

FORMAÇÃO PERMANENTE: A NECESSIDADE DA INTERAÇÃO ENTRE A CIÊNCIA DOS CIENTISTAS E A CIÊNCIA DA SALA DE AULA

Deise Miranda Vianna^{*}
Anna Maria Pessoa de Carvalho^{**}

“...necessidade de haver coerência entre a produção do conhecimento científico e a forma como este conhecimento é reconstruído em situação escolar...”
(Jiménez, 1994, p. 267)

Resumo: O trabalho propõe uma reflexão sobre a formação continuada, enfatizando um curso de atualização em conteúdos científicos em desenvolvimento na área de Saúde e Meio Ambiente e a proposta de modificação da prática pedagógica dos cursistas, após frequência ao curso (Vianna, 1998). Investigamos se os cursistas que assistiram as palestras, freqüentaram laboratórios e vivenciaram o dia a dia dos pesquisadores, modificaram a sua maneira de ver a Ciência e mostraram interesse em alterar a sua prática docente. Estabelecemos as seguintes categorias, a partir das reflexões dos cursistas, relacionadas à formação permanente: reflexão sobre concepção de ensino, adequação e sugestões para a sala de aula e necessidade de oportunidade de formação continuada. Concluímos que, para uma melhor formação permanente de professores das áreas de ciências, a interação entre a Ciência dos cientistas e a Ciência da sala de aula deve estar presente.

Unitermos: Formação permanente, ensino de ciências, pesquisa e ensino

Abstract: *The work proposes some consideration about continued formation, with emphasis on an up-dating course about scientific contents regarding health and environment, as well as the proposal to modify the attendants' pedagogical practice after the course (Vianna, 1998). We searched if the teachers that attended the lectures, went to the laboratories and experienced the researchers' daily activities came to modify their own way to see Science and have consequently shown some interest in altering their teaching practice. Based on the considerations presented by the attendants, we have established the following categories concerning permanent formation: considerations about teaching concept, adequacy and suggestions regarding the classroom, and the necessity of an opportunity to have a continued formation. We came to the conclusion that, in order to have a better permanent formation of Science teachers, we definitely need the interaction of Scientists' Science and Classroom Science.*

Keywords: *Permanent formation, science teaching, research and teaching.*

Questões da formação permanente

A formação de professores necessita, hoje, de uma abordagem multidisciplinar no seu tratamento, pois apresenta diferentes vertentes para um problema tão amplo. Muito já se falou e fez em termos de formação inicial (licenciaturas). São vários os autores, grupos de pesquisa e associações de pesquisadores que vêm apresentando propostas, há décadas. Porém, quando se trata de formação continuada, em serviço, temos que trabalhar também com o

^{*} Professora Assistente Doutora, Instituto de Física, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (e-mail: desemv@if.ufrj.br).

^{**} Professora Titular, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo (e-mail: ampdcarv@usp.br).

profissionalismo do professor, muitas vezes até desconfiado sobre o que se pretende com ele. A autora (Gatti, 1992) nos diz:

“Há um sentimento de desconfiança dos professores em geral com relação à contribuição da universidade em termos de formação. Os cursos de caráter livresco e prescritivo, cujo conteúdo dificilmente se transfere para a prática cotidiana dos professores em suas reais condições de trabalho; a desvalorização do patrimônio de experiência e conhecimento acumulado pelos professores; as dificuldades de combinar bem as contribuições das áreas específicas de conhecimento e os componentes profissionais gerais, estes e outros são fatores que favorecem essa desconfiança.” (pag. 39)

Portanto, a formação continuada é um desafio, diante de inúmeras questões já levantadas por profissionais experientes nesta área.

Deste modo, uma das vertentes que enfatizamos é a pertinência ao conhecimento da matéria (Carvalho e Gil-Pérez, 1993). Daí destacamos dois pontos levantados pelos autores (pag. 28), ao analisarem o ‘senso comum’ do pensamento docente:

- “questionar a visão simplista do que é a Ciência e o trabalho científico” e
- “questionar a redução habitual do aprendizado das ciências a certos conhecimentos e (se muito) a algumas destrezas, esquecendo aspectos históricos, sociais, etc.”

Neste sentido, propor cursos de formação continuada, para profissionais que estão em sala de aula, já há algum tempo, requer que olhemos para as reais condições daqueles que vão oferecer e daqueles que vão freqüentar. A direção para qual apontamos enfatiza os seguintes pontos: atualizar em conteúdos da ciência em desenvolvimento e como os cursistas poderão fazer uso dos novos conhecimentos em sala de aula.

Utilizando as políticas públicas

No segundo semestre de 1996, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - Faperj - lançou um edital do programa Pro-Ciências - Capes/Faperj, Programa para a Melhoria do Ensino de Ciência e Matemática no 2º grau¹. Este edital induziu a apresentação de projetos de cursos de atualização para professores das diferentes áreas científicas do ensino médio do Rio de Janeiro, organizados e coordenados por pesquisadores de instituições de pesquisa científica. Enfatizava que somente pesquisadores conceituados em suas áreas de conhecimento poderiam se submeter ao edital. Os cursos deveriam privilegiar atualização em conteúdos específicos de Biologia, Física, Química e/ou Matemática.

Além do Rio de Janeiro, vários outros estados vêm desenvolvendo programas semelhantes.

A Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) - Curso de Pós-Graduação em Biologia Parasitária), instituição científica com reconhecimento internacional, e o Centro de Ciências do Estado do Rio de Janeiro - Grupo de Educação Ambiental (Cecierj), instituição tradicional brasileira na área de capacitação de professores, se juntaram para apresentar uma proposta de curso de Saúde e Meio Ambiente (Costa, 1996). Estas instituições estavam interessadas fundamentalmente em estabelecer relações de intercâmbio entre pesquisadores e professores, propondo atividades que integravam atualização em conhecimento específico e prática docente.

¹ Esta era a nomenclatura utilizada na época.

Assim, fizeram parte da equipe pesquisadores, com reconhecimento internacional em Parasitologia da Fiocruz e em Meio Ambiente do Cecierj, mas também preocupados com o ensino de Biologia nas escolas. Eles se dispuseram a abrir seus laboratórios de pesquisa e passar alguns dias com os professores interessados.

A proposta para os cursistas

Na elaboração do projeto, apresentado e aprovado pela Faperj, os coordenadores apontaram como objetivos específicos do curso: promover a atualização de professores nos conteúdos específicos de Biologia, na área de parasitologia e doenças infecciosas, e a importância do Meio Ambiente nestes aspectos; capacitar professores de Biologia através de métodos atuais de ensino-aprendizagem; levantar questões sobre o papel da saúde na sociedade atual em diversos municípios do Estado do Rio de Janeiro; levantar questões sobre a relação entre saúde e meio ambiente e sobre a relação entre meio ambiente e sociedade. Deste modo, tal projeto estaria contribuindo para a melhoria da qualidade do ensino de Biologia no ensino médio; para a difusão do ensino de Biologia; estimulando e despertando o interesse sobre a disciplina de Biologia na formação dos alunos de ensino médio, ressaltando a importância da Saúde e Meio Ambiente no cotidiano do aluno; disponibilizando material de pesquisa para um projeto de educação a Distância que estava sendo organizado no Estado do Rio de Janeiro.

O trabalho de 'imersão'² dos cursistas no meio científico foi ao todo realizado em 78 horas de trabalho, com vários momentos de entrosamentos informais com pesquisadores, em janeiro de 1997. No início, foram três dias de dedicação exclusiva, em local isolado e afastado do Rio de Janeiro, onde pesquisadores e cursistas ficaram hospedados. Durante o dia, aconteciam as aulas e excursões ao Parque Ambiental Luiz Simões Lopes, onde se localizava a sede do Cecierj, em Nova Friburgo. À noite e durante os intervalos, o convívio era agradável e de maior aprofundamento nas questões apresentadas, com a troca de informações e conhecimentos.

Principalmente à noite, os pesquisadores se reuniam com os cursistas para discutir propostas pedagógicas a serem implementadas nas escolas, colocando em prática trabalhos conjuntos entre elas (escolas) e laboratórios de pesquisa.

Após este primeiro momento, todos voltaram ao Rio de Janeiro, e, durante cinco dias, freqüentaram as dependências do Instituto Oswaldo Cruz, conhecendo e tendo atividades em laboratórios, Biotério, Biblioteca, dentro de um complexo científico dos mais avançados em saúde pública.

Finalmente, no último dia, foi realizada uma excursão à Floresta da Tijuca, para observação ecológica e avaliação do curso.

As atividades proporcionaram aos cursistas o que entendemos por imersão no laboratório, isto é, saber sobre as práticas dos cientistas, o que fazem, o que dizem, como se comportam, como interagem, o que vão construindo, o que publicam em seus artigos e porquê, isto é: VIVENCIAR O DIA A DIA DA PRÁTICA CIENTÍFICA.

² 'Imersão' - termo que está sendo usado para caracterizar a dedicação dos cursistas e pesquisadores ao curso. A carga horária foi de 78 horas, mas o convívio ultrapassou este período, devido aos contatos entre uma aula e outra, e até mesmo após, totalizando assim uma carga horária superior. Considerando-se que uma disciplina em Universidade tem, em média, 60 horas por período, o tempo de duração do curso foi considerado suficiente.

Os cursistas

Os professores escolhidos para participar tinham que ter formação em Biologia e lecionar em estabelecimentos públicos no Estado do Rio de Janeiro. Organizamos uma Ficha de Identificação, respondida no início, onde, dos 40 professores que freqüentaram, só 28 responderam. A faixa etária variou de 30 a 67 anos. Eles moram e lecionam em diferentes municípios do Estado do Rio de Janeiro. Em relação aos graus de ensino em que lecionam temos: cinco só em escolas de ensino fundamental, quatro em escolas de ensino médio, e 19 nos dois graus de ensino.

Em relação à formação profissional, temos: um com curso de Licenciatura com habilitação em Ciências; 19 com Licenciatura Plena em Universidade particular, nove com Licenciatura Plena em Universidade pública, oito com Bacharelado em Universidade particular, cinco com Bacharelado em Universidade pública, quatro com curso de Especialização em Universidade particular, dois com curso de Especialização em Universidade pública, um cursando mestrado. Somente cinco fizeram Iniciação Científica, durante a graduação. Este quadro nos indica o grau de vivência que os professores cursistas têm durante a sua formação e no desenvolvimento profissional.

A relação que buscamos: ciência dos cientistas, ciências da sala de aula

Nossa intenção principal é buscar caminhos para melhoria da formação docente. Deste modo, juntamos, de um lado, a pesquisa que é feita nos laboratórios, observando se os pesquisadores que dão um curso de atualização expõem os problemas da construção do conhecimento da sua área ao apresentá-la, isto é, se a vida destes cientistas nos seus laboratórios, contada por eles, apresenta um paralelo com as afirmações de Latour e Woolgar (1988, 1989, 1994, 1997), sociólogos e antropólogos da ciência ao estudarem a vida cotidiana dos cientistas. De outro lado, investigamos se os cursistas que assistem as palestras, freqüentam laboratórios, vivenciam o dia a dia dos pesquisadores modificam a sua maneira de ver a Ciência e mostram interesse em modificar sua prática docente.

A proposta do curso Saúde e Meio Ambiente, com o corpo docente escolhido e as atividades pertinentes, nos mostrou que este espaço deveria ser o de nossa pesquisa (Vianna, 1998). É importante que se diga que nossa proposta de trabalho foi elaborada após a organização do curso. Entendemos, naquele momento, que ele estaria perfeitamente adequado aos nossos objetivos, fazendo a relação e intercâmbio entre pesquisadores e professores de ensino médio. Deste modo, partimos para acompanhar e investigar como pesquisadores e cursistas vão se comportando durante o relato, na observação e participação ao longo dos caminhos e descaminhos da produção científica; e qual o produto que poderá vir a ser apresentado nas salas de aula.

Os que fazem ciência buscam a interação com o ensino

Com os *organizadores* fizemos *entrevistas* para estabelecer a relação entre os objetivos do curso proposto com os da nossa pesquisa, isto é, os nossos proponentes confirmaram a importância da freqüência dos cursistas junto aos laboratórios, o contato direto com os pesquisadores produtores do conhecimento científico, as estruturas físicas e organizacionais das

instituições participantes. Como era o esperado por eles e por nós, os professores-cursistas, na sua quase totalidade, não tiveram oportunidade, durante sua formação acadêmica e profissional, de conhecer o processo da produção científica. Não acompanharam o desenvolvimento ocorrido nos centros de pesquisa, após a sua vida universitária. Deste modo, não só estaríamos oportunizando, numa primeira vez (se fosse o caso), os contatos com o mundo científico, ou também os atualizando nas áreas pertinentes. O convite aos pesquisadores para serem professores do curso foi feita pelos organizadores, de acordo com a sua interação com o ensino, o que para nós foi fundamental saber sobre isto. Um dos organizadores nos diz:

Um, pela motivação de participar do curso. Dois, professores que estão muito ligados à ação do professor no ensino da escola de 2º grau que tinham uma posição bivalente, quer dizer, ao mesmo tempo são pesquisadores (estão fazendo pesquisa de ponta) e, por uma série de condições, às vezes até financeiras de complementar seu orçamento familiar, dão aula no ensino secundário. Normalmente, o pesquisador que vai fazer uma pesquisa de experimentação competitiva, fica muito absorvido naquilo e não participa mais da parte do ensino e tende a ser professor de Curso de Pós-Graduação; é uma situação perfeitamente compreensível. Mas eu tenho dentro da minha equipe algumas pessoas que, por uma série de circunstâncias, continuam sendo professores de 2º Grau e pesquisadores, fazendo pesquisa de ponta, que é competitivo, então, estão sempre indo para os Estados Unidos e a França.

Portanto, foi com estas características que os professores pesquisadores se apresentaram aos cursistas, colocando as suas vivências profissionais em pesquisa, assim como a sua motivação para a melhoria de ensino, procurando proporcionar um maior aproveitamento das horas em comum, no aspecto científico e educacional. Isto está em acordo com o que propõem os pesquisadores sobre formação de professores.

Para que isto acontecesse seria indispensável que os pesquisadores apresentassem suas pesquisas da atualidade com entusiasmo, mostrando o caráter dinâmico, as relações históricas e sociais dos conteúdos apresentados, seus relacionamentos com o mundo científico, contextualizando-o para as questões específicas.

Com *alguns professores-pesquisadores* também realizamos *entrevistas* para identificar neles a intenção em apresentar sua prática científica aos cursistas. É importante ressaltar que não acompanhamos o desenvolvimento da pesquisa de cada pesquisador participante, antes do curso. Deste modo, procuramos saber como eles relacionaram a prática com suas aulas/exposições. Nos foi relatado que estavam contando seus procedimentos, suas dúvidas, suas certezas, no seu contexto histórico. Na entrevista com o Dr. R., que deu a palestra sobre *A Malária no Mundo*, destacamos:

Está bastante relacionado. O fato é que eu fiz uma abordagem histórica e muito grande num assunto que é imenso. Então eu resumi muito. Isso inclui grande parte da pesquisa que eu faço. Eu dei até exemplos, mostrei fotografias das áreas do trabalho de campo e experiências de laboratório; tentei até envolvê-los com a metodologia e com os resultados, essas coisas.”

Os professores que abordaram a Educação Ambiental nos disseram:

“O fundamental de se trabalhar aplicação com o professor e essa relação da pesquisa com a aplicação... é essa passagem ... do que precisa ser abordado na pesquisa e do que está sendo passado para o grande público, o professor, e como isto está chegando.”

“E através da prática também que fazemos com eles. É fazer com que eles reflitam em novas teorias e até revejam aquilo que eles pensam, a forma com a qual eles agem, porque a nível de Educação Ambiental a gente vê que há um discurso, mas que na prática isto se distancia. Então, a gente procura mostrar para ele até isso mesmo, que há a necessidade da gente praticar realmente aquilo....”

Verificamos tudo isto, relacionando este material com o referencial escolhido, analisando a vida dos pesquisadores e suas práticas.

Durante o período do curso, para acompanhar as atividades desenvolvidas pelos pesquisadores, fizemos gravações em vídeos de diferentes momentos, orientando as tomadas de cenas com roteiros elaborados previamente, para focar alguns pontos a serem estudados, adotando a postura de não neutralidade diante do que observávamos (Thiollent, 1986, pag. 34). Dirigimos o ‘nosso olhar’ priorizando as observações sobre: *comunidade científica, processo de construção do fato científico, produto da ciência, credibilidade do fato científico, a validade do produto científico, o cotidiano dos cientistas*, conforme as indicações de Latour e Woolgar (1988, 1989, 1994, 1997).

Destacamos em nosso trabalho, a partir dos dados coletados:

- Que os relatos dos cientistas apresentaram o processo da construção do conhecimento científico abordado, as questões históricas, as controvérsias durante o processo, a metodologia adotada na área, a importância do fato construído;
- Que os pesquisadores destacaram os relacionamentos com outros de sua área e como a sua pesquisa está engajada no contexto global da área;
- Evidenciaram que a ciência que estava sendo trabalhada no curso tem possibilidade e deve ser levada para a sala de aula;
- As perguntas que os cursistas fizeram aos pesquisadores, explicitando suas dúvidas sobre questões que surgem em suas classes.

A nossa interação

O acompanhamento do curso, tanto em Nova Friburgo como no Rio de Janeiro, proporcionou o destaque para:

ênfase no processo, naquilo que está ocorrendo e não no produto ou nos resultados finais. (André 1995, pag. 29).

O nosso foco principal estava portanto em *como* as coisas estavam acontecendo e não mais o *que*, deixando o 'nosso olhar' claro para esta microssituação (André, 1995, pag. 119). Em nossas gravações em vídeo de algumas atividades observadas, selecionando momentos

...em que fica evidente a situação que queremos investigar...

os quais chamamos de *episódios de pesquisa*, fazendo-se um paralelo ao que nos descreve a autora (Carvalho, 1996, pag. 6).

Aproximamo-nos das pessoas envolvidas, das situações, estivemos nos locais, observando e descrevendo as manifestações naturais dos pesquisadores e cursistas. Os dados coletados foram mediados por nós, adaptando técnicas, quando necessário, revendo questões que orientaram a gravação, durante o processo de coleta dos dados. Temos clareza que nosso trabalho não é uma 'reprodução fiel do real' (André, 1995, pag. 117), fizemos uma interpretação da realidade, com os valores que já nos caracterizam profissionalmente (Vianna, 1996, 1997), destacando o que era relevante para nós.

Nossa interação foi constante com pesquisadores e cursistas, ao longo de toda a duração de observação do curso proposto, o que nos deu certeza de estarmos acompanhando a vida científica dos professores-pesquisadores, com a inclusão dos professores-cursistas, imersos no ambiente de pesquisa. Estes momentos de observação são diferenciados daqueles em que os pesquisadores não têm este público presente (observador e cursistas), pois estávamos fazendo uma intervenção no ambiente, onde tivemos um contato direto com a situação pesquisada, vendo explicitada muitas vezes a experiência cotidiana dos pesquisadores, suas crenças, sua visão de ciência e de mundo, entre outros (André, 1995, pag. 41), visando a apreensão e o 'retrato' da visão pessoal dos participantes, dados estes que vão nos possibilitar associar ao que já foi descrito por Latour e Woolgar (1988, 1989, 1994, 1997), na produção do conhecimento.

Levantamos pontos específicos, para cada tipo de atividade, já que tivemos conferências, aulas teóricas, laboratórios e excursões. De certa forma, o que nos propusemos a olhar foram falas, atitudes, práticas, análises, que pudessem se constituir em dados, relevantes e pertinentes. Estes deram aos nossos cursistas condições para respostas posteriores.

Como os cursistas se expressaram em relação à futura prática docente

Conforme já retratamos no início, nos objetivos do curso estavam claras as intenções de que os conteúdos apresentados estivessem relacionados à atividade docente, em busca de um ensino de Biologia mais atualizado.

A vivência aos episódios de pesquisa foram destacados pelos cursistas, por causa da sua importância para o contato com a pesquisa de ponta que se desenvolve, a demonstração de entusiasmo e até mesmo paixão pelos cientistas pelo que fazem, além do contato com novos instrumentos e materiais utilizados no cotidiano dos laboratórios.

De fato, isto proporcionou aos cursistas uma reflexão sobre concepção de ensino, ao responderem à última questão da entrevista individual final, que destacamos neste trabalho:

Com o que foi vivenciado, você pretende modificar a sua maneira de apresentar a ciência que você ensina?

Diante das respostas a esta pergunta, assim como as que nos foram dadas também numa entrevista coletiva ao final, estabelecemos as seguintes categorias, relacionadas à Formação Permanente:

Reflexão sobre concepção de ensino, sua adequação, sugestões para a sala de aula

Em diferentes momentos os cursistas se posicionaram em relação ao que podem e quando devem levar os conteúdos para as suas salas de aula.

Como demonstra um dos cursistas:

... Acho sempre que, depois que a gente passa por uma experiência dessa, não vai ser igual. Eu acho que essa coisa de a gente vivenciar ali o dia a dia deles, principalmente para quem nunca teve esse tipo de experiência, vai modificar muito a maneira de abordar o trabalho de um cientista; você passar essa informação para uma criança, de repente você mesmo estereotipa esse tipo de profissão, da maneira que você estigmatiza o profissional e passa isso para a criança, como uma pessoa que está muito distante do mundo em que ele vive. Na realidade não é, é uma pessoa que está trabalhando para melhorar a própria vida dele, o que ele está aprendendo, aprimorar os próprios conhecimentos que ele está 'pegando' hoje na escola; eu acho que fundamentalmente está nessa aproximação maior entre o professor, o cientista, a ciência propriamente dita e o aluno.

Formação continuada: uma questão de oportunidade

Esta é uma categoria que foi apontada pelos cursistas enfaticamente: a falta de oportunidade para os profissionais de ensino se atualizarem. Relataram também que quase nunca sabem de atividades semelhantes a estas, pois não lhes chegam informações. Mostraram até mesmo que nunca tiveram coragem de se separar de suas famílias, no caso de atividades que exigiam um afastamento de suas cidades, como nos relatou uma professora com vinte e três anos de magistério e que só então estava descobrindo esta oportunidade.

Este curso despertou novos interesses profissionais para eles, onde foi destacado que formação continuada nas diferentes áreas da pesquisa em Saúde e Educação Ambiental é uma necessidade constante, para que possam acompanhar mais de perto a ciência que ensinam, se atualizando e relacionando os conteúdos, inseridos numa proposta pedagógica que possa ser levada para suas salas de aula.

Para eles também o entrosamento com seus pares professores foi motivadora para discussões didáticas e trocas de experiências, para a vida profissional futura.

A nossa percepção sobre formação permanente

Destacamos assim, em nosso trabalho, alguns pontos importantes sobre Formação Permanente de Professores, relacionando-os aos apresentados nas Recomendações no

Encontro de Especialistas , ocorrido em 1995, do Programa Ibero-Americano de Ensino da Ciências e da Matemática, que citamos a seguir:

...além dos conhecimentos fundamentais da Ciência objeto de estudo, os professores também precisam:

a) conhecer a História da Ciência, isto é, conhecer os problemas que originaram a construção dos conhecimentos científicos (sem os que tais conhecimentos aparecem como construções arbitrárias). Em particular, deveriam conhecer quais foram as dificuldades encontradas nesse processo histórico, o que constitui uma ajuda imprescindível para entender as dificuldades dos próprios estudantes;

b) conhecer as *estratégias do trabalho científico*, isto é, a forma pela qual os cientistas abordam os problemas, as características mais notáveis de sua atividade, os critérios de validação e aceitação das teorias científicas, superando visões deformadas amplamente difundidas;

c) conhecer as *interações Ciência/Tecnologia/Sociedade* associadas à construção dos conhecimentos, sem ignorar o caráter conflitivo do papel social das Ciências e a necessidade da tomada de decisões de forma fundamentada;

d) estar atentos às *novas perspectivas científicas e tecnológicas* para transmitir uma visão dinâmica, não fechada, da Ciência;

e) conhecer as relações com outras disciplinas para poder apresentar os problemas “ponte”, as *interações entre diferentes campos* e ressaltar os processos de unificação que caracterizam o desenvolvimento científico;

f) saber selecionar conteúdos adequados, que apresentam uma visão correta da Ciência e sejam acessíveis e interessantes aos alunos.” (Menezes, 1996, pag. 152)

No curso que analisamos, nas conferências, palestras, atividades práticas sobre áreas de pesquisas atuais em Saúde e Meio Ambiente, com propostas de aplicação em sala de aula, nos foi possível observar momentos possíveis de comparar, seguindo nosso enfoque proposto (Latour e Woolgar; 1988, 1989, 1994, 1997), tais como:

O pesquisador R., ao descrever a ‘descoberta’ da malária, apresentando comportamentos polêmicos historicamente, relacionados à sociedade da época :

...No final do século passado e início de nosso século, não existia parque zoológico, não tinha esse conceito de zoológico. Existiam lugares de criação de animais exóticos, ... , mas não era zoológico. Então, algumas companhias começaram a ganhar dinheiro em capturar animais exóticos no mundo e levar para centros importantes, ricos na Europa, França, Inglaterra, principalmente a Alemanha. ...e Antuérpia. O zoológico da Antuérpia é uma beleza. Companhias levavam esses animais para um conceito de zoológico ..., aproveitavam esses animais para por depois no que passou a ser chamado de zoológico. Então, esses animais exóticos eram levados, ..., onças, macacos , eram levados de várias áreas do mundo para a Europa. E, graças a isso, se descobriu que macacos tinham malária e outros animais tinham malária, que nós já falamos aqui. Ross quando foi trabalhar com a descoberta da malária, trabalhou com a malária do pardal. Então ele já sabia, a confirmação da descoberta da malária em 1889. Então, foi na década de 1880 que se descobriu, que se descreveu a malária pela primeira vez, que se descreveu a transmissão ... na última

década do século passado. Então, se descobriu, examinando o sangue ..., e descobriu-se que o sangue desses macacos tinham malária. E que essas malárias, quando inoculavam nas pessoas, pegavam. E alguns tratamentos eram feitos com febres, temperatura alta. Por exemplo, a sífilis. A sífilis que era uma doença que causava a loucura, e matava pessoas na Europa e no mundo, e não tinha tratamento. A sífilis era causada, como se sabe, por uma bactéria, e que a bactéria e se fazia a malariaterapia” ou quando descreve “estratégias do trabalho científico.

...Então é mais fácil manter o macaco sempre com malária amarrado no hospital, tira um pouco de sangue do macaco, de vez em quando, e então põe naquele paciente. O paciente tem aqueles acessos de malária, a febre vai muito alta e ..., a sífilis não suporta e aí a sífilis curava ou então ficava com malária. Chama-se malária - terapia. Aqui mesmo no Rio de Janeiro, tinha um lugar de tratamento, Jurujuba, tinha um sanatório...

A pesquisadora A., ao apresentar seu trabalho sobre Reservatórios Silvestres na doença de Chagas, transmite uma visão dinâmica, não fechada, da Ciência, destacando “novas perspectivas científicas”:

...É isso que a gente está estudando agora. É exatamente esta questão que a gente está tentando descobrir. A gente não sabe ainda o que vai acontecer. E nem sabe ainda, quer dizer, se esses ciclos de transmissão são tão separados ou simplesmente cada bicho é um filtro. Gambá eu sei que é um filtro, é bastante potente, ele fica com um mas elimina outro. A cuíca não, ela mantém todas as coisas, é um bicho que eu já experimentei. Agora o mico eu não sei, muito menos a preguiça, nem vou poder fazer em preguiça....

Os pesquisadores do Laboratório de Imunomodulação da Fiocruz, ao apresentarem as normas de biossegurança que precisam ter ao desenvolverem suas pesquisas, transmitem comportamentos que são importantes também para outras atividades, apresentando questões que proporcionam “interações entre diferentes campos” do desenvolvimento científico;

Durante a abordagem de certos assuntos, questões que são do dia a dia dos professores, que pareciam já resolvidas com facilidade, mas que apresentam ainda problemas, dentro de assuntos que são de interesse dos alunos, como o que foi apontado pela mesma pesquisadora A.:

E a outra coisa que a gente tem que pensar quando a gente começa a discutir a questão do mico-leão, de transmissão, ... o que é um parasita? O que vocês definiriam como um parasita? Vocês vão dar uma aula para os seus alunos, o que é um parasita? O que é? (- Um ser vivo ...) É, exatamente, quer dizer, um ser vivo que vive metabolicamente, dependente do outro. Quer dizer, não é. Aquela definição clássica de que todo parasita causa doença, não é verdade. Não é verdade mesmo, você tem milhões e ela pode causar ou não. Também aí, mais recentemente

te, tão dizendo: “Ah não, a tendência do fenômeno de parasitismo é entrar em equilíbrio e, ao longo de um processo evolutivo muito longo, chegar a ter uma simbiose.” Também não é assim, quer dizer, cada modelo é um modelo. O ponto é que não é assim, porque depende da estratégia reprodutiva; se um parasita consegue se manter e se transmitir na natureza, mesmo que mate o hospedeiro, azar, ele morreu mas ele vai ficar Aí vocês vão dizer: “Ah bom, mas com o tempo vai matar todos os hospedeiros”. Bem, mas se nós Homo Sapiens não temos nenhuma preocupação com o futuro, tanto não temos que esfolamos a mata, deixamos criança morrer de fome, e não sei mais o que, quanto mais um parasita. Parasita não é finalista, quer dizer, não adianta a gente pensar em termos antropocêntricos: “Não, o parasita faz isso para poder sobreviver”. Não, é uma estratégia, milhares de espécies já foram para o espaço e outras estão aí. Quer dizer, tem um exemplo aí clássico...

Estes são exemplos que recortamos das falas dos pesquisadores, que enfocam o que destacamos no item *Os que fazem ciência buscam a interação com o ensino*. Podemos também claramente relacioná-los às Recomendações citadas acima, tais como: aspectos históricos e perspectivas da ciência apresentada, estratégias utilizadas no trabalho científico, interações com a sociedade, entre outros. Isto nos aponta para o êxito da proposta do curso Saúde e Meio Ambiente, analisado também segundo os relatos dos cursistas.

A relação que enfatizamos desde o início para a Formação Permanente: CIÊNCIA DOS CIENTISTAS E CIÊNCIA DA SALA DE AULA pode ser implementada com uma proposta do tipo que analisamos, onde temos:

- *conteúdos atualizados nas áreas científicas e didáticas*, proporcionando atualização e aprofundamento em conhecimento aos participantes;
- *imersão no meio científico*, proporcionando uma visão da ciência em construção e mantendo um contato permanente com os produtores do conhecimento científico e educacional;
- *investigação da prática docente*, para reflexão e aplicação dos conteúdos atuais e pertinentes aos níveis de ensino e às características dos alunos.

Esta foi uma experiência que viabilizou aos cursistas uma nova postura pedagógica, integrada aos novos conteúdos, aprofundando e atualizando aqueles que já conheciam.

Esta visão do mundo científico contemporâneo permitirá a eles fazer uma reflexão dos conteúdos ensinados, proporcionando uma postura crítica diante dos livros didáticos, sempre relatados como estáticos, inadequados e desatualizados. Os problemas mundiais, que aparecem cotidianamente nos jornais sobre questões científicas, poderão ser transformados para serem discutidos na escola, relacionando ao dia a dia dos alunos.

As políticas públicas educacionais que vêm sendo implementadas enfatizam a necessidade da formação permanente dos professores. Queremos destacar enfim, com o nosso trabalho, que professores ao se formarem deixam para trás o espaço da construção do conhecimento, e o convívio com aqueles que o estão produzindo. O que levam para a sala de aula precisa ser constantemente atualizado e discutido pedagogicamente.

Só entendemos propostas de formação permanente que procurem estabelecer a relação: CIÊNCIA DOS CIENTISTAS E CIÊNCIA DA SALA DE AULA.

Referências bibliográficas

- ANDRÉ, M.E.D.A. *Etnografia da prática escolar*. Campinas, Papirus, 1995.
- CARVALHO, A. M. P. , GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de ciências*. São Paulo, Cortez, 1993.
- CARVALHO, A. M. P. O uso do vídeo na tomada de dados: pesquisando o desenvolvimento de ensino em sala de aula. *Pro-Posições*, v. 7, n.1, p. 5-13, 1996.
- COSTA, S. C. G. Projeto saúde e meio ambiente. Rio de Janeiro, Fiocruz, 1996.
- GATTI, B.A. A formação de docentes: o confronto necessário - professor x academia. *Educação Brasileira*, v. 14, jan./jul., 1992.
- JIMÉNEZ, V. M. Concepciones de los profesores de ciencias en formación y practica del aula. In: BLANCO NIETO, L. J., JIMÉNEZ, V.M. (Coord.). *La formación del profesorado de Ciências y matemáticas en España y Portugal*. Badajoz, 1994. P. 309-325.
- LATOUR, B. , WOOLGAR, S. *La vie de laboratoire*. Paris, La Découverte, 1988.
- LATOUR, B. *La science en action*. Paris, La Découverte, 1989.
- _____. Pasteur et Pouchet: hétérogenèse de l'histoire des sciences, In: SERRES, M. (Org.) *Éléments d'histoire des sciences*. Paris, Bordas, 1994, p. 423-445.
- MENEZES, L.C. (Org.). Formação continuada de professores de ciências no âmbito ibero-americano. São Paulo, Autores Associados/NUPES, 1996.
- THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo, Cortez, 1986.
- VIANNA, D. M. Da criação à difusão: a ciência que ensinamos. *Pro-Posições*, v. 7, n.1, pag. 95-102, 1996.
- _____. Do fazer ao ensinar ciência. (tese de Dourorado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1988.
- _____. Ensinar ciências olhando para dentro do laboratório. In: *Simpósio de Pesquisa da FEUSP*, 3, 1997, Anais... São Paulo, 1997. pag. 7-18.