

Investigações em Ensino de Ciências – V3(2), pp. 121-142, 1998

**ANÁLISE DE UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA NA FORMAÇÃO  
DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS**  
(An analysis of a didactical experience in science teacher preparation.)

**Alberto Villani\***

Instituto de Física - Universidade de São Paulo  
Caixa Postal 66318  
05389-970 São Paulo, SP, Brasil

**Denise de Freitas**

Departamento de Metodologia de Ensino - Universidade Federal de São Carlos  
Caixa Postal 676  
13560-000 São Carlos, SP, Brasil

**Resumo**

É relatada uma experiência didática desenvolvida em um curso de formação inicial de professores de Ciências e Biologia, cujos resultados foram considerados satisfatórios além do esperado, tanto pelo envolvimento e pela aprendizagem dos estudantes durante as disciplinas, quanto sobretudo pelo posicionamento final dos mesmos frente ao saber científico e pedagógico adquirido, assumindo a responsabilidade de resolver um problema com toda sua criatividade. A análise e interpretação das etapas da experiência é realizada mediante categorias “quase-psicanalíticas” referente tanto às mudanças na relação alunos-professora-conhecimento quanto aos instrumentos utilizados pela docente para fomentá-las.

**Palavras-chave:** formação de professores de ciências; saber científico e pedagógico; categorias “quase-psicanalíticas”.

**Abstract**

What follows is the description of a didactical experience whose results were considered more successful than expected. Future biology teachers not only became involved in the course and learned scientific and pedagogical knowledge, but also changed their relationship with it, assuming the responsibility to solve a problem with all they creativity. The experience will be analyzed and interpreted by means of “quasi-psychoanalytical” categories which consider the changes in the relation between student, teacher and knowledge and the instruments the teacher used to foster them.

**Key-words:** teacher preparation; scientific and pedagogical knowledge; “quasi-psychoanalytical” categories.

**Introdução**

Recentemente a atenção dos pesquisadores sobre ensino e aprendizagem das ciências dirigiu-se para dois problemas gerais: i) compreender os mecanismos de aprendizagem e os caminhos de menor dificuldade para os estudantes (Niedderer, 1992; Niedderer & Schester, 1992); ii) testar a eficácia de propostas didáticas e encontrar maneiras eficientes de formar professores competentes (por ex., Baird et al., 1993; Villani & Pacca, 1997). Uma pequena parte desses experimentos tem sido realizada em condições normais de classe, nas quais o controle do ambiente de trabalho está sujeito a vários tipos de interferências, tornando necessária uma flexibilização no planejamento das pesquisas. Como conseqüência, também os resultados obtidos sempre têm manifestado uma certa imprevisibilidade, devido ao peso significativo de variáveis ‘subjéctivas’ no desenvolvimento do processo. Por isso, existe a necessidade de considerar e incluir, nas

---

\* Com auxílio parcial do CNPq.

investigações de situações de ensino, dimensões sociopsicológicas e fatores ambientais, para poder dar conta dos eventos. As críticas recentes ao modelo de Mudança Conceitual (Confrey, 1990; Strike e Posner, 1992; Pintrich et al, 1993; Villani, 1996), apontam nessa direção: o desprezo das componentes "subjetivas" – tensões, esperanças, perspectivas e "desejos" - dos alunos e do professor. Tentativas têm sido feitas para ultrapassar o impasse (por ex. Cobern, 1996; Baird, 1997; Villani & Cabral, 1997). Uma delas aponta para características do processo de aprendizagem que são semelhantes ao processo de mudança de um sujeito que enfrenta uma psicanálise individual (Villani & Cabral, 1997; Villani & Cabral 1998; Cabral, 1998) ou uma terapia psicanalítica em grupo (Barolli & Villani, 1997). Como conseqüência, a aprendizagem é interpretada como consistindo numa série de mudanças da relação entre o sujeito e o conhecimento científico. Isso significa considerar os eventos mais significativos do processo a partir da perspectiva de alguém que espera, como final de aprendizagem, que os alunos se responsabilizem em relação ao saber, se tornem autônomos em relação ao docente (Cabral & Villani, 1998) e consigam operar num grupo de trabalho (Barolli & Villani, 1998).

A sugestão de explorar analogia entre o processo psicanalítico e o processo de aprendizagem foi recentemente organizada de forma provisória numa tentativa de modelo pedagógico heurístico, focalizando algumas categorias importantes que permitem interpretar um processo de ensino e aprendizagem (Villani, 1998). Duas dimensões fundamentais aparecem: as fases do processo (de análise ou de ensino) e os instrumentos de intervenção do responsável pela condução e sustentação do processo (analista ou professor).

Neste trabalho analisaremos uma experiência didática, cujos resultados foram considerados satisfatórios além do esperado. Iniciaremos delineando o significado de uma parte das categorias “quase psicanalíticas” que focalizam tanto o envolvimento, a colaboração e a aprendizagem dos estudantes durante o curso, quanto o posicionamento final dos mesmos frente ao saber científico e pedagógico adquirido: chamamos de patamares subjetivos de aprendizagem essas categorias, que já foram explicitados em outro trabalho (Villani & Barolli, 1999). A seguir, iremos descrever e interpretar as etapas das experiências, de maneira a focalizar alguns de seus eventos marcantes que especificam e iluminam as categorias utilizadas. Finalmente, aproveitando dos resultados da análise, apontaremos um segundo conjunto de categorias, que complementam as anteriores e se referem aos instrumentos de intervenção do professor. Concluiremos com algumas considerações mais gerais.

## **A origem do modelo**

Tendo em vista que em sala de aula o desenvolvimento da docência é um processo compartilhado pela comunidade escolar, na qual, professores e alunos são aprendizes que se comportam segundo normas e princípios estabelecidos pelo grupo instituído, estaremos considerando na construção do nosso modelo também elementos do processo psicanalítico grupal.

**As Fases dos Processos.** Num processo de análise individual ou de terapia grupal psicanalítica podemos focalizar cinco fases fundamentais, que devem ser consideradas mais como balizadoras do que conclusiva na evolução do processo, uma vez que, regressões são freqüentes, pela recusa ou pela dificuldade do sujeito de se implicar com seus sintomas e identificações:

Há uma fase prévia, na qual o sujeito amadurece a decisão de fazer uma análise individual ou uma terapia grupal psicanalítica. Essa fase pode incluir momentos ou situações de indecisão ou descrença do sujeito ou do grupo em relação ao analista; ela termina com o início da transferência entre eles, ou seja, com uma aceitação de recíproca confiança. A fase sucessiva, das entrevistas preliminares, é marcada pela emergência de uma queixa (o sintoma) do analisando, que é enganchado numa transferência “imaginária” com o analista, supostamente imaginado como dono

de um saber sobre aquilo que aflige o paciente. Dele então é esperada a solução de seus males, cuja origem é atribuída, na grande maioria dos casos, aos outros ou às circunstâncias desfavoráveis. No caso da terapia de grupo prevalece a 'suposição básica' (Bion, 1975) de dependência, com o analista imaginado como o mágico que vai acalmar a angústia do grupo. As intervenções do analista visam alterar essa situação e produzir uma histerização artificial do discurso do analisando ou do grupo, ou seja, fazer com que o analisando ou o grupo comecem a expor-se e, conseqüentemente, apareçam as dúvidas sobre si mesmos. Essa fase termina quando o analisando aceita se implicar nos seus sintomas, ou seja, reconhecer que tem uma participação neles: é a entrada na análise propriamente dita. A fase do desenvolvimento da análise, é caracterizada por uma relação de transferência "simbólica" entre o analisando e o analista. Durante essa fase acontece a decifração e resolução dos vários sintomas que se sucedem, a nomeação do desejo inconsciente do sujeito e a localização de suas identificações. O grupo terapêutico começa a dar mais atenção às relações que se estabelecem e se modificam e a realizar as tarefas de acordo com as exigências da situação; oscila entre a dependência inconsciente de um líder, nos momentos de maior dificuldade, e o grupo de trabalho, dominado pela busca de soluções objetivas e aceitação das contribuições de cada um dos membros do grupo. Por último, a fase final é caracterizada pela 'retificação objetiva' do analisando (o abandono das várias identificações que o sustentavam) e pela dissolução da transferência. Na terapia grupal os participantes não somente trabalham na maioria das situações como um grupo operativo ( grupo que desenvolve sua potencialidade enquanto um grupo efetivo de trabalho - Pichon-Rivière, 1994), mas são capazes também de explorar os momentos de suposição básica para tornar a realização da tarefa mais eficiente (por exemplo aceitando conscientemente as decisões das lideranças). Essa fase termina com a saída da análise, o analisando ou o grupo dispensando a ajuda do analista.

**Os Instrumentos de Mudança.** Os instrumentos que o analista utiliza para conduzir o analisando ou o grupo ao longo do processo global são: a utilização de uma *fala surpreendente ou calmante*, que auxilia o analisando a iniciar uma análise ou a suportar uma situação angustiante; o estabelecimento de um *contrato de trabalho* que procura garantir um compromisso recíproco de confiança, a partir do qual é possível instaurar a "associação livre" de idéias ou a manifestação dos próprios sentimentos e angústias; a elaboração de um *diagnóstico provisório* sobre a relação do sujeito ou do grupo com a impossibilidade de obter uma satisfação plena; a *escuta flutuante*, sem preconceitos, na qual o analista procura esquecer seus esquemas e valores, e deixar que as palavras do(s) analisando(s) trabalhem em sua mente para revelar o saber inconsciente daquele(s); a proposta contínua de *questionamentos*, inclusive utilizando o *corte* das sessões, para chamar a atenção do analisando ou dos membros do grupo sobre pontos de sua(s) fala(s) particularmente significativos; finalmente, a colocação eventual de *interpretações* que visam estabelecer *pontos de basta*, capazes de re-significar e fixar, a-posteriori, a posição de eventos anteriores e antecipar o desejo do(s) sujeito(s).

### **Os patamares de aprendizagem subjetiva**

A partir da analogia com esses processos de tipo psicanalítico, podemos interpretar também o processo de ensino e aprendizagem segundo cinco patamares (uma descrição com mais detalhes pode ser encontrada em Villani & Barolli, 1999) :

1) Há um *patamar de inércia subjetiva*, no início das aulas, que, às vezes, inclui também vários encontros iniciais, na qual os alunos ainda não explicitaram uma demanda (de saber) relacionada ao professor. A aprendizagem não começou, pois os alunos rejeitam ou estão desinteressados em relação ao conhecimento proposto. Por isso, eles podem juntar-se com os colegas e perturbar a vida

da classe mediante ameaças. Podem, também, permanecer apáticos frente as colocações do professor e as correspondentes tarefas escolares. O professor é visto como uma pessoa insignificante e, às vezes, infeliz, condenada a um trabalho sem sentido vital; a sensação da inutilidade do saber científico e do correspondente trabalho de se dispor a apreender, constitui o maior obstáculo para a inserção na aprendizagem. Uma terceira possibilidade de rejeição do conhecimento é constituída pela tentativa sistemática de obter aprovação burlando a vigilância do professor e fingindo trabalhar, numa posição cínica de privilégio à impunidade e ao tirar vantagens. Boa parte do trabalho dos alunos será a procura dos pontos fracos do professor e o teste dos limites aos quais poderá ser conduzido. Somente se o professor surpreender os alunos, despertando neles algum tipo de interesse e tornando-se uma presença marcante enquanto depositário de um saber que os alunos gostariam de ter, haverá chance dos alunos mudarem de posição.

2) Há um patamar de *demanda passiva*, na qual os alunos imaginam que o professor irá fornecer uma resposta às suas esperanças de conhecimento. O saber é visto como objeto de consumo, não sendo considerado como um instrumento de pensamento e de trabalho vinculante nas decisões do dia a dia. Os alunos esperam praticamente tudo do professor e a ele atribuem a responsabilidade de seu eventual progresso ou de sua falta de aprendizagem, pois pensam que, de seu lado, poderão absorver este conhecimento de maneira tranqüila e com pouco esforço. Enfim, a relação entre alunos e professor, marcada por uma dependência total, é de tipo transferencial, que chamamos de “transferência pedagógica imaginária” onde o professor é visto aproximadamente como um mágico ou um artista, no qual deposita-se total confiança quanto aos resultados da empreitada. A sala de aula funciona como um grande grupo conduzido por um líder quase carismático. Essa situação é mantida pela ambigüidade básica, às vezes reforçada pelo próprio professor, de que o apropriar-se do saber em jogo é sinônimo de aprender as respostas que o professor quer ouvir. No caso de introduzir uma dinâmica de classe que privilegia os pequenos grupos, rapidamente esses se organizam para funcionar na dependência de um líder (Barolli & Villani, 1998), que assume o papel de professor.

3) Há um terceiro patamar, que chamamos de aceitação do risco, que se realiza quando o aluno aceita mostrar seu conhecimento, sem tentar se esconder, mesmo que tenha dúvidas a respeito. O professor se coloca na posição de escuta, pedindo para que o aluno fale ou escreva e procura salientar os pontos que ajudarão o aluno a perceber sua efetiva relação com o saber, na qual o aluno está interessado. Esse patamar parece o menos estável, pois está no limiar da aprendizagem efetiva. Ao se expor o aluno facilmente percebe suas falhas e tem que fazer uma escolha; recuar para que o professor volte a ser o mestre que liberta da ignorância ou se envolver ativamente na procura. Quando essa situação acontece nos grupos, também aparecem duas possibilidades: pedir auxílio para que o professor ou alguém do grupo resolva as dúvidas e os impasses ou entrar na dinâmica do grupo operativo. Nos momentos nos quais a palavra é dada aos alunos, esses revelam também um apego grande a justificativas baseadas em esquemas conceituais alternativos. Isso significa que a satisfação pulsional que amarra os alunos é a de explicitar seus sintomas, dizer seus saberes, se expor.

4) Há um patamar de *aprendizagem ativa*, que se realiza mediante a análise e substituição contínua dos problemas dos alunos, bem como pela localização e reorganização dos esquemas implícitos por eles utilizados. Para os alunos, aprender tornou-se sinônimo de procurar (nos livros, com os colegas e com o professor) a partir do desejo do professor e das opções por ele oferecidas. Por causa dessa dependência, a relação entre os alunos e o professor, ainda é de tipo transferencial; entretanto, ela envolve uma mútua implicação. Chamamos essa relação de “transferência pedagógica simbólica”, na qual é atribuída ao professor a função de introduzir, quando necessário, novas situações problemáticas e novos desafios, capazes de sustentar e realimentar o processo. Os alunos operam ativamente em sua busca, confiando que o professor não permitirá que eles se percam num trabalho sem saída. Nos trabalhos em grupos, a dinâmica mais comum é a contínua oscilação entre uma dependência de um líder ou do professor e o grupo de trabalho operativo. De fato, quando os alunos se encontram nesse patamar, às vezes começam a apresentar sinais de angústia demasiada frente a

tarefas que parecem-lhe acima de suas possibilidades efetivas; o efeito pode ser um recuo para a memorização ou para a imitação do professor.

5) Finalmente, há um patamar de *aprendizagem criativa* quando os alunos encontram uma questão que assume um aspecto mais global e mais vinculante. Esse patamar é caracterizado pelo esforço sistemático dos alunos em produzir conhecimentos que poderão ter valor enquanto instrumento importante para regular suas escolhas em suas vidas. Há um progressivo abandono de uma aprendizagem dependente, com conseqüente dissolução da relação transferencial e o início de uma nova relação, de assessoria, entre alunos e professor. Não sendo mais limitados pela procura implícita de agradar ao professor, satisfazendo aquilo que eles consideram serem suas próprias expectativas, os alunos acabam aumentando notavelmente sua capacidade criativa e surpreendendo com suas reflexões, propostas e atuações. Também quando trabalham em grupos, conseguem rapidamente se colocar na perspectiva de um grupo de trabalho, onde a tarefa a ser realizada estimula cada um a contribuir com suas capacidades e inventivas individuais.

É importante salientar que tanto a análise quanto a aprendizagem podem parar antes de chegar à fase final, pois sustentar-se sozinho pode ser difícil para as pessoas e, muitas vezes, elas preferem parar em situações mais confortáveis. Também devemos ter presente que a passagem através dos patamares não é um processo linear, sem volta ou regressões. Não somente cada evento ou problema novo pode constituir um novo início, no qual o sujeito pode se recusar a reconhecer sua implicação no processo, mas sobretudo a passagem de patamar necessita que o aluno *queira* mudar.

Ao invés de explorar imediatamente a analogia, procurando descrever os instrumentos que o professor pode utilizar para facilitar as mudanças do aluno, analisaremos a experiência utilizando os patamares de aprendizagem para dividi-la em etapas e localizaremos os instrumentos utilizados pela professora responsável do curso, tendo como orientação heurística os instrumentos analíticos descritos acima. Um esquema mais detalhado, referente aos possíveis instrumentos didáticos, será o resultado de nossa reflexão.

### **Analisando a experiência**

Nossa análise será realizada a partir dos dados referentes a dois cursos - Prática de Ensino de Ciências e Prática de Ensino de Biologia-, que envolviam também a realização, por parte dos futuros professores, de dois estágios supervisionados. Eles foram ministrados, numa cidade do interior paulista, por uma professora (D.F.), que tinha o objetivo de modificar as visões dos estudantes sobre conteúdo científico e habilidade didática no ensino de ciências e simultaneamente realizar uma pesquisa. O primeiro curso, ministrado para 17 alunos, constou de aulas semanais com duração de quatro horas cada, ao longo do primeiro semestre, e de estágios realizados em grupos de 4 ou 5 alunos, além de encontros extras referentes à preparação e avaliação dos estágios. O segundo curso, ministrado pela mesma professora e uma coadjuvante para 21 alunos, 11 dos quais tinham participado do curso do primeiro semestre, teve a mesma carga horária ao longo do segundo semestre. Os dados dos cursos foram coletados a partir das anotações da professora referentes às atividades desenvolvidas em sala de aula, do registro em vídeo tanto das aulas ministradas pelos alunos durante os estágios quanto das discussões de cada grupo sobre as aulas ministradas, dos questionários, dos planejamentos e dos diários dos 11 alunos que participaram dos dois cursos, e de entrevistas no final do primeiro e do segundo semestre com os mesmos, gravadas em áudio ou em vídeo.

A evolução dos cursos, que tiveram uma programação em série, constituindo de fato num único projeto de ensino e pesquisa, pode ser sintetizada numa série de etapas significativas, que

serão apresentadas retomando a descrição feita em Freitas & Villani (1998). Tal descrição por ser sintética, não contemplará as falas dos alunos ou a descrição minuciosa de seus comportamentos (que podem ser encontrados em Freitas, 1998). Neste artigo privilegiamos basicamente as interações entre a professora e os alunos, visando uma interpretação mediante as categorias delineadas no item anterior.

**1 Etapa:** *As Resistências Iniciais Inicialmente os licenciandos, frente às informações referentes ao curso, ao estágio e à pesquisa que seria desenvolvida pela professora, mostraram um baixo interesse e uma certa desconfiança. Ainda diante de um questionário aplicado na primeira aula, que visava diagnosticar o conhecimento científico específico e pedagógico e identificar as concepções alternativas, eles apresentaram uma certa resistência em respondê-lo, provavelmente devido à sensação desagradável de avaliação de suas capacidades. Tais resistências ao engajamento no curso eram expressas mediante manifestações verbais e não verbais, tais como: maneira indolente de sentar-se na carteira, a presença de um olhar distante, atrasos iniciais na entrada e nos retornos às aulas, não participação e ausência em vários momentos das aulas. Com o intuito de quebrar esse gelo e tirar os alunos da apatia, algumas atividades de dinâmica de grupo foram desenvolvidas. Uma das atividades foi solicitar aos alunos a “desarrumar” a estrutura cotidiana da sala de aula, efetuando a leitura de um texto de uma maneira bem singular. Trata-se de um texto (Almeida, 1985) que tece críticas à visão tradicional de ensino partindo da discussão sobre a forma estática de se ensinar o corpo humano. Como o autor usa de uma linguagem poética e metafórica para abordar o tema, o texto por si só é muito provocativo. Para incitá-los ainda mais, eles foram convidados a efetuar a leitura interpretando os significados através do uso de uma linguagem corporal. O efeito da proposta foi contagiante, cada um procurando uma interpretação que somasse à realizada pelo colega anterior. Alguns dos depoimentos dos futuros professores, coletados durante a primeira entrevista no final do primeiro semestre, revelaram que as atividades iniciais, de fato, foram determinantes para o envolvimento deles com a proposta da disciplina, a ponto de abrigar um desejo de continuidade para os próximos encontros, e possibilitando uma aproximação com a professora.*

Durante essa primeira etapa, uma boa parte da classe se encontrava num patamar de *inércia subjetiva*, manifestada tanto pelo comportamento verbal e não verbal dos licenciandos em relação ao conteúdo apresentado pela professora, quanto pelos indícios de afastamento na relação com ela. Para muitos deles, que visavam uma carreira de biólogos, essa disciplina ‘pedagógica’ não passava de uma exigência burocrática para obter o diploma de professor; bem pouco esperava-se do curso e da interação com a professora e com os colegas. Merece uma nota o efeito muito diluído da explicitação do *contrato inicial*. A reação inicial dos alunos, frente a definição do número de aulas, horário, conteúdo e regras do estágio, gravações em vídeo de alguns eventos, verificação da avaliação, matéria a ser discutida, metodologia de trabalho em classe, tarefas de casa, bibliografia e disponibilidade para atividades paralelas, foi bastante passiva e de pouco interesse, considerando-as mera burocracia. O contrato efetivo será estabelecido mais adiante com a negociação das várias tarefas a serem executadas a partir das dificuldades encontradas ou previstas. Foi impressionante a eficácia da intervenção da professora, ao propor uma *atividade surpreendente* que, no próprio testemunho dos futuros professores, mudou tanto a relação com o curso, quanto com a professora. De fato, instaurou-se uma relação de *transferência ‘imaginária’*, pois colocava-se no imaginário dos mesmos a possibilidade, até então descartada, de um curso da área pedagógica diferente dos outros e interessante.

**2 Etapa:** *O Acerto dos Ponteiros Os licenciandos, organizados em pequenos grupos, teriam de elaborar um plano de ensino que seria executado na forma de mini-curso em uma escola da rede pública de ensino. A constituição dos grupos foi determinada prioritariamente pelas*

*disponibilidades individuais em relação aos horários e eles foram informados que esses planejamentos, a-priori, não sofreriam a intervenção da professora, a não ser na determinação da temática ligada a concepções alternativas que apresentam um alto grau de resistência para a mudança. A reflexão dos futuros professores durante a programação das ações de ensino, que seriam por eles executadas no estágio, foi estimulada pela professora a partir de análises críticas sobre a situação do ensino no país, deixando totalmente a cargo dos alunos a escolha da abordagem ou da metodologia a serem utilizadas. Assim, uma das atividades foi criar uma polêmica na classe onde os alunos divididos em dois grupos teriam de se posicionar diante de um texto que relatava a história de uma professora envolvida com o seu planejamento e a repercussão de sua execução revelada pelas atitudes dos seus alunos (Fracalanza et al., 1986). Eles foram solicitados a procurar elementos positivos e negativos para acusar ou defender as decisões tomadas pela professora. Essas atividades, pelo caráter provocativo e envolvente, funcionavam como um mote que eles arquivavam e cujos significados e impressões freqüentemente ressurgiam nas suas expressões.*

*Eles foram também orientados, no estágio de observação de uma sala de aula, para utilizar alguns esquemas de observação, citados na literatura. Porém, tanto a necessidade de executar essa atividade quanto sua relação com o desenvolvimento das outras ações anteriores ficaram, a princípio, tênues demais. Portanto, os alunos executaram-na como uma “tarefa escolar”, ou seja como algo imposto pela professora e sem muito sentido para eles. Isso também aconteceu para algumas outras atividades, realizadas durante essa fase, para as quais encontravam dificuldades em construir relações com suas perspectivas imediatas, focalizadas na construção do planejamento didático do mini-curso.*

Nessa segunda etapa começam a aparecer o envolvimento e a participação ativa dos futuros professores em atividades, nos quais já revelava-se uma certa responsabilidade em relação ao conhecimento; entretanto, notamos também, a manutenção do mesmo tipo de atitude que caracterizou o início da experiência, ou seja, a expectativa de que a professora tanto traria o saber novo quanto atribuiria o significado das ações que eles deveriam executar. O envolvimento no trabalho de planejamento em grupos é variável e dependente de iniciativas eventuais: ainda esperase a ajuda da professora.

Utilizando nossas categorias, podemos interpretar que os alunos estavam num patamar básico de *aceitação do risco*, devido às atividades propostas pela professora, que exigiam uma contínua exposição dos futuros professores. Algumas vezes eles recuavam para um patamar de *demanda passiva*, outras vezes eles alcançavam o patamar de *aprendizagem ativa*. De fato a situação ainda não tinha atingido estabilidade: havia tanto uma relação de *transferência imaginária* com a professora, que deveria trazer o saber novo e atribuir o significado das ações a serem executadas, quanto um envolvimento pessoal dos futuros professores, estimulado pela *problematização* introduzida pela professora (como no caso da discussão sobre o texto da professora). Quando esse instrumento (a problematização) falhava, os licenciandos encontravam-se perdidos e recuavam para uma forte dependência da professora, como, por exemplo, no caso da tarefa da observação em sala de aula, atividade didática considerada como mera tarefa ou como algo imposto.

**3 Etapa:** Um Envolvimento Crescente. *A partir de um certo momento, essas atividades começaram a ser reconhecidas retroativamente, como tendo uma correspondência com o planejamento, que os futuros professores estavam elaborando, e adquirindo então significado. Como consequência, o envolvimento no trabalho aumentou progressivamente Um aspecto que*

*surgiu espontaneamente durante essa etapa foi o atendimento que a professora fornecia informalmente para os alunos que a procuravam, individualmente ou em grupo, para discutirem sobre o planejamento do mini-curso ou sobre assuntos como projetos de monografia do bacharelado, aula do exame de qualificação, e outros. Esse movimento permitia à professora ter um conhecimento de como o grupo estava se estruturando, e aos alunos, de melhorar a relação com ela.*

*Antes de entrarem efetivamente no estágio, os grupos relataram para a classe toda os seus planos de ensino para serem debatidos. Foi um momento de troca que revelou muita satisfação e interesse pelo trabalho do colega, favorecido pelo cuidado da professora em não permitir que as críticas desmontassem o ânimo dos alunos. Criou-se assim, um clima muito mais de parceria e colaboração do que de competição.*

*Para os futuros professores, o ponto culminante do primeiro semestre foi ministrar e analisar as aulas, que foram gravadas em vídeo durante o estágio. Cada um deles assumiu efetivamente a regência de 3 aulas, ministradas para uma turma variável de dez a vinte alunos, e contando com a presença silenciosa da professora (de Prática de Ensino).*

*Como todas as aulas de todos os componentes de um grupo foram analisadas por cada grupo, o desdobramento multiplicou a carga horária da professora, além de provocar um esforço especial dos alunos, que acabavam vendo e revendo suas performances. Para conduzir o exame das fitas, a princípio, a professora dava o enfoque da análise através de suas observações e questionamentos, que visavam desmontar a resistência e auto defesa dos alunos, sem, ao mesmo tempo, provocar uma desestruturação total. Tanto para responder à instituição quanto para preservar sua auto-imagem, os licenciandos, logo no início, tentavam justificar suas atitudes usando como argumentos que a causa do eventual fracasso na aprendizagem devia ser atribuída às más condições de ensino ou às incapacidades dos alunos. Essa resistência parecia maior nos futuros professores que já estavam ministrando aulas. Como parte da estratégia para criar um clima construtivo, a partir da segunda rodada de análise das fitas foi solicitado que o próprio licenciando, que havia ministrado a aula, colocasse suas críticas, sendo seguido por seus colegas, cujas observações, em geral, eram mais favoráveis ou, ao menos, suaves.*

Nesse trecho, podemos notar que vários elementos confluíram para a instalação e manutenção do envolvimento dos alunos com a disciplina e com a professora. Destacamos a necessidade endógena de participação, gerada pelo planejamento que seria executado posteriormente, e o estímulo intenso e constante, alimentado tanto pelas atividades de ensino, quanto pela presença marcante da professora. Assim é possível focalizar, em primeiro lugar, a mudança de atitude dos alunos que entraram firmemente num patamar de *aprendizagem ativa*. Os indícios mais significativos foram a coordenação das informações, a colaboração na discussão dos planejamentos, e sobretudo, a procura para elaborar em grupo os planejamentos da melhor maneira possível. Enfim, cada vez que era proposta uma atividade que exigia a exposição dos futuros professores e levava à percepção de suas falhas, o resultado era o envolvimento na procura. O que facilitou essa mudança?

i) A *disponibilidade* e o *cuidado individual* da professora, que se manifestou tanto dentro da sala de aula, para diminuir a ansiedade e as pressões sobre os sujeitos (pois eles já se encontravam inseguros com a perspectiva de vivenciar uma experiência nova), quanto fora da sala de aula, para atender e auxiliar na solução de problemas individuais. Cada aluno que apresentava seu projeto ou



discutia sua performance no estágio, era confortado com palavras *objetivas e equilibradas*, que não permitiam espaço para uma crítica demolidora. Em particular, a professora conseguiu driblar a tendência dos futuros professores a se fecharem numa defesa intransigente de sua atuação, tanto estando presente a todas as aulas dos estagiários e sinalizando interesse, calma, apoio silencioso, torcida, sustentação, quanto começando ela mesma a analisar as fitas com críticas dosadas e construtivas. Sua estratégia na análise das fitas abriu definitivamente uma brecha nas defesas instituídas e alimentou o clima de solidariedade e colaboração entre os componentes do grupo. Eles conseguiam, de certa forma, transferir as dificuldades pessoais para um campo maior de interpretações sobre os problemas no ensino, entendendo-as como naturais no momento de mudança de paradigma, que eles estavam vivendo. Enfim a escolha permitiu aproveitar do clima altamente emocionante, todavia sem cair em situações de impasse. Analogamente, quando a professora, fora da sala de aula, se colocava numa posição de *escuta disponível*, estava permitindo que as amarras subjetivas dos licenciandos emergissem e pudessem ser enfrentadas. Isso tornou, sem dúvida, a relação de transferência pedagógica mais profunda com o aumento da admiração e da estima dos futuros professores para com ela: relação que favorecia o maior envolvimento pessoal possível.

ii) A peculiaridade das atividades propostas, que eram todas convergentes para *questionar* os alunos e colocar desafios: primeiro fazer um planejamento, depois expor o trabalho feito submetendo-o à crítica, depois ministrar as aulas, depois analisá-las em grupo. Não havia como escapar de se expor e se envolver pois, cada vez mais, a imagem de cada um estava em jogo. Quando os futuros professores tendiam a relaxar e a diminuir o envolvimento, por ter terminado uma tarefa que tinha sido enfrentada com bastante ansiedade, a professora propunha outra tarefa que recriava uma tensão positiva.

iii) O tempo gasto com essas atividades, muito acima do horário estabelecido (principalmente para a professora). O *contrato inicial* foi renegociado explicitamente, e, dessa vez, os alunos tiveram que se comprometer no sacrifício; o grande trunfo da professora era sua própria dedicação, que implicitamente deixava pouca chance para um recuo deles.

**4 Etapa** : Um Recuo Temporário *Após o estágio e a sucessiva discussão, a professora tentou efetuar uma síntese e um aprofundamento teórico com o intuito de amarrar os elementos que foram discutidos durante a etapa anterior e deixar ganchos para a continuidade do processo no 2º semestre. Decidiu então, junto com a classe, que as questões que apareceram com maior frequência e que eram consideradas pelos futuros professores como de grande relevância seriam melhor focalizadas nesta etapa. No tempo que restou, só foi possível abordar a questão da formulação de perguntas por parte do professor para conduzir o raciocínio do aluno na aula. Após a leitura de um texto que abordava o assunto, houve uma discussão em plenária na qual foi pedido aos licenciandos para lembrarem as perguntas que eles ou os colegas formularam durante o estágio. Em seguida, como trabalho final, para cada futuro professor, foi pedida a análise de uma aula de um colega a ser desenvolvida aplicando todos os elementos e recursos teóricos trabalhados anteriormente. Entretanto, essa atividade final, provavelmente pelo cansaço após uma situação de estímulo intenso e pela pressão institucional das outras disciplinas, parcialmente deixadas de lado durante a fase anterior, resultou numa tarefa rotineira, que somente foi realizada para “não desapontar a professora”, cujo envolvimento e dedicação no curso tinham sido fora do comum. Para minimizar a sensação de desânimo e garantir um ponto de partida para o segundo semestre, a professora procurou realizar uma síntese de fechamento do curso, mais expositiva do que reflexiva, procurando partir das práticas desenvolvidas pelos futuros professores durante os estágios. Também concordou com eles em adiar a reformulação dos planejamentos, pois o tempo disponível era extremamente reduzido. Como conclusão desse 1º semestre, os licenciandos foram*

*entrevistados individualmente pela professora que tentava identificar, nos seus discursos, elementos de mudança. Para conduzir a entrevista a professora selecionou trechos das idéias por eles manifestadas no questionário inicial e solicitou que eles os reconsiderassem realizando eventuais alterações. No geral, foi percebido um esboço de reformulação dos significados, pois no decorrer da entrevista surgiu uma modificação na importância atribuída a aspectos significativos que antes não tinham sido considerados.*

O relato aponta claramente para um recuo na parte final do semestre. Os futuros professores recuaram para um patamar de *demanda passiva*, caracterizada por uma forte dependência em relação à professora, um abandono do espírito de colaboração grupal, um deslocamento do interesse individual para outras atividades e, sobretudo, uma ausência de situações problemas. De fato, os problemas que a professora colocou em discussão (sobre a função das perguntas) foram enfrentados pelos futuros professores sem deixar seqüelas e a tarefa de fazer um ensaio sobre a fita de um colega somente foi realizada para agradar a professora. Tratava-se claramente de uma *demanda desafiadora*, mas que foi feita pela professora num momento errado, quando as condições externas eram totalmente desfavoráveis. Ela percebeu a situação e então procurou essencialmente *tampar* a sensação de mal-estar, assumindo a tarefa de elaborar uma síntese. Também negociou com os licenciandos as tarefas a serem realizadas, recuando de seus propósitos iniciais e reformulando mais uma vez o *contrato pedagógico inicial*, sem forçar uma adesão incondicional. Mostrou que entendeu a situação dos futuros professores e se comportou mais como uma mãe compreensiva do que uma professora estimulante. A impressão é que nesse final de semestre, por não ter clara a possibilidade de seus estudantes assumirem uma posição mais independente em relação a ela e mais responsável em relação ao conhecimento adquirido, a professora perdeu uma chance de ajudá-los a trabalhar *seus limites* e assumirem *suas escolhas*. Mais adiante deverá novamente enfrentar esse problema. Em compensação, na entrevista final, ao *escutar* de maneira *atenta e disponível* os licenciandos, ela teve oportunidade de atingir cada um naquilo que o movimentava mais: em outras palavras, tentou localizar o desejo de cada um, sobretudo o referente à sua futura profissão, escondido nos significantes por eles utilizados. Nessas entrevistas, ela pode detectar, além de um grande entusiasmo em relação à experiência vivida, indícios de mudanças. No entanto, esse envolvimento apesar de ativo e, às vezes, empolgante, esteve sempre na dependência da aprovação da professora, que nessa altura representava para todos o “ideal de professor”.

**5 Etapa:** *A Nova Inercia No segundo semestre, a nova disciplina- Prática de Ensino de Biologia – contou com dez novos licenciandos além dos onze que continuaram. Uma saída encontrada para encaminhar o trabalho com os novos licenciandos, os quais não tinham vivenciado a experiência no primeiro semestre, foi manter as aulas teóricas em conjunto e separá-los durante tarefa de programar e realizar o estágio, podendo-se contar, para tanto, com o auxílio de outra professora.*

*A decisão causou um certo impacto nos licenciandos novos, por se sentirem excluídos da relação de intimidade já estabelecida com a professora por parte dos que tinham participado da experiência anterior. Também houve um certo esfriamento momentâneo dos licenciandos antigos por se sentirem “abandonados” pela professora que não estimulava as lembranças eufóricas da experiência do primeiro semestre. Em “entrevistas espontâneas” posteriores, eles manifestaram que, no retorno, estavam com uma expectativa muito grande quanto à retomada da relação de cumplicidade com a professora e, de repente, eles a viram num papel que simbolizava uma estratégia do modelo tradicional de ensino que foi muito criticado.*

*As primeiras aulas foram desenvolvidas através da exposição oral, leitura de textos e apresentação de seminários sobre: a) a relação entre a epistemologia e a metodologia de ensino; b) caracterização dos modelos de ensino-aprendizagem por aquisição conceitual e mudança conceitual; c) as concepções alternativas dos alunos sobre fotossíntese, digestão e respiração. Tais temas deveriam constituir o embasamento para a reformulação ou formulação do planejamento do mini-curso.*

*Em relação ao primeiro item, percebia-se que muitos manifestavam-se surpresos em pensar sobre essas coisas, mas não foram além desse comportamento de perplexidade e de contemplação de uma forma ‘filosófica’ de pensar. Ao contrário, o tema das concepções alternativas despertou um interesse e uma curiosidade que levou os licenciandos, em pequenos grupos, a discutirem sobre a melhor maneira de formular perguntas para investigar as concepções alternativas dos seus alunos e, depois, com a classe toda, elaborarem questionários que deveriam ser aplicados antes de dar início aos mini-cursos.*

*Simultaneamente a esse estudo teórico, os futuros professores estavam realizando o planejamento do mini-curso. A orientação fornecida aos licenciandos antigos foi no sentido de cada um trabalhar com a mesma temática do estágio anterior, reconstruindo o planejamento a partir dos problemas identificados e respeitando as necessidades, as buscas, e os desafios internos instalados durante a análise da experiência do 1º estágio. Apesar de haver um horário disponível para a discussão com a professora, os primeiros encontros, para o planejamento dos mini-cursos, estavam ocorrendo de forma esporádica e sem muito envolvimento dos grupos. Pelas manifestações dos futuros professores não estava muito clara a necessidade de retomar os planejamentos anteriores no lugar de buscar coisas novas. Preocupada e querendo reverter a situação, a professora decidiu deslocar parte das reflexões teóricas para os encontros com os grupos, insistindo nos esforços para a reformulação do planejamento do mini-curso e se colocando a disposição para ajuda.*

No segundo semestre, o período inicial pareceu indicar um retrocesso do processo de aprendizagem, que voltou a uma situação de *passividade* com a retomada de uma relação de *transferência imaginária* com a professora, manifestada no desapontamento em relação a atitude “distante” dela e nas dificuldades para aceitar seriamente em refazer o planejamento dos mini-cursos a partir dos problemas detectados nas discussões do primeiro semestre. A dispersão dos grupos e o pouco empenho na realização do correspondente trabalho, revelam que os licenciandos ainda estavam presos a um clima emocional de saudade pela experiência passada e de esperança de uma repetição mágica a partir de uma disponibilidade exclusiva da professora. Essa atitude foi em parte temperada por um envolvimento pessoal ativo na participação às discussões sobre as concepções alternativas relativas aos conteúdos trabalhados nos mini-cursos. Provavelmente, essa etapa representa um dos momentos mais interessante para o pesquisador, pelas intervenções eficientes da professora: o *corte* do clima de cumplicidade e a *insistência* na retomada do planejamento anterior. Parece que a professora realizou um *diagnóstico implícito* de que os alunos estavam se relacionando de maneira muito emocional com ela e pouco sólido com o saber a ser construído pessoalmente. Assim, ela decidiu indicar claramente para os futuros professores que a meta era trabalhar e avançar na aprendizagem e não escolher o caminho mais fácil e agradável. Intervenção dura da professora, diferentes da atitude “maternal” anterior, que colocou os futuros professores na situação de fazer uma escolha decisiva. Trata-se de um exemplo muito eficiente de “*interpretação*”, no qual a professora antecipou-se ao desejo efetivo, já implantado nos futuros professores que tinham participado da experiência anterior, mas ainda não transformado em projeto efetivo, de aprofundar sua experiência de ensino.

**6 Etapa:** Um Despertar Surpreendente. *A partir desse momento houve um alto grau de envolvimento de praticamente todos os 11 futuros professores com o seu próprio processo de “construção do saber ser professor”. As intervenções da professora foram acatadas como sugestões de um guia que já trilhou por alguns trechos dessa estrada. De fato, quando ela apontava, por exemplo, que a História da Ciência auxiliava na compreensão da forma de pensar dos alunos, como também na formulação de situações problemas para identificar as concepções espontâneas e conduzir estratégias de confronto, àqueles que consideravam a proposta interessante construíam um caminho de busca e de estudo sobre o assunto. É interessante salientar que esses alunos se surpreenderam com a dificuldade de achar na literatura específica e junto aos professores do curso esse tipo de conhecimento. Mais surpreendente para eles foi terem encontrado essa abordagem nos compêndios das décadas de 60 e 70, o que acabou chamando a atenção para o desenvolvimento de análises de materiais didáticos.*

*A professora resolveu então introduzir um “diário”, um caderno de anotações no qual os alunos iam registrando tudo que julgavam importante para refletirem sobre suas maneiras de pensar. A repercussão desta nova atividade foi extremamente positiva e muitos alunos passaram a carregar o diário usando-o nas mais variadas situações como, por exemplo, nas aulas de outras disciplinas, no ponto de ônibus, vendo um filme, e outras. Frequentemente se reportavam às suas vivências escolares anteriores para relacionar com o que estavam experimentando presentemente; alguns até registravam os seus devaneios enquanto faziam uma revisão de história de vida. A competência para trabalhar com esse instrumento foi diferente para cada aluno e estava relacionada com o nível de internalização do seu próprio processo de aprendizagem.*

O ponto crucial do relato é a mudança da relação entre futuros professores, curso e professora. Em síntese, a tarefa de construir planejamentos com atividades que produzissem efeitos evidentes tornou-se a preocupação principal de todos, alunos e professora, dinamizando as buscas e as discussões correspondentes, levando a contínuas descobertas. Não há dúvida que pelo menos uma boa parte deles encontrou um problema efetivo para resolver - como modificar as concepções espontâneas de seus respectivos alunos – deslocando o papel da professora de guia indispensável para assessora competente e confiável. Digamos que rapidamente esses futuros professores entraram num patamar de *aprendizagem criativa*, na qual os protagonistas se responsabilizam pelo conhecimento produzido. Também o diário, que, na concepção da professora devia servir tanto para coleta de dados como para desenvolver a metacognição dos alunos (Gunstone, 1992), rapidamente tornou-se um instrumento para expressar essa reflexão que já estava se realizando. O relato constitui a confirmação de que um novo patamar foi atingido, pelo menos pelo grupo que liderava a classe (pouco mais da metade dos alunos) e que estava fortemente envolvido na busca da solução de seu problema.

**7 Etapa:** Uma Criatividade Estabilizada *Da mesma forma que no estágio anterior, os futuros professores ministraram as aulas tendo na sala um ou mais colegas. Dado o entrosamento entre eles, dessa vez os companheiros saíram da posição de observador e auxiliar passivos, assumindo a coordenação do trabalho em conjunto, porém tomando cuidado para não avançar no momento de regência de cada um. O levantamento diagnóstico, realizado pelos futuros professores no início dos mini-cursos com a aplicação dos questionários elaborados pela classe toda para tal fim, foi bastante instigante.*

*Um outro aspecto que diferenciou a dinâmica de trabalho do grupo durante as aulas do mini-curso foi a presença da professora como participante. Nas situações de ensino em que os futuros professores não encontravam saída por exigirem a flexibilidade de uma experiência reflexiva, ela fornecia exemplos diretos e imediatos de alternativas metodológicas. Porém, isso só acontecia quando os futuros professores manifestavam dificuldades para encontrar perguntas instigantes e inteligíveis para conduzir um raciocínio, ou quando, diante da pergunta de um aluno, não conseguiam elaborar respostas que abrissem caminhos para ulteriores investigações.*

*Para as sessões de análise das aulas foi possível garantir horários comuns à classe toda. Neste semestre, as resistências afetivas para enxergar os desacertos foram sendo substituídas por um forte desejo de encontrar soluções para um problema compartilhado por todos - o de mudar as concepções alternativas dos seus estudantes do mini-curso. Algumas vezes, durante esses encontros, introduzia-se a discussão com a leitura de um trecho do diário dos alunos. Contudo, como essa era uma atividade livre, quem tinha e queria comentar sobre o que havia registrado, ou que achava importante, fazia-o no início de cada sessão. O clima dessas reuniões caracterizava-se muito mais pela colaboração e troca de idéias do que a tentativa de defesa de suas atitudes. No entanto, os futuros professores estavam mais críticos e se cobravam mais em relação aos acertos. Como muitas de suas iniciativas ainda se mostravam infrutíferas, para fazer com que os seus respectivos alunos superassem suas concepções alternativas, eles se sentiam constantemente frustrados. Todavia, isso não os imobilizava, muito pelo contrário, se sentiam cada vez mais desafiados para atingir seus propósitos, formulando, para si e para o grupo, perguntas para encontrar as respostas. Interessante notar que eles estavam preocupados com a aprendizagem dos seus alunos, porém o problema era mais “o como fazer” para melhorá-la, do que “qual foi” o grau de sucesso do ensino*

*Neste momento, não só eles assumiram o seu trabalho como uma atividade de investigação, como contribuíram na coleta de dados para a pesquisa da professora. Isto pode ser evidenciado em algumas atitudes tais como: marcar encontros fora dos horários de aula, pois o tempo não era suficiente para um aprofundamento e construção de novas estratégias; efetuar entrevistas com seus alunos para diagnosticarem melhor as idéias deles sobre os conceitos trabalhados e identificarem elementos de resistências; operarem registros nos encontros do grupo sem a presença da professora, para entregá-los posteriormente. Como os questionamentos em relação aos conceitos científicos foram aumentando, em função da mudança na relação com os seus conhecimentos provocados por essa “prática reflexiva”, resolveu-se convidar alguns professores do curso de Ciências Biológicas para um encontro, no qual os futuros professores tiveram oportunidade de reelaborar e aprofundar seus conhecimentos. Um aspecto interessante desse evento foi a independência deles em formularem questões ou levantarem dificuldades ou explicitarem dúvidas. Estava claro que eles queriam respostas para um objetivo determinado: encontrar subsídios para melhorar sua performance docente. Ainda, em decorrência de um crescente interesse em integrar aspectos afetivos e cognitivos na ação pedagógica, tiveram oportunidade de trabalhar vivências de grupo com o diretor de teatro da Universidade. Os futuros professores fizeram ensaios de laboratório de dramatização para colocação da voz e utilização da linguagem corporal.*

*Houve, também, a participação de um grupo de futuros professores num Encontro de Professores cuja abordagem central foi o construtivismo. Esse evento, que não estava previsto na programação da disciplina, pode ser considerado como um marco que caracterizou uma nova forma de envolvimento nas aulas e a introdução dos licenciandos no ambiente da pesquisa acadêmica. Eles vivenciaram tão intensamente as atividades do congresso que, mesmo ao final do dia, quando o grupo se reunia no alojamento, para lanchar e descansar, as discussões e elaborações de sínteses ainda tinham lugar prioritário. No retorno, o efeito estava tão presente que*

*contagiaram os colegas com suas descrições reflexivas. De certa forma, o conteúdo das apresentações e as discussões no congresso acabaram dando sentido aos seus questionamentos e conferindo significados às suas ações de ensino.*

*Finalmente, com o desejo de saber a quantas andava o projeto de pesquisa da professora, eles sugeriram um encontro final de avaliação do curso, para explicitar o que ele significou para cada um e também para a professora. Como resultado, diante de uma experiência tão intensamente vivida e da construção de um trabalho conjunto que pareceu transcender o compromisso com a disciplina, concluíram que seria frustrante encerrá-lo, porque o semestre estava terminando e propuseram uma continuidade do trabalho para o ano seguinte com a criação de um grupo de estudo.*

*O que de fato acabou acontecendo e envolvendo uma boa parte deles por um longo período.*

Nessa etapa, para os futuros professores, *o contrato pedagógico* já mudou seu sentido, tornando-se uma exigência do próprio trabalho. As decisões eram tomadas automaticamente em conjunto entre professora e licenciandos e as atividades eram canalizadas para a resolução do problema. Ou seja, elas já não estavam sendo um meio para despertar questões ou problemas, mas eram um meio para tentar encontrar soluções. Os grupos funcionavam, na maioria, como efetivos “grupos de trabalho” e os desafios encontrados - fazer seus estudantes compreenderem o conceito científico correto e, de alguma maneira, ‘superar’ suas concepções alternativas - ao invés de desanimar os futuros professores, os ‘amarravam’ como se efetivamente eles tivessem de resolvê-los profissionalmente. Um momento importante foi a participação de uma boa parte dos licenciandos no congresso de professores sobre construtivismo: foi uma *sugestão* altamente *desafiadora* da professora, que foi enfrentada com envolvimento e sucesso inesperados (como foi comentado sucessivamente por vários licenciandos que participaram do congresso) e constituiu o ponto de partida para a decisão sucessiva de desenvolver trabalhos didáticos (a elaboração de um vídeo sobre a questão da formulação de perguntas em sala de aula) após o término do curso.

Um ponto interessante a ser salientado é a estratégia didática desenvolvida pela professora até o presente momento. Inicialmente, assumia uma posição de liderança ativa e progressivamente se afastava até sustentar o processo quase que exclusivamente com sua presença. No início, era considerada aquela que sabia o que fazer, depois aquela que ajudava no que fazer e depois aquela que garantia a sustentação do processo, quando necessário. Apesar da participação final da professora ter sido mais próxima da dos licenciandos, sua presença parece ter-se tornado mais silenciosa, enquanto aceita como não-vinculante. De fato a dependência dos futuros professores tornou-se progressivamente menor e sua autonomia e criatividade maiores. Enfim, parece que eles passaram várias vezes por um ciclo que iniciava com uma relação de *transferência imaginária*, na qual consideravam a professora como a fonte da resolução dos problemas, e se transformava num vínculo que implicava ambos, na qual a professora era reconhecida pelos licenciandos como portadora de um saber que os ajudaria a resolver os problemas em que eles estavam envolvidos. O efeito desse processo, marcado por fases inicialmente pouco estáveis, parece ter sido o de acumular entusiasmo e experiência de participação ativa, até entrar finalmente num patamar novo caracterizado pela interiorização e pelo domínio, por parte da maioria dos futuros professores, do problema a ser resolvido, que se tornou a fonte das tarefas a serem executadas.

Mesmo com todas essas considerações, a mudança não deixa de ser bastante surpreendente e de fato, *intrigante*. Uma análise retrospectiva parece indicar que a “instalação” desse desafio nos licenciandos teve início nas experiências com o 1º estágio que os deixaram insatisfeitos com os

resultados do seu ensino. O problema ficou como que deixado de lado, mas voltou, tornando-se mais intenso quando da constatação, via literatura e levantamento diagnóstico, da manutenção das concepções e das idéias do senso comum dos estudantes, mesmo após um empreendimento "inovador" no ensino. Uma hipótese que podemos levantar é que, ao instaurar uma relação de parceria na procura da solução do problema das concepções alternativas dos seus estudantes, muitos dos futuros professores foram 'contagiados' pela disposição para a pesquisa da professora (que estava efetivamente realizando sua pesquisa de doutoramento nessa situação). A situação inercial típica do ensino, mesmo do ensino mais cuidadoso, no qual o professor se coloca como mestre, foi implicitamente quebrada e aos alunos foi dada a possibilidade real de virarem pesquisadores. A professora fez a *sugestão desafiadora* de procurar na literatura e em entrevista a professores experientes, a solução do problema das concepções alternativas e eles perceberam que o problema era *original*: desta vez, os futuros professores aceitaram o desafio da realidade. A professora não estava mais na posição de atender 'maternamente' as necessidades dos licenciandos em seus exercícios, mas estava disponível principalmente para enfrentar, junto com eles e da melhor maneira possível, esse desafio: professora e alunos estavam do mesmo lado na luta para arrancar os segredos dos fenômenos educacionais. Ela tentaria acompanhar as mudanças de seus estudantes e eles provocar as de seus alunos. Um indício muito interessante, que revela a mudança profunda da relação entre licenciandos e professora, foi o assumir (voluntariamente) a co-responsabilidade com a pesquisa dela, se prontificando a fornecer dados novos e até sugerindo novas possibilidades. Em nossa opinião, isso parece confirmar a mudança do tipo de aprendizagem no qual estavam envolvidos os futuros professores, que de alguma maneira constituía uma forma de pesquisa.

Enfim, a descrição dos eventos do curso parece ser dominada por um clima de *criatividade*, com a imaginação da professora e dos seus licenciandos a serviço da busca da melhoria do ensino. Nas próprias palavras da professora, os resultados ultrapassaram as expectativas mais otimistas. Parece que, ao final do curso, qualquer atividade realizada contribuía para a aprendizagem e para aumentar o compromisso e o envolvimento dos futuros professores. Por isso seis deles continuaram o trabalho num grupo livre, após o término do curso.

## Os instrumentos de mudança

Analisando as intervenções da professora, que na maioria das vezes foram seguidas de modificações positivas no clima da sala de aula, podemos tentar elaborar uma *lista provisória* de atividades que parecem constituir instrumentos facilitadores de mudança na aprendizagem ou sustentadores de seu desenvolvimento:

- Negociar, explicitamente ou implicitamente, um *contrato pedagógico* capaz de compatibilizar as perspectivas do professor e dos alunos, evitando os abusos de poder e as fugas de responsabilidades. Consiste geralmente na definição implícita ou explícita do número de aulas, horário, conteúdo e regras dos exames, sistema de promoção, verificação da avaliação, matéria a ser discutida, metodologia de trabalho em classe, tarefas de casa, livro texto e disponibilidade para atividades paralelas. Apresentar o contrato explicitamente e promover uma reflexão rápida sobre as características das atividades e dos compromissos assumidos pelo professor e os alunos, poderia selar aquilo que apareceria sem dúvida um início aberto e às claras por ambas as partes. Contudo, isso não parece garantir o ponto fundamental: *tomar a sério* os compromissos recíprocos. Algo a mais é necessário: a percepção de que o outro está tomando a sério os compromissos. Isso, mais do que as discussões promovidas, parece ter sido a tônica geral da atuação da professora durante o

curso, e, conseqüentemente, a garantia implícita, para os seus licenciandos, de que os compromissos seriam respeitados.

- Propor *atividades surpreendentes*, tanto *cativantes* quanto *calmantes*, que, dependendo das situações, deixam os alunos disponíveis para mudanças. Tal instrumento é necessário todas as vezes que o processo entra num círculo vicioso, principalmente se no início a expectativa dos alunos é contrária ao envolvimento na aprendizagem (como aconteceu no início do curso analisado) ou quando a angústia dos estudantes torna-se excessiva, impedindo-os de pensar (como começava a acontecer nas discussões sobre os planejamentos ou sobre as fitas e durante a realização do minicurso).

- Elaborar um *diagnóstico* sobre a posição dos estudantes no processo de aprendizagem e, sobretudo, sobre sua capacidade e disposição de trabalhar perseguindo um problema mediante a utilização de princípios científicos ou outras idéias fundamentais. Tem a função de orientar o docente na condução do processo e na procura de atividades didáticas adequadas. Elas serão diferenciadas, de maneira a gerar efetivos conflitos cognitivos ou, pelo menos, substitutos adequados. No primeiro semestre, o diagnóstico implícito da professora falhou na proposta das atividades finais; mas, provavelmente, as entrevistas com os futuros professores permitiram que ela formasse uma opinião mais balizada sobre as possibilidades dos mesmos. De fato, no segundo semestre, suas intervenções foram todas acertadas. Em particular, apesar da professora não agir diretamente de forma diferenciada com seus grupos propondo tarefas diferentes, ela conseguiu obter uma reação em cadeia, estimulando e sustentando a ação do grupo mais autônomo e mais ativo; o comportamento deste grupo se constituiu um perturbador e um estímulo específico para os outros grupos.

- Prestar atenção, sem preconceitos, à fala do aluno, mediante uma *escuta disponível*, constitui uma das formas mais eficazes de ensinar, contribuindo para modificar a relação entre o sujeito e seu conhecimento. Dessa forma, está-se liberando o sujeito da necessidade de *agradar* o professor. Essa maneira de ouvir tem por objetivo levar o aluno a flutuar entre as imagens que *amarram* sua maneira de pensar e com as quais ele se identifica. Não sendo compelido a se expressar deste ou daquele modo, o sujeito pode explorar as diferentes maneiras como ele próprio lida com o conhecimento e, aos poucos, construir e articular suas dúvidas, até perceber suas identificações básicas com o saber espontâneo e trabalhá-las rumo a uma nova síntese, mais individual e menos alienada. Como reconheceram explicitamente os futuros professores, a escuta de nossa professora foi de uma disponibilidade exemplar, tanto que num dos encontros alguns licenciandos criticaram a atitude da professora no início do segundo semestre, dando início a uma discussão altamente proveitosa para todos.

- Fomentar uma *problematização* contínua, através de questões, principalmente as que introduzem problemas a serem resolvidos com uma busca, bem como dúvidas em relação ao fluxo de pensamentos e imagens do aluno. A própria interrupção das atividades a partir dos resultados alcançados pelos alunos pode ser uma forma para pedir uma reflexão mais aprofundada ou solicitar a análise de determinados pontos. A problematização está ligada aos interesses cognitivos e culturais dos aprendizes, às suas necessidades pessoais e à eventual importância da tarefa para a sustentação da auto-imagem. O início do envolvimento parece depender de quanto o tema escolhido entra em ressonância com o imaginário do sujeito, ou seja, quanto este imagina que seus conhecimentos serão ampliados e quanto isso promoverá a satisfação pessoal; no entanto, a estabilidade do envolvimento no esforço, que leva a uma efetiva aprendizagem, parece depender principalmente das necessidades pessoais mais profundas do estudante. O problema é como fazer



com que essas necessidades ocupem o primeiro plano das expectativas dos alunos. Nos casos nos quais a meta é complexa e envolve diretamente o futuro do sujeito (elaboração de tese, preparação de cursos, produção de material didático,...) ele é forçado naturalmente a um envolvimento estável, sendo que os caminhos percorridos até lá são variados e singulares. Caso contrário, só lhe resta o abandono da tarefa. A experiência com os futuros professores sugere uma estratégia interessante: o trabalho de sustentação partiu de motivações locais, continuamente renovadas e trabalhadas até atingir também as necessidades pessoais mais profundas dos sujeitos envolvidos na aprendizagem. Nossa hipótese é que o esgotamento progressivo de uma multiplicidade de interesses locais permite que alguns deles voltem parcialmente e se tornem capazes de, retroativamente, recuperar toda a experiência realizada. No nosso caso, a dificuldade da aprendizagem em ciências dos alunos dos mini-cursos apareceu várias vezes, durante a preparação e a realização dos mini-cursos, durante a análise das fitas, etc., sem no entanto assumir uma forma dominante das preocupações dos futuros professores. Somente a partir do planejamento do segundo mini-curso esse problema explodiu dando sentido a todas as tarefas.

- Realizar *interpretações*, a partir das falas dos alunos, capazes de realimentar e orientar o processo e auxilia-los a estabelecer significantes especiais, *os esquemas básicos*, que re-interpretam e fixam o fluir das impressões e representações anteriores. Também constituem interpretações as falas que, em momentos oportunos, colocam os alunos frente a sua responsabilidade com o trabalho e com o conhecimento, como aconteceu quando a professora insistiu para que os alunos reformulassem seus planejamentos. A interpretação foi efetiva porque antecipou um desejo dos futuros professores, que a professora já tinha detectado nas entrevistas no final do primeiro semestre: o sucessivo envolvimento deles pode ser considerado um indício a-posteriori.

- Sugerir *desafios originais*, que coloquem os alunos na condição de fazer escolhas no limite de suas possibilidades subjetivas. Constituem sugestões desse tipo, as de operar uma busca aberta na literatura, de utilizar uma metodologia nova, de estudar um tema novo, de enfrentar um problema novo. Enfim o confronto com seus limites e, conseqüentemente, com a eventualidade de sucessos e fracassos pode se constituir num forte estímulo para a independência dos alunos em relação ao professor. A professora propôs desafios originais em várias ocasiões, quando pediu para cada licenciando a análise da fita de um colega, quando sugeriu que eles pesquisassem, na literatura e com professores experientes, sobre as concepções alternativas e quando sugeriu a participação no congresso de professores. No primeiro caso o apelo falhou, mas nos outros dois o efeito surpreendeu pela criatividade que desencadeou.

### **Algumas reflexões finais**

1) A professora durante todo o primeiro semestre e parte do segundo, tinha um controle praticamente total do curso, baseado na autoridade que ela tinha conquistado com sua competência, sensibilidade e dedicação; entretanto, esse controle amarrava os licenciandos a trabalhar para ser por ela reconhecidos. Somente quando, a partir de um certo momento, os alunos começaram a se reunir na medida em que achavam necessário ou oportuno, para realizar aquilo que consideravam ser fundamental, a “sala de aula” tornou-se um sistema auto-regulado para desenvolver uma busca inteligente. Conseqüentemente a passagem da situação de indiferença inicial até a de aprendizagem ativa pode ser explicada pelos instrumentos utilizados pela professora (proposta de atividades problematizadoras, atenção para as situações de impasse ou angustiantes, firmeza nas decisões, respeito das negociações, ...) e, sobretudo, por sua articulação. Porém, a passagem para a

aprendizagem criativa não tem uma explicação satisfatória, no sentido de atribuir a causa da passagem a uma ou mais atividades propostas pela professora. Podemos ao máximo notar que tal mudança foi preparada pela mistura entre os cortes provocados pela professora, suas sugestões desafiadoras originais e sua participação solidária na busca por eles realizada.

2) A contribuição mais importante de nosso trabalho foi tentar enfrentar, de maneira global e articulada, a descrição e interpretação de um curso a partir de um conjunto de categorias que guardam muita semelhança com as utilizadas pelos psicanalistas para interpretar o processo de análise ou de terapia em grupo. Partimos das categorias que descrevem níveis de envolvimento com o saber (recusa ou desprezo, demanda passiva, abertura para o risco, aprendizagem ativa e produção criativa), com o professor (rejeição ou indiferença, dependência total, aceitação de seu papel questionador, transferência simbólica e assessoria) e com os colegas (dispersão, dependência inconsciente do líder, disponibilidade para os questionamentos, transição para a colaboração e grupo operativo) e chegamos a definir um conjunto de instrumentos privilegiados para provocar as mudanças (atividade cativante, fala calmante, contrato pedagógico, diagnóstico, escuta disponível, problematização, interpretação e sugestão desafiadora).

Em síntese, o processo de aprendizagem escolar ideal poderia ser definido da forma seguinte: o *contrato pedagógico* define o contexto externo, institucional que preserva a possibilidade de mudança e proporciona uma convergência de perspectivas; as etapas percorridas pelo estudante para passar da demanda passiva de conhecimento à aceitação do compromisso de elaborar algo sobre o saber institucionalizado, parecem ser influenciadas pela *problematização*, que pode ser precedida por um período de *escuta disponível* e chegar até o enfrentamento, junto com o professor, de problemas em aberto. Quando o envolvimento dos alunos se traduz em altos níveis de ansiedade o antídoto é uma *fala calmante*. Quando, ao contrário, o envolvimento é extremamente limitado necessita-se de uma *atividade surpreendente e cativante*. De outro lado, o professor deve ocupar a posição de sustentar o trabalho dos alunos a partir daquilo que estes sabem e podem fazer, por isso ele precisa elaborar um *diagnóstico* sobre a relação dos estudantes com o conhecimento e principalmente com a produção e utilização de princípios ou idéias gerais. Finalmente, o uso apropriado de *cortes* e *interpretações* facilita a tarefa de fixar retrospectivamente o significado das atividades desenvolvidas, e as *sugestões originais* facilitam a passagem para uma situação marcada pela independência e criatividade dos alunos.

A análise de nossa experiência didática concreta, envolvendo os 11 futuros professores, nos permitiu elaborar algumas reflexões mais gerais sobre as categorias utilizadas e os mecanismos de ajuste entre professor e alunos. Conseguimos, pelo menos em parte, obter informações plausíveis sobre as razões do sucesso da mesma. Em outro trabalho (Villani et al., 1997) analisamos, mediante categorias semelhantes, duas experiências consideradas insatisfatórias pelos respectivos docentes, conseguindo encontrar razões para o insucesso. Nos parece que todas essas informações, contribuíram para explicitar melhor as características do próprio 'modelo' heurístico, que necessita ser preenchido pelos detalhes singulares de cada caso concreto.

3) Os cursos de Prática de Ensino na sua articulação nos apresentaram patamares sucessivos de aprendizagem, que podem constituir categorias progressivas de sucesso escolar. Num primeiro nível, temos o sucesso no *envolvimento emocional* dos alunos. Consiste em tirar o aluno da apatia ou da rejeição do ensino. Um curso que, de alguma forma, não agrada aos alunos terá sido um desperdício de tempo, do professor e dos alunos. Esse nível é alcançado também pelo ensino 'tradicional', tanto mediante a exposição competente do professor, quanto mediante a satisfação de metas pessoais dos alunos ou a obtenção de algum tipo de aprendizagem. É a aprendizagem

correspondente à fase de demanda passiva a partir de uma relação de transferência imaginária. Num segundo nível, temos o *envolvimento intelectual* dos alunos, marcado por atividades interessantes, de maneira que os alunos se esforcem para *pensar* e procurem *trabalhar* os problemas. Em várias circunstâncias, ainda dentro das perspectivas pedagógicas tradicionais, alcança-se sucesso na aprendizagem específica do conteúdo do curso, quando os alunos conseguem perceber suas lacunas e se esforçam para entender corretamente e aplicar adequadamente os princípios e as idéias objeto de estudo. No curso de Prática de Ensino por nós analisado, cinco alunos atingiram uma nova visão pedagógica e complementaram sua visão científica sobre os temas propostos, além de se tornarem capazes de operar uma reflexão sobre sua prática. Esse nível de aprendizagem corresponde aos patamares por nós denominados de aceitação do risco e de aprendizagem ativa. Entretanto, a contribuição mais significativa da experiência analisada foi apresentar um terceiro nível de aprendizagem, mais importante e mais desconhecido na literatura: o confronto e o posicionamento dos futuros professores em relação ao saber científico (no caso pedagógico e específico). Eles enfrentaram um problema real, que, de fato, não tinha uma solução definitiva: como modificar as idéias espontâneas dos estudantes dos mini-cursos. Experimentaram, junto com sua professora, as duas faces do conhecimento: que ele consegue simbolizar em parte a realidade, mas deixa não resolvida outra parte. Por isso, terminaram o curso com o problema ainda a ser resolvido, apesar de terem de fato aprendido muito e modificado muito sua visão global. Podemos então resumir que o nível mais alto de sucesso de um curso é deixar os alunos simultaneamente satisfeitos, pelas modificações alcançadas e articulações conseguidas na resolução de um *problema fundamental*, e insatisfeitos, por aquilo que escapou, que foi deixado de lado ou que resistiu, por isso *querendo avançar* mais. Provavelmente, o curso foi além das expectativas da professora, porque conseguiu obter que os alunos enfrentassem, após terem assimilado vários conhecimentos estabelecidos, um problema desse tipo, que modificou a posição da professora em relação a seus licenciandos, pois o problema era efetivo também para ela. A sorte foi que, além de não resolvido, o problema era de fato *solúvel somente em parte*, podendo então se constituir como um estímulo permanente para as futuras reflexões de todos.

4) A fala do professor parece exigir uma atenção delicada: de um lado, nunca abandonar o estudante a si mesmo, quando angustiado num envolvimento acima de suas possibilidades, pois ele acabaria ou perdendo o rumo ou afundando na impotência; de outro lado, nunca compactuar com o mesmo aceitando menos esforço do que ele pode fazer. O sucesso da experiência do PLEET (Baird, 1997), se nossa interpretação for correta, parece sugerir uma estratégia semelhante: incentivar continuamente a focalização do processo de metacognição dos estudantes, de maneira a sustentar seus esforços em tornar explícitas suas necessidades efetivas e a elas adaptarem sua aprendizagem.

Nos cursos de Prática de Ensino de Ciências e Biologia nos é dado um exemplo interessante de prática singular daquilo que, em outro trabalho, definimos como *ressonância pedagógica* (Villani & Orquiza, 1995). Nas situações nas quais os alunos estavam envolvidos com um problema local, as contribuições da professora eram no sentido de sustentar o movimento, dando impulsos aproximadamente na mesma direção. Com isso, os alunos conseguiram resultados que não teriam alcançado sozinhos (isso nos lembra a idéia vigotskyana de zona de desenvolvimento proximal) exatamente porque podiam partir de algo mais sólido do que unicamente suas concepções. Entretanto, quando os alunos consideravam terminada sua tarefa se dispondo para o merecido repouso, a professora intervinha no sentido contrário mostrando que a tarefa não tinha sido esgotada e introduzindo outro problema local. Nesse ponto de inversão das expectativas, a transferência (ou antecipação de saber que os licenciandos colocavam na professora) produzia como efeito paradoxal um envolvimento dos mesmos em algo no qual inicialmente pouco acreditavam. Dois momentos podem ser reconhecidos como fundamentais: o envolvimento dos futuros professores na análise das fitas, no primeiro semestre e o envolvimento no replanejamento, no segundo semestre. Um resultado interessante, sugerido por estes exemplos, é que a consequência desta inversão de expectativas é um envolvimento crescente, acelerado por uma motivação que vem do próprio

desempenho da tarefa. O que mais nos amarra é a transformação em sucesso daquilo que parecia uma derrota inicial (Zizek, 1992). Tudo isso nos permite salientar as semelhanças e diferenças no envolvimento dos alunos no primeiro e segundo semestre. A semelhança pode ser localizada no esquema de sucesso e insatisfação simultâneos, experimentado pelos alunos. Nunca algo era satisfatório completamente. A diferença pode ser localizada na fonte dessa mistura agri-doce. No primeiro semestre e na primeira fase do segundo, a fonte foi externa à tarefa (a intervenção da professora realimentando o processo em decaimento); no segundo semestre, a fonte foi interna (o próprio problema enfrentado e insolúvel de maneira plena).

5) Enfim nos parece que nossa maneira de analisar as experiências didáticas, além de fornecer uma visão global sobre as mesmas, caracterizando-as pelo contexto tanto da cognição, quanto da subjetividade de alunos e professor, oferece também elementos precisos para sugerir modificações nas atitudes dos docentes e na elaboração e realização dos planejamentos didáticos, bem como para auxiliar na avaliação de nosso desempenho. Em particular, nos permite entender a complementaridade das experiências vivenciadas pelos alunos e professores em dois casos diferentes: quando o Ensino de ciência é pensado como a organização de atividades para que o aluno alcance a solução de problemas já anteriormente resolvidos e clareados, e quando o ensino é pensado como a tentativa de enfrentar, alunos e docente juntos, problemas, ao menos em parte, não resolvidos anteriormente (Gil-Perez, 1993). O que diferencia os dois casos, não é somente uma motivação diferente ou o uso de conhecimentos e habilidades diferentes. Mais radicalmente, está em jogo uma relação diferente com o saber; num caso, o conhecimento é experimentado como capaz de dominar o mundo, tornando-o inteligível, como se fosse uma lâmpada que ilumina um quarto; no outro caso, o conhecimento é percebido como produzindo uma ilha de inteligibilidade num mar caótico, como se fosse uma estrela que ilumina a noite. Pode-se questionar se os problemas em aberto sejam mais facilmente enfrentados após os alunos terem experimentado e tido sucesso na solução de problemas fechados; entretanto nos parece que a meta do Ensino de ciência é levar os alunos a tomarem uma posição responsável em relação ao saber e usá-lo na análise de muitos dos seus problemas cotidianos ( que sempre constituem problemas em aberto).

Frente ao mito de que a ciência resolve ou resolverá tudo, parecem sobrar somente as possibilidades ou de se submeter totalmente à ciência ou de rejeitá-la em favor de “outros conhecimentos”; entretanto, quem de alguma maneira experimentou os limites do conhecimento e, de alguma maneira, se confrontou com sua impotência radical, pode ter responsabilmente várias outras opções a respeito. No caso dos cursos de Prática de Ensino, alguns licenciandos mais entusiasmados decidiram orientar suas futuras ações no sentido de produzir material didático (um vídeo), capaz de auxiliar o professor a trabalhar com as questões e as idéias espontâneas dos alunos. Outros licenciandos escolheram privilegiar sua opção profissional em direção ao ensino, continuando na tarefa de melhorar sua performance didática, apesar das dificuldades reconhecidas. Outros decidiram continuar numa carreira científica (mestrado em biologia), sem abandonar o compromisso com o ensino. Um outro licenciando decidiu abandonar a perspectiva de ensinar, por ter percebido o tamanho do problema que deveria enfrentar.

## **Bibliografia**

ALMEIDA, M. J. (1985). O corpo, a aula, a disciplina, a ciência, *Educação e Sociedade*, 21.

BAIRD, J.R. (1997). Orientaciones para un efectivo desarrollo profesional del docente. Leciones basadas en investigaciones realizadas en escuelas australianas. Seminario Internacional de Formación de Profesores, Santiago, Ministerio de Educación de Chile. UNESCO/OREALC

- BAIRD, J.R.; FENSHAM, P.J. GUNSTONE, R.F. & WHITE R.T. (1991). The importance of reflection in improving science teaching and learning, *Journal of Research in Science Teaching*, 28(2): 163-182.
- BAROLLI, E. & VILLANI, A. (1997). Contribuições da psicanálise para a interpretação do laboratório didático. ATAS da XX ANPED. Disquete do GT de Didática. Caxambú (M.G.)
- BAROLLI, E. & VILLANI, A. (1998). Laboratório didático e Subjetividade. ATAS VI Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física, CD-Rom. Florianópolis (S.C.)
- CABRAL, T.C.B. (1998). Contribuições da Psicanálise à Educação Matemática: A Lógica da Intervenção nos Processos de Aprendizagem. Tese de Doutorado, FEUSP, São Paulo.
- CABRAL, T.C.B. & VILLANI, A. (1998). Subjetividade e Risco no Ensino de Ciência e Matemática. ATAS VI Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física, CD-Rom. Florianópolis (S.C.).
- COBERN, W.W. (1996). Worldview Theory and Conceptual Change in Science Education. *Science Education*, 80(5), 579-610.
- CONFREY, J. (1990). A Review of the Research on Student conceptions in Mathematics, Science and Programming. In Cadzen, C. (Ed.) *Review of Research in Education*, 16; 3-56.
- FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M.S.F. (1986). O ensino de Ciências no primeiro grau, São Paulo, Atual Editora.
- FREITAS, D. (1998). Mudança Conceitual em sala de Aula: Uma experiência em Formação inicial de Professores. Tese de doutorado. FEUSP, São Paulo
- FREITAS, D. & VILLANI, A (1998). O Papel dos Aspectos Motivacionais e Cognitivos no Processo de Mudança Conceitual, Conceptual e de Atitudes na Formação inicial dos Professores de Ciências e Biologia. ATAS IX ENDIPE. Disquete. Águas de Lindoia, (S.P.)
- GIL-PEREZ, D. (1993). Contribución de la História y Filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias* 12(2), 197-212.
- GUNSTONE, R.F. (1992). Constructivism and metacognition: Theoretical issue and classroom studies. In Duit, R.; Goldberg, F.; Niedderer, H. (Eds.) *Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies*. IPN. Kiel (D) 129-140.
- NIEDDERER, H. (1992). What Research can Contribute to the Improvement of Classroom Teaching. *Proceeding of The International Conference on Physics Teachers' Education*. Dortmund (Germany) pp.120-157
- NIEDDERER, H. & SCHESTER, H. (1992). Toward an explicit description of cognitive systems for research in physics learning. In Duit, R.; Goldberg, F.; Niedderer, H. (Eds.) *Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies*. IPN. Kiel (D). pp. 74-98
- PICHON-RIVIÈRE, E. (1994). O Processo Grupal. Ed. Martins Fontes. São Paulo - SP, 5ª edição.
- PINTRICH, P.R.; MARX, R.W. & BOYLE, R.A. (1993). Beyond Cold Conceptual Change: The Role of Motivational Beliefs and Classroom Contextual Factors in the Process of Conceptual Change, *Review of Educational Research*, 63(2), 167-199.
- POSNER, G.J., STRIKE, K.A.; HEWSON, P.W.; GERTZOG, W.A.(1982). Accomodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change, *Science Education*, 66(2), 211-227.

- STRIKE, K.A. & POSNER, G.J. (1992). A Revisionistic Theory of conceptual change. In Duschl & Hamilton (Eds.): Philosophy of Science, Cognitive Science and Educational Theory and Practice. - Albany, NY, SUNY Press, 147-176
- SCOTT, P.H.; ASOKO, H.M.; DRIVER, R.H. (1992). Teaching for conceptual change; A review of strategies. In Duit, R.; Goldberg, F.; Niedderer, H. (Eds.) Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies. IPN. Kiel (D) pp. 310-329
- VILLANI, A. (1996). Cognição e Ensino de Ciências: O papel da subjetividade. Atas 48 Reunião Anual da SBPC - CD Rom . São Paulo (SP)
- VILLANI, A. (1998). Contribuições da Psicanálise para a formação do professor de ciencias. Atas do IV Escola de Verão - Prática de Ensino de Biologia, Física e Química. Uberlândia (M.G.) *em publicação*
- VILLANI, A. & BAROLLI, E. (1999). Patamares Subjetivos de Aprendizagem? Trabalho submetido à XXII Reunião Annual da ANPED.
- VILLANI, A. & CABRAL, T.C. B. (1997). Mudança Conceitual, Subjetividade e Psicanálise. Investigações em Ensino de Ciencia, 2(1) pp. 43-61.
- VILLANI, A. & CABRAL, T.C.B. (1998). Ensino de Ciências e Educação Matemática: Qual o Futuro? ATAS XXI ANPED- Disquete do GT de Didática. Caxambú (M.G.)
- VILLANI, A.; FERREIRA, M.P.P. & FIORAVANTE, M.A.C. (1997). Contribuições para o Ensino de Ciências: o Ajuste Inicial. ATAS I ENPEC. Águas de Lindoia (S.P.) pp.69-79
- VILLANI, A. & ORQUIZA, L.C. (1995). Conflictos cognitivos, experimentos cualitativos y actividades didácticas. Enseñanza de las Ciencias, 13(3), pp. 279-294
- VILLANI, A. & PACCA, J.L.A. (1997). Construtivismo, Conhecimento Científico e Habilidade Didática no Ensino de Ciências, Revista da Faculdade de Educação da USP, 23(1/2) pp.196-214
- ZIZEK, S. (1992). Eles não Sabem o que Fazem: O Sublime Objeto da Ideologia. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.

Recebido em 19.11.98

Reformulado em 22.03.99

Aceito em 31.03.99