

# Estratégias de Ensino e Mudança Conceitual na Atualização de Professores\*

(Teaching strategies and conceptual change in updating teachers)

Jesuina L. A. Pacca<sup>†</sup> e Alberto Villani<sup>†</sup>

Instituto de Física, Universidade de São Paulo, Caixa Postal 20516, 01498-970, São Paulo, SP, Brasil

Trabalho apresentado na V RELAEF

## Resumo

Descrição e discussão de alguns aspectos de um curso de atualização de professores de Física do 2º grau da rede oficial de ensino de São Paulo. O curso foi ministrado no Instituto de Física da Universidade de São Paulo por dois pesquisadores em Ensino de Física, para 9 participantes, em um total de 200 horas.

## Abstract

Description and discussion of some aspects of an updating course for secondary school physics teachers of the São Paulo public school system. The course was taught at the Institute of Physics of the University of São Paulo by two researchers in Physics Education, for 9 participants, in a total of 200 hours.

A formação contínua de professores de ciências, particularmente de física para o 2º grau é uma questão de grande interesse sob diferentes aspectos. Em primeiro lugar porque representa a atualização que se faz necessária em função do progresso crescente tanto no campo científico e tecnológico como no campo epistemológico e pedagógico; ao mesmo tempo porque representa a oportunidade de recuperação e reforço da formação regular de professores que é atualmente bastante problemática no Brasil. Formados na sua maioria em escolas privadas cuja qualidade de ensino deixa muito a desejar eles não chegam a dominar nem mesmo o conteúdo básico da física a ser ensinada no 2º grau.

Em segundo lugar, a formação contínua, quanto às estratégias que devem compor um programa capaz de levar a uma mudança conceitual do que seja ensinar física, é um grande desafio para os pesquisadores e professores que se envolvem com essa tarefa.

A idéia da formação contínua para professores não é novidade mas sua concepção tem mudado com o tempo; assim também a intensidade com que ela ocorre. Há cerca de 30 anos atrás estavam em moda cursos de treinamento, quase sempre ligados a projetos para ensinar física no 2º grau; o objetivo era simplesmente apre-

sentar para o professor, já competente e experiente, um novo material ou uma nova forma de ensino. Tais cursos não tinham de modo geral a preocupação de completar ou recuperar uma formação mal realizada.

Atualmente, a ênfase se coloca no aspecto da recuperação da formação e, por isso, há exigência de promover uma mudança no modo do professor pensar e produzir um programa de ensino de qualidade.

Não cabe aqui procurar compreender essa tendência atual mas é notório que a competência dos professores e a massificação do ensino são fatores consideráveis na mudança.

A competência do professor de física no 2º grau envolve um conhecimento múltiplo de diversos conteúdos, além da capacidade de planejar com critério a transferência do conhecimento científico específico, adequada às condições reais da população alvo e do ambiente em que a interação deve ocorrer. Portanto um curso de formação contínua com tal ênfase deverá dar ao professor essa competência.

## Um programa desenvolvido

No Instituto de Física da Universidade de São Paulo foi realizado um curso de atualização de professores de física do 2º grau da rede oficial de ensino. O curso que era parte do Projeto BID/USP, teve duração total de 200 horas, distribuídas em 20 sessões mensais ao

\*Trabalho apresentado na V Reunião Latino-Americana sobre Educação em Física, Porto Alegre (Gramado), 24 a 28 de Agosto de 1992.

<sup>†</sup>Com auxílio parcial do CNPq.

longo de dois anos. O curso começou com 9 professores participantes e terminou com 6, sendo ministrado por dois professores pesquisadores em ensino de física; o pequeno número de participantes permitiu um acompanhamento individual além de favorecer a programação "on line" das atividades, apoiada na avaliação contínua de cada sessão realizada; nesta avaliação contava-se com a participação de um observador interessado na análise do programa (que era tema de sua dissertação de mestrado), que anotava os aspectos relevantes da interação ocorrida durante a sessão e a discutia conosco em seguida.

O objeto de trabalho do curso era o planejamento de aulas para ensinar as leis de Newton; os participantes eram professores em exercício e a tarefa de produzir um planejamento não podia ser estranha a sua atividade profissional.

São vários os objetivos dessa escolha do instrumento de trabalho para o desenvolvimento do curso:

- ele faz parte do material pedagógico do professor
- ele deve dar conta de todas as formas de interação em classe e do conteúdo a ser ensinado
- ele representa implicitamente a forma de conceber o ensino de um dado conteúdo
- ele é passível de crítica e reelaboração

Tinha-se como objetivo analisar criticamente esse instrumento pedagógico, dando-lhe sentido quanto à sua capacidade de produzir e controlar a aprendizagem que deve ocorrer no sentido desejado. Esse mesmo significado de produção e controle de aprendizagem levando à mudança na concepção de ensino é o que se procurava estabelecer com as estratégias organizadas ao longo das 20 sessões do programa de atualização. Partindo-se do material inicialmente produzido pelos participantes procurava-se extrair daí as idéias gerais de ensino, analisá-las e organizá-las com vistas a concepção nova que se desejava instalar nos participantes.

Embora essa concepção não estivesse completamente clara e explícita para nós, alguns elementos podiam ser explicitados e permitiam caracterizá-la de modo razoável, ao menos para permitir um trabalho objetivo. Ao longo do programa estes elementos foram progressivamente se esclarecendo e se definindo melhor. A concepção a ser construída pode então ser assim composta:

1 - Ter objetivos claros a serem alcançados e desenvolver o programa no sentido de torná-los claros também para os alunos.

2 - Apresentar o conteúdo específico com precisão e rigor dentro do nível estabelecido para a população de alunos.

3 - Fazer atividades adequadas ao conteúdo e também às condições dos indivíduos e da Escola.

4 - Avaliar continuamente a aprendizagem, obtendo "feed-back" para o programa e ao mesmo tempo uma medida da aprendizagem efetiva.

5 - Avaliar com coerência e adequação aos objetivos e condições em que ocorre a aprendizagem.

6 - Contemplar as concepções prévias dos alunos como pontos de partida para construir o conhecimento em vez de considerá-las obstáculos a serem evitados.

7 - Explorar as motivações interna e externa como estímulos para a aprendizagem.

Definidos com alguma clareza e objetividade esses elementos, o passo seguinte é encontrar as estratégias para incorporá-los na concepção dos professores. Aqui se encontra a questão complicada da escolha das atividades a serem desenvolvidas pelos participantes, que possam operar uma mudança conceitual envolvendo muitos aspectos de naturezas diversas: são questões de conteúdo científico, pedagógicas, psicológicas, sociais, institucionais, materiais em geral, etc. Reuni-las todas de modo organizado não nos parece ser um esforço pequeno e talvez isso nem valha a pena. Optamos por enfrentar questões, em princípio mais complexas porque envolvem todos esses fatores, mas mais reais e vindas diretamente da prática do professor no seu dia a dia.

Assim, as atividades procuraram trabalhar sempre com material produzido pelo professor como requisito do curso e informações trazidas por eles acerca de ocorrências na sua aula e na sua Escola.

De fato o professor não está habituado a incluir no seu planejamento as coisas que de fato podem resolver os problemas reais que enfrenta; pelo menos as soluções que ele adota parecem ser sempre um desvio do problema real (ou da sua causa fundamental), tentando eliminar os efeitos sem necessariamente atacar suas causas.

Os planejamentos deveriam ser capazes de enfrentar as causas dos problemas encontrados na prática, baseando-se em critérios pedagógicos estabelecidos e tendo como meta a aprendizagem real.

Instalar nos professores o hábito de refletir sobre as questões de sala de aula oferecendo-lhes subsídios para encaminhar as próprias soluções deve ser a meta do programa. As atividades escolhidas devem favorecer esta reflexão ao mesmo tempo que os alimente com as informações variadas necessárias para a elaboração de critérios que tocam os pontos relevantes anunciados no início; produzir o planejamento, discuti-lo e defendê-lo, pesquisar conteúdos e concepções dos estudantes, aplicá-lo com seus alunos, trabalhar com o "feed-back" da aplicação são certamente atividades adequadas nesse processo de mudança da concepção de ensino.

Uma parte das atividades do programa era desenvolvida individualmente pelos participantes e não tinha o mesmo controle direto das demais; consistia da elaboração de um planejamento para ensinar as leis de Newton, da aplicação subsequente do planejamento em sala de aula, da observação do desempenho dos estudantes. Outra parte tinha nosso controle direto e era individual ou coletiva: discussões plenárias, discussões em grupo, entrevistas individuais, seminários orais, tra-

balhos em classe e eventuais reflexões sobre o planejamento e sobre o programa. A atividade plenária em que se faziam relatos dos trabalhos com os alunos e do programa em geral, foi chamada por nós "diário de bordo"; ela se mostrou muito interessante por ser fonte de informações sobre o desempenho do professor e dos problemas que eram relevantes na sua tarefa em classe, principalmente na segunda metade do programa.

O desenvolvimento do programa tinha duas preocupações fundamentais:

a) elaboração do planejamento a partir de critérios pedagógicos e de conteúdo já estabelecidos e muitas vezes já sistematizados na literatura específica e

b) incorporação dos resultados da aplicação do planejamento em sala de aula em busca de uma melhor qualidade com respeito à transferência do conhecimento e a garantia da aprendizagem.

Era importante para nós partir do material produzido pelo próprio professor mantendo coerência com o princípio construtivista de partir do conhecimento do sujeito para reelaborá-lo na direção desejada: o planejamento pedagógico é de fato seu instrumento de trabalho e é o objeto a ser aprimorado.

As atividades que compuseram o programa tinham características bastante específicas e se colocaram na seqüência com objetivos diferentes. As principais foram:

### Discussão plenária

Foi utilizada para discutir conteúdos, apresentar e discutir problemas com aprofundamento da compreensão conceitual, apresentar e discutir resultados de pesquisas sobre concepções dos estudantes, discutir e analisar os relatos dos professores orientando algumas soluções para suas perguntas, orientar a reelaboração do planejamento. Nesse tipo de atividade plenária estava o "diário de bordo" que acabou se tornando uma das atividades mais importantes do programa.

### Discussão em grupos

Foi utilizada para discussão de conteúdo expresso numa questão de física particular ou para um confronto de idéias sobre o planejamento elaborado individualmente.

### Entrevista

Foi utilizada para resolver problemas de conhecimento do conteúdo do próprio professor, identificando e reelaborando concepções alternativas. Foi também utilizada para orientação do trabalho pedagógico e da reelaboração do planejamento.

### Seminário

Algumas vezes, apresentado por nós, o seminário permitia apresentar temas de relevância para o ensino

e aprendizagem de ciências: resultados de pesquisas sobre concepções dos estudantes em mecânica, desenvolvimento histórico de conceitos de mecânica, tema de psicologia da aprendizagem.

Outras vezes o seminário foi apresentado por professores participantes: o tema era uma questão originada dentro das discussões promovidas no programa e era preparado pelo indivíduo que a havia levantado.

A escolha da atividade e o momento da sua localização no programa eram decididos "on-line" a medida que a performance do participante e/ou o desenvolvimento do planejamento exigiam uma ou outra.

## Alguns resultados

### 1. Tempo dispendido por cada atividade do programa

As discussões plenárias foram se impondo, aparecendo com predomínio crescente ao longo do programa; especialmente o "diário de bordo". Seminários e entrevistas foram diminuindo sua importância por motivos diversos; os seminários dos coordenadores porque se mostravam pouco eficientes e as entrevistas porque demandavam muito tempo e a necessidade de mais autonomia de trabalho dos participantes que esperavam sua vez de serem entrevistados.

Na tentativa de tomar um dado objetivo sobre a importância relativa que cada atividade assumiu dentro do programa, representamos numa tabela o tempo que cada atividade mencionada ocupou no programa; consideramos quatro períodos, cada um correspondendo a cinco sessões, para mostrar a evolução da duração dessas atividades.

O tempo dispendido pelo programa para cada uma das atividades considerado na tabela é o que foi programado com antecedência a cada sessão. De fato alguns desses valores foram maiores na realidade, o que quase sempre alongava a duração ou nos levava a um controle maior da atuação de cada um dos envolvidos. Isto ocorreu com grande frequência nos períodos finais com a plenária do "diário de bordo"; por mais que se tentasse limitar o tempo de atuação ou ampliá-lo na programação ele extrapolava a duração estabelecida.

### 2. As tarefas propostas para casa

A tarefa principal a ser realizada em casa consistia da elaboração e reelaboração do planejamento para ensinar o conteúdo escolhido. Essa tarefa dividiu a importância com outras que lhe davam subsídios e critérios para o desenvolvimento.

Entre elas, uma que teve regularidade em boa parte do programa foi o registro (exigido por escrito mas quase sempre trazido oralmente) das reflexões dos participantes sobre o andamento do programa e da sua atuação com os alunos; essa atividade concretizou-se

Tabela 1 - Número de horas que as atividades ocuparam em cada período do programa Sessões

Atividades	1 <sup>a</sup> -5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup> - 10 <sup>a</sup>	11 <sup>a</sup> -15 <sup>a</sup>	16 <sup>a</sup> -20 <sup>a</sup>	Total
Plenária	16	19	19	24 1/2	78 1/2
"Diário de Bordo"	3 1/2	7 1/2	8	10	29
Discussão em Grupo	1/2	10 1/2	5	5	21
Entrevistas	2	-	-	5	7
Seminário (+ lab.)	6	2	1	2 1/2	11 1/2
Seminário participante	3	1	10 1/2	-	14 1/2
Trabalho escrito (indiv.)	5	1/2	1	3	9 1/2
Outras atividades					29

mais tarde em um relato, em sessão plenária, do trabalho em aula e de apresentação de problemas encontrados. No último período do programa estes registros se referiam ao programa global.

A tarefa de reelaborar o planejamento vinha às vezes acompanhada de orientações expressas objetivamente: requisitos específicos eram propostos como critério para analisar e modificar o que já existia.

Aplicar testes para analisar o conhecimento alternativo e organizar as respostas dos alunos foi uma tarefa motivadora para os participantes e muito esclarecedora para suas próprias concepções. Este trabalho contribuiu para que o "diário de bordo" fosse bastante rico e dinâmico a partir do relato do registro do trabalho com os alunos.

Nas sessões plenárias surgiam às vezes questões pedagógicas ligadas mais diretamente à interação professor-aluno e a motivação para aprender. Esse tema se tornou mais freqüente no final do terceiro período o que nos levou a dar como tarefa um trabalho escrito sobre a motivação em sala de aula, considerada neste momento uma questão pedagógica a ser discutida objetivamente.

Na tabela 2 está a distribuição dessas diferentes tarefas ao longo das 20 sessões. A localização e a intensidade com que elas aparecem dão indicações da performance dos participantes na seqüência programada, bem como do nível de autonomia e de competência para a produção do planejamento proposto.

### 3. Atividades de avaliações durante as sessões

*Relatos durante o "Diário de Bordo".* Neste momento do programa os participantes traziam informações sobre suas atuações com seus alunos e suas dúvidas com relação aos trabalhos em geral e às questões originadas na sala de aula.

*Discussões em grupo.* Estas eram sempre relacionadas e discutidas em sessões plenárias que se seguiam.

*Entrevistas.* Por ser uma atividade individual permitia conhecer as dificuldades conceituais dos participantes. Eram sempre comentadas com o próprio participante e terminavam com uma orientação específica para superar as dificuldades.

*Seminários dos participantes.* Tratava-se da exposição de um tema ou um trabalho já realizado e que tivesse levantado um interesse genuíno para discussão. Essa tarefa embora tenha despertado interesse e trazido bons resultados não foi homogênea distribuída porque deveria ser consequência de interesse ou oportunidade do tema.

*Trabalhos escritos realizados em casa.* Os trabalhos escritos feitos em casa e relatados nas sessões constituíam a principal avaliação; eram, quase sempre, partes do planejamento que estava em elaboração. Este material era o produto concreto mais importante que se pretendia obter com o programa; ele compreendia especificações de objetivos, de estratégias, descrições de atividades em classe, conjuntos de problemas e suas soluções, questões para avaliações, textos para os alunos, referências bibliográficas, testes para diagnóstico do conhecimento prévio.

*Trabalho escrito final.* Este tipo de trabalho foi realizado na última sessão e pretendia obter dos participantes uma avaliação global do programa e de seu desempenho nas atividades programadas. Foram propostas 5 questões que os participantes responderam em 3 horas. Com elas procurávamos obter informações para construir o que seria a visão do programa pelos participantes. As questões eram as seguintes:

1. Dentre as atividades desenvolvidas no Programa quais foram as melhores? Por que?
2. Quais foram as piores? Por que?
3. Você se sentiu avaliado ao longo do Programa? Como? Em que momentos?
4. Como você planejaria um Curso de Atualização? Quais seriam os objetivos específicos?
5. Compare o que ocorreu (em geral e com você) na primeira sessão do programa com o que ocorreu nas últimas.

Tabela 2 - Localização das tarefas propostas para casa ao longo das sessões

	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a	11a	12a	13a	14a	15a	16a	17a	18a	19a	20a
Relato das impressões sobre o programa	X		X											X				X		
Requisitos específicos				X		X	X	X						X				X	X	
Resolução de problemas - Res.				X							X			X	X					
Proposta de problema					X															
Aplicação de teste e análise de respostas					X		X											X		
Registro de trabalho com alunos											X	X	X	X		X*				
Discussão Questões Pedagógicas														X			X			
Análise de Planejamento de outro		X																		
Reelaborar planejamento			X		X			X	X			X		X	X					
Elaborar novo planejamento	X						X								X					
Leitura de texto			X															X		

#### 4. As atividades e o desempenho dos professores participantes

A análise do programa, depois de terminado, quanto à sua estrutura de atividades e de trabalhos realizados nos permite algumas considerações.

Discutir o planejamento, fruto do trabalho profissional do professor parece ter sido um ponto importante para o programa. De fato, isto permitiu aprofundar discussões sobre conteúdo de física, sobre atividades e recursos didáticos e sobre avaliações; estes elementos puderam ser tratados objetivamente introduzindo-se material específico sobre cada um e estudando-se a articulação entre eles. Com isto os participantes voltaram sua atenção para os objetivos ligados a um certo conteúdo e suas relações com as atividades escolhidas e as consequentes avaliações.

A aplicação efetiva do planejamento em sala de aula marcou um segundo momento muito significativo do programa: a passagem de objetivos estritamente ligados ao conteúdo para objetivos psicológicos, pedagógicos, sociais e institucionais. Isto se revela através de afirmações dos participantes que dão conta do entusiasmo e disposição dos alunos para trabalhar e aprender: este fato é identificado com a motivação do aluno que adquire então o caráter de motivação interna, requisito essencial para a aprendizagem.

A partir do 3º período do programa, os participantes faziam longos relatos do seu trabalho em classe. Isto motivou o aumento do tempo dedicado às plenárias e em particular ao Diário de Bordo, em prejuízo de discussões em grupo ou entrevistas. De fato, o tempo programado para aquela atividade foi sempre alongado para dar conta dos relatos.

Os 1º e 2º períodos caracterizaram-se por dis-

cussões sobre o conteúdo de física; os participantes mais desinibidos apresentavam dúvidas e problemas para serem resolvidos, embora em geral apresentassem poucas soluções. Os relatos sobre a atuação em sala de aula eram escassos e pouco objetivos, limitando-se a queixas sobre os comportamentos dos alunos e as condições materiais de ensino.

A partir da aplicação de um planejamento em que os objetivos estavam razoavelmente definidos e articulados com a avaliação, os participantes passaram a se sensibilizar com a aprendizagem efetiva dos seus alunos. Os testes aplicados para diagnosticar o conhecimento prévio dos alunos passaram a exigir mudanças no planejamento; estes passaram a incluir problemas específicos e discussões amplas e mais abertas em sala de aula. De fato isto tornou-se possível porque o professor adquiriu conhecimento específico e porque passou a considerar o aluno como o elemento a ser modificado nas suas concepções; os indícios desta modificação do aluno estavam nas suas respostas e na sua participação nas discussões em aula.

As discussões plenárias deram espaço para apresentação de problemas pedagógicos e de física pelos participantes, bem como para orientação de soluções e levantamento de questões novas, muitas vezes já analisadas e compreendidas. A questão das concepções alternativas começaram a ser apresentadas e a fazerem sentido no 3º período. Parece que neste ponto os próprios participantes já eram capazes de separá-las das concepções científicas e de perceber nos seus alunos este modo de pensar.

As entrevistas individuais com os participantes desempenharam papel fundamental nesta questão e sua colocação logo no 1º período do programa parece ter sido correta. Talvez, pelo mesmo motivo, os seminários

no 1º período, tanto dos participantes como dos coordenadores do programa foram desastrosos. Os participantes não tinham ainda muito o que dizer e os coordenadores diziam coisas sem sentido para os participantes.

Parece que no início do programa as atividades mais proveitosas são as individuais e no final são as coletivas; além disso, parece também que no início são melhores as atividades em que os participantes trabalham em pequenos grupos e um relator traz os resultados para discussão plenária. A falta de atividades em grupo foi detetada no 1º período, sendo incluída no 2º período com continuidade no 3º e 4º.

Entre as atividades em grupo, tiveram sucesso as que tratavam de discussão de problemas e síntese dos resultados. A análise de respostas de alunos também mostrou grande interesse. As propostas de discussão do planejamento de um dos participantes no grupo não foi bem sucedida e logo foi eliminada. Essas discussões eram sempre seguidas de discussões plenárias, em geral, com bastante participação.

Ao longo do programa, as atividades que solicitavam o relato das impressões sobre o trabalho em geral foram sendo substituídas pelo relato da análise do desempenho e de respostas dos alunos na solução de problemas de física.

### Conclusões: uma mudança na concepção de ensinar

A análise do material produzido pelos participantes, principalmente os temas e questões relevantes que eles trouxeram para discussão e as propostas de soluções que eles mesmos apresentaram são indícios fortes de que ocorreu de fato, se não uma mudança de suas concepções sobre ensinar física, ao menos uma tomada de consciência do seu papel como profissional de educação.

A leitura do trabalho escrito final revela expressões desta nova maneira de encarar os problemas de ensino e aprendizagem. As mesmas questões que ao iniciar o programa eram apresentadas confusamente e interpretadas com critérios subjetivos e emocionais, ao final do programa são claramente diagnosticadas e atribuídas a fatores objetivos de natureza pedagógica ou do próprio conteúdo complexo da física.

Os participantes adquiriram a compreensão do papel das atividades em classe com objetivos claros e bem definidos, do significado da avaliação no controle e promoção da aprendizagem, da exigência de rigor e precisão nos conteúdos tratados e também da importância do planejamento dinâmico na fixação dos objetivos finais e na adequação do seu conteúdo ao processo da aprendizagem.

As expressões dos participantes ao final do programa representam a tomada de consciência da sua atuação quando a preocupação em sala de aula é com a aprendizagem:

*"Uma atividade muito útil foi a que se discutiu no laboratório - a colisão de bolas de massas diferentes; esta atividade levou-me mais tarde a introduzir a 3ª lei a partir da discussão de colisões, também levou-me a analisar o que acontecia durante a colisão utilizando como modelo molinhas presas às bolas. Com isso adquiri a visão de que os corpos não somente agem mas interagem."*

*"As discussões sobre motivação e avaliação foram muito úteis porque não basta o professor dominar o conteúdo e planejar. Para mim hoje não é importante o certo ou errado mas sim o que o aluno pensa, ou seja, qual o modelo que ele está usando para resolver as questões que lhe são apresentadas"*.

*"Os testes aplicados aos alunos para conhecer seus modelos foram importantes porque muitas vezes aprendi com eles; estes dados são importantes para planejar as atividades de sala de aula"*.

*"Para planejar um curso de professores eu faria inicialmente uma análise das dificuldades levantadas por eles. Meus objetivos seriam: 1) através de atividades, levá-los a questionar seus conhecimentos. 2) levá-los a questionar seu conceito de avaliação. 3) levá-los a questionar sua prática de sala de aula."*

*"Um planejamento é algo que está sempre em modificação pois às vezes os recursos utilizados não são satisfatórios para a aprendizagem, então devemos tentar atingir o fim previsto."*

*"A partir da análise das respostas dos alunos percebe-se que ensinar não é só definir, formular matematicamente e aplicar a fórmula; consegue-se ver que os objetivos não foram atingidos. O trabalho com os alunos revela outros aspectos que costumam ser considerados externos e causadores da dificuldade de aprender, quando na realidade não são: o saber determina o comportamento (indisciplina, desinteresse)"*.

*"Para mim a maior dificuldade é montar um planejamento objetivo e "amarrado", a escolha de atividades, a forma de transferir o conhecimento e de avaliá-lo num tempo razoável é bastante difícil, até pelo nível de responsabilidade que isso agora impõe."*

*"Eu me sentia um professor que ensinava bem mas que os alunos não aprendiam bem. A relação ensino-aprendizagem deixou de ser um antes e um depois para ser um processo dinâmico, simultâneo"*.

Os planejamentos produzidos ao final do programa mostram uma riqueza de detalhes, quantidade de recursos pedagógicos e uma concentração nas avaliações compatíveis com uma visão do professor que privilegia a aprendizagem do aluno. Ao mesmo tempo a elaboração e organização de problemas de física que exploram aspectos fundamentais do conteúdo revelam sua competência específica, levando-o a maior segurança no desempenho da sua atividade.

O desenvolvimento do programa através de um planejamento "on-line" das atividades e da possibilidade de reflexão contínua sobre seu andamento, além de produzir modificações concretas na atuação dos participantes nos forneceu subsídios importantes para organizar programas de formação de professores. De fato esta tarefa deve pressupor a capacitação do professor tanto para utilizar os materiais e recursos pedagógicos que as pesquisas recentes colocaram à disposição como para criar seus próprios recursos, adequados às condições que lhe são impostas, dentro de critérios que garantam o rigor apropriado do conteúdo tratado e a aprendizagem significativa dos seus alunos. Especialmente quando este último ponto se transforma num objetivo a ser necessariamente atingido, essa competência do professor como produtor de seus instrumentos pedagógicos é essencial.

## Bibliografia

- Pacca, J.L.A. - 1992 - O profissional de Educação e o significado do Planejamento escolar: Problemas dos programas de Atualização. Revista Brasileira de Ensino de Física, V.14-nº 1 pp.39-42.
- Villani, A. - 1991 - Planejamento escolar: um instrumento de atualização dos professores de ciências. Revista Ensino de Física V.13, pp. 162-177
- Villani, A. Pacca, J.L.A. - 1992 - Teoria e Prática Didática na Atualização de Professores de Física. Revista Brasileira de Ensino de Física V.14-nº 2, pp.113-119.