógica foi mediada pela assessora, mas também compartilhada com ela. A disposição presente no grupo, ou como designa Dewey (in Zeichner e Liston, 1996) a abertura de espírito, possibilitou à assessora a apreensão do movimento das idéias das professoras e a articulação de um modelo de parceria.

Numa perspectiva de trabalhar com a investigação como algo inerente à prática pedagógica, o papel da assessora foi o de problematizar, orientar, salientar e estimular. Agindo como mediadora no movimento das idéias surgidas no grupo, a assessora não representava mais a teoria se opondo à prática, mas sim alguém que convidava as participantes a ter um novo olhar sobre a prática, valorizando o saber advindo dela.

Isto aparece, por exemplo, nas falas ocorridas durante uma das reuniões, quando a professora da 8ª série questiona a sua própria atuação em uma das aulas gravadas em vídeo, cobrando de si mesma uma postura mais assertiva. Neste episódio, a assessora discute:

*“Você (referindo-se à professora da 8ª série) tem ali (referindo-se à aula filmada) uma situação complexa e no momento, você tinha que tomar uma atitude, falar alguma coisa para dar um movimento no diálogo entre os alunos. Todas as questões que você pôs, você fez com propriedade. Você, em nenhum momento, deixou transparecer para os alunos que você*

*não tinha conhecimentos sobre o tema, porque você os tem... e os alunos percebem isto, eles a respeitam e a acompanham. Então tudo bem, você está se cobrando de não conseguir dar um “fim” naquela discussão. Mas para os alunos, eles estavam muito confortáveis naquele diálogo. Eles estão muito contentes em estar participando dessa forma. Você pode reparar (referindo-se às cenas da aula filmada), eles estão gostando de participar...”* (fala da assessora)

O conhecimento produzido no grupo acerca do pensamento dos alunos sobre *relações entre reprodução e transmissão de fatores genéticos* passou a fazer parte do arcabouço teórico da experiência profissional das professoras. Durante a investigação, as professoras acompanharam o processo de ensino desenvolvido na 8<sup>a</sup> série e possivelmente passaram a compreender melhor o papel da linguagem no ensino de conceitos científicos, ao refletir sobre a intervenção pedagógica planejada e executada pela colega. Discutindo os resultados da investigação em sala de aula, foi possível refletir sobre a função mediadora da professora na negociação de significados emergentes na discussão dos conceitos.

A construção e socialização deste conhecimento só foi possível porque a professora da 8<sup>a</sup> série quis refletir sobre sua prática, questionando suas ações, abrindo sua sala de aula através da câmera de vídeo e compartilhando seus saberes com as parceiras no grupo.

### **Considerações finais**

Resgatando as questões colocadas como mote desta pesquisa, parece-nos que o propósito central da reflexão sobre a prática pedagógica deve ser fazer com que o(a) professor(a) se aproprie de um conhecimento que vai além do saber específico a ser ensinado. Trata-se de um conhecimento pedagógico, alicerçado em teorias educativas que o(a)s professore(a)s constroem a partir da prática escolar. (Caar e Kemmis, 1988)

Deste ponto de vista, a parceria representa a possibilidade de interagir com o outro que é possuidor de um olhar diferente, de teorias educativas construídas em terreno diferente. O fato de ser diferente o olhar do outro, não invalida a riqueza da parceria. Ao contrário, os diferentes pontos de vista ampliam o campo de visão do lugar onde se fala: a escola e, dentro dela, a sala de aula. Por isso, reiteramos o pensamento de Perrenoud quando ele discute o desenvolvimento de competências em meio a complexidade. Ser profissional competente, neste contexto, implica em analisar incertezas e contradições; administrar bloqueios; antecipar estratégias de ensino; negociar compromissos.

Estabelecer parcerias, a partir de mundos diferentes, significa assumir uma visão de educação que supera o modelo da ciência aplicada. A superação parece se consolidar, neste trabalho, quando a assessora incorpora os saberes das professoras, em particular da professora da 8<sup>a</sup> série, ao rol dos conhecimentos construídos pelo grupo.

Assumir que o outro, que é diferente, também é detentor de conhecimentos importantes para a concretização de um projeto de ensino implica em estender esta compreensão para diferentes instâncias dentro do ambiente escolar. Reiteramos a relevância do(a) professor(a) buscar compreender o pensamento de seus alunos, para que a partir destas idéias possa tentar concretizar seu ensino. Esta é uma outra parceria que ocorre no âmbito da sala de aula: professora/aluno(a)s. Partindo das idéias dos alunos, a professora pôde rever suas ações, redimensionar o poder da sua fala e ajustar a sua intervenção pedagógica.

Ambas as parcerias – assessora/professoras e professoras/aluno(a)s – são relações importantes a serem consolidadas no interior da escola e esperamos que possam retratar condições de respeito mútuo, de ética e de conhecimentos que se somam; não de conhecimentos que são anulados, para dar lugar a um outro superior.

*“O papel do educador ou da educadora progressista, que não pode nem deve se omitir, ao propor sua “leitura do mundo”, é salientar que há outras “leituras de mundo”, diferentes da sua, e às vezes antagônicas a ela.” (Freire, 1997:112)*

## Referências

AUSUBEL, D. *Educational Psychology, A cognitive view*, New York: Holt, Rinehart&Winston, 1968.

BUGALLO RODRÍGUEZ, A “La didáctica de la genética: revisión bibliográfica”, *Enseñanza de las Ciencias*, 13(3), 379-385, 1995.

CAMPOS, S. E PESSOA. V.I.F. “Discutindo a formação de professoras e de professores com Donald Schön”, in GERALDI C.; FIORENTINI,D.; PEREIRA,E.M.A (orgs.) *Cartografias do Trabalho Docente*, Campinas: Mercado de Letras/Associação de Leitura do Brasil, 1998.

CARR, W. e KEMMIS, S. *Teoría crítica de la enseñanza: la investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martínez Roca, 1988.

FREIRE, P. *Pedagogia da Esperança – um reencontro com a Pedagogia do Oprimido*, 4ª edição, São Paulo: Ed. Paz e Terra, 1997

IMBERNÓN, F. *La formación del profesorado*, Barcelona: Paidós,1994.

JIMÉNEZ GÓMEZ, E. e col. “Problemas de terminología en estudios realizados acerca de “lo que el alumno sabe” sobre Ciencias”, *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (2), 235-245, 1994.

MALDANER, O.A *A formação continuada de professores: ensino-pesquisa na escola – professores de química produzem seu programa de ensino e se constituem pesquisadores de sua prática*, Campinas: UNICAMP, FE, tese de doutorado, 1997.

MARÍN, N. e col. “Delimitación de “lo que el alumno sabe” a partir de objetivos y modelos de enseñanza”, *Enseñanza de las Ciencias*, 15 (2), 215-224, 1997.

PERRENOUD, P. *Práticas Pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas*, Lisboa: Dom Quixote, 1993.

SCHNETZLER, R. P. “*Contribuições, limitações e perspectivas da investigação no ensino de Ciências Naturais*”, apresentado no simpósio: Balanço das pesquisas e perspectivas atuais no ensino de Ciências Naturais e Humanas, vol.1/1, Águas de Lindóia, SP: Anais II do IX Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 1998.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos, in: NÓVOA, A. (coord). *Os professores e sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

VYGOSTKY, L.S. *Pensamento e Linguagem*, 3ª edição brasileira, São Paulo: Martins Fontes, 1991.

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), 43-61, 1998.

ZEICHNER, K. “Beyond the divide of teacher research and academic research”, *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, v.1, n.2, 1995

ZEICHNER, K. E LISTON, D. *Reflective teaching: an introduction*, Nova Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1996.

## ANEXO

### **Questões para os alunos da 8ª série que buscaram a explicitação das idéias sobre relações entre reprodução e transmissão de fatores genéticos:**

1 - No filme *Blade Runner* assistindo em classe, há uma cena onde a personagem Rachel, ao tocar piano, fica em dúvida se sua memória é dela ou proveniente do material genético de sua matriz. O que significa isto? Existem características que são herdadas a partir da reprodução?

2 – Nós herdamos características de outras pessoas? Quais características?

3 – Hoje discute-se muito a possibilidade de clonagem de seres humanos. Do seu ponto de vista, biologicamente, como acontece a clonagem?

3 – Os clones herdam suas características de quem?

4 – Existem diferenças entre a herança passada para os clones e a herança passada para seres gerados através de reprodução sexuada?