

FORMAÇÃO CONTINUADA PRÁTICA REFLEXIVA DO PROFESSOR DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO

Ana Paula Damato Bemfeito

Marilia Paixão Linhares

Marly da Silva Santos

Instituto de Física – UFF

Av. Gal. Milton Tavares de Souza, s/n

Niterói – RJ - CEP: 24210-340

Resumo

Este trabalho que está sendo desenvolvido inicialmente em Volta Redonda, no Curso de Formação Continuada Prático-Reflexiva para Professores de Física da Escola Média da Região Médio Paraíba será estendido a Niterói, no Instituto de Física da Universidade Federal Fluminense, no Curso de Especialização em Ensino de Ciências (Modalidade Física). Com estas duas clientelas bem diferenciadas, buscaram-se caminhos que oportunizem uma postura prático-reflexiva ao professor. A partir dos anos 80 a literatura que trata da formação de professores constantemente faz referência a Schön, que se dedicou à problemática da formação de profissionais. A partir desta experiência, passou a estudar a educação profissional, praticando e desenvolvendo a proposta “*reflexão a partir da ação*”. No que se refere à formação de professores, grande parte das referências atuais tem enfatizado a necessidade de formá-los prático-reflexivos. Destacam três conceitos deste autor que integram o pensamento prático: *o conhecimento na ação*, que é o saber fazer e saber explicar o que faz; *a reflexão na ação*, compreendida como a atitude de pensar sobre o que se faz ao mesmo tempo que se realiza determinada ação; enquanto que *a reflexão sobre a ação* se traduz como a análise que o indivíduo realiza a posteriori sobre as características e processos da sua própria ação. Os dados da pesquisa estão sendo levantados através de questionários, registros escritos e entrevistas nos diversos momentos das várias ações propostas aos professores. Essas ações correspondem aos três níveis de reflexão: conhecimento na ação, reflexão na ação e reflexão sobre a ação. Buscou-se nos registros dos sujeitos comentários referentes ao conteúdo, à metodologia, a uma comparação com suas ações docentes anteriores, bem como alguma referência à formação profissional, às sensações ou lembranças desencadeadas no decorrer das atividades e uma avaliação crítica das mesmas.

Introdução

A chegada do século XXI tem despertado sérias preocupações com a Educação em âmbito mundial. Recentemente, a Conferência Mundial sobre Educação Superior, promovida pela UNESCO e realizada em Paris de 05 a 08 de outubro de 1998, explicitou em sua declaração a necessidade de ser reforçado o papel da Educação Superior no serviço à Sociedade, bem como de aumentar sua contribuição para o desenvolvimento do sistema educacional como um todo, principalmente no tocante à melhoria da formação do professor e da pesquisa em ensino.

Neste mesmo contexto, porém em escala nacional e restrita ao campo da Educação em Ciências, o Seminário Educação em Ciências no Século XXI, auspiciado pelo CNPq e

Conselho Britânico e ocorrido em Brasília no início de 1998, discutiu e propôs um modelo de educação em ciências. Dentre as sugestões apresentadas podem ser destacadas:

- *“estimular os cientistas a auxiliarem o professor na busca de explicações científicas para fatos do cotidiano;*
- *viabilizar a formação do professor em cursos de aperfeiçoamento em serviço;*
- *ênfatar o ensino de conteúdos nos cursos de aperfeiçoamento;*
- *utilizar o trabalho experimental como meio para ensinar conteúdo para o professor;*
- *garantir que o estudo da Ciência seja uma experiência relevante para o aluno;*
- *garantir que o conceito de educação permanente seja absorvido pelos estudantes.”*

Paralelamente, o momento nacional nas questões educacionais tem propiciado reflexões devido às regulamentações exigidas pela LDB. Por exemplo, no que tange às Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), pode ser destacado de MELLO (1998):

“... a formação a ser buscada no ensino médio se realizará mais pela constituição de competências, habilidades e disposições de condutas do que pela quantidade de informação. Aprender e aprender a pensar, a relacionar o conhecimento com dados da experiência cotidiana, a dar significado ao aprendido e a captar o significado do mundo, a fazer a ponte entre teoria e prática, a fundamentar a crítica, a argumentar com base em fatos, a lidar com o sentimento que a aprendizagem desperta”.

Mais especificamente, situando os conhecimentos da Física nas habilidades e competências previstas para a área das Ciências da Natureza e Matemática e suas Tecnologias, cabe ressaltar de Mello (1998);

“Apropriar-se dos conhecimentos da física, ... e aplicar esses conhecimentos para explicar o funcionamento do mundo natural, planejar, executar e avaliar ações de intervenção na realidade natural”.

A implementação das DCNEM exigirá adaptações em todas as instâncias do sistema escolar e mais do que nunca o papel do professor, como protagonista das ações, garantirá a efetividade das mudanças, primordialmente através de sua formação permanente. Segundo Escudero, Bolívar, González e Moreno, in (Mello, 1998);

“... Só encarando as mudanças educacionais numa perspectiva de conflito, ..., poderemos esquadrihá-las pessoal e coletivamente em seus valores e propósitos, em suas políticas concretas e decisões, em suas incidências positivas ou naquelas que não o sejam tanto, e que servirão para manter uma atitude permanente de crítica e reflexão, de compromisso e responsabilidade com a tarefa de educar. Esta é, ..., a postura mais responsável que nós, profissionais da educação, podemos e devemos adotar diante das mudanças...”

Tendo em vista toda efervescência em torno das questões educacionais, seja motivada pela virada do século, seja pela nova legislação nacional, há que se focar a formação permanente do professor. Alguns diagnósticos (Pimenta, 1996) apontam a ineficácia de programas de formação continuada por não possibilitarem a articulação e tradução de novos saberes em novas práticas. Contudo, uma perspectiva se abre na valorização do “intelectual em processo contínuo de formação”, sem descartar uma vertente de auto-formação.

“... uma vez que os professores reelaboram os saberes iniciais em confronto com suas experiências práticas, cotidianamente vivenciadas nos contextos escolares”.

Dentro desta tendência de formação é que se acredita atingir o atendimento da sociedade multimídia, composta por jovens e adultos em constante processo de transformação a nível cultural, de valores, interesses e necessidades. Complementando esta perspectiva, pode-se citar Terrazzan (1998) que apresenta uma proposta construtivista e prático-reflexiva:

“... aqueles que assumiram o construtivismo como pano de fundo ou como meta, propiciam, em graus diversos, ao professor ... alguns momentos de reflexão sobre sua prática pedagógica.

... Por outro lado, aqueles ... que visam colaborar para que os professores tenham práticas reflexivas, estimulam também deliberadamente um trabalho de cunho construtivista”.

Este trabalho está sendo desenvolvido inicialmente em Volta Redonda, no Curso de Formação Continuada Prático-Reflexiva para Professores de Física da Escola Média da Região Médio Paraíba será estendido a Niterói, no Instituto de Física da Universidade Federal Fluminense, no Curso de Especialização em Ensino de Ciências (Modalidade Física). Com estas duas clientelas bem diferenciadas, buscam-se caminhos que oportunizem uma postura prático-reflexiva ao professor.

Fundamentação Teórica

A partir dos anos 80 a literatura que trata da formação de professores constantemente faz referência a Schön, que se dedicou à problemática da formação de profissionais. (Alarcão, 1996). A partir desta experiência, passou a estudar a educação profissional, praticando e desenvolvendo a proposta “*reflexão a partir da ação*”. No que se refere à formação de professores, grande parte das referências atuais tem enfatizado a necessidade de formá-los prático-reflexivos, explorando os conceitos e perspectivas de abordagem presentes na obra de Schön (1992, 1992a.). Darsie e Carvalho (1996), destacam três conceitos deste autor que integram o pensamento prático: *o conhecimento na ação*, que é o saber fazer e saber explicar o que faz; *a reflexão na ação*, compreendida como a atitude de pensar sobre o que se faz ao mesmo tempo que se realiza determinada ação; enquanto que a *reflexão sobre a ação se* traduz como a análise que o indivíduo realiza a posteriori sobre as características e processos da sua própria ação. As autoras discutem a importância da reflexão sobre a aprendizagem dos professores na sua formação inicial e permanente. Buscam encontrar caminhos que facilitem o processo reflexivo e os encontra no exercício metacognitivo. “Entende-se por metacognição a consciência e o controle que os indivíduos têm sobre seus processos cognitivos.” (Backer, 1994).

Na procura de uma compreensão mais efetiva de textos por parte dos estudantes, muitos autores têm se dedicado a mostrar o papel importante da metacognição. Mais especificamente quanto ao aprendizado dos conceitos científicos, a prática da metacognição facilita o desenvolvimento da autonomia, da capacidade de buscar informações em fontes variadas e de encontrar alternativas e desenvolver argumentação baseada em fatos.

Terrazzan e Ustra (1998) expressam preocupação em relação à autonomia didática dos professores frente as suas práticas didático-pedagógicas e trabalham os planejamentos

didáticos e diários de bordo na formação permanente de professores de física. Autonomia didática, no dizer dos autores refere-se “à *capacidade e à liberdade que o professor tem, ou deveria ter, para organizar de forma consciente, criteriosa e passível de avaliação, sua prática pedagógica*”. Nesse sentido, descarta-se a orientação do trabalho pedagógico se realizar única e exclusivamente em função do livro texto adotado.

Os autores apontam uma forma de sistematizar e organizar o processo reflexivo do professor, através da elaboração de planejamentos didáticos significativos que permitam orientar as práticas cotidianas de sala de aula e de diários de bordo, que se constituem em relatos escritos pelos professores sobre seus próprios trabalhos.

Uma nova identidade profissional do professor se constrói, segundo Pimenta (1996): “a partir da significação social da profissão, da revisão constante dos significados sociais e da revisão das tradições. ... Constrói-se, também, pelo significado que cada professor, enquanto ator e autor, confere à atividade docente no seu cotidiano a partir de seus valores, de seu modo de situar-se no mundo, de sua história de vida, de suas representações, de seus saberes, de suas angústias e anseios, do sentido que tem em sua vida o ser professor.”

Na linha de pesquisa sobre a prática reflexiva na busca de uma re-significação da identidade profissional do professor torna-se relevante a consideração dos saberes da docência.

Segundo Pimenta (1966) esses saberes estão voltados para a experiência, o conhecimento e os pedagógicos e didáticos, os da experiência adquiridos de um lado durante sua vida acadêmica e de outro em suas atividades do cotidiano docente. Neste momento é que os processos de reflexão sobre sua própria prática adquirem importância na formação de professores.

Dentre os saberes da docência – o conhecimento, é considerado como indispensável ao bem ensinar. “*Conhecimento não se reduz à informação. Este é um primeiro estágio daquele. Conhecer implica em um segundo estágio, o de trabalhar com as informações classificando-as, analisando-as e contextualizando-as. O terceiro estágio tem a ver com a inteligência, arte de vincular conhecimento de maneira útil e pertinente, e com a consciência e sabedoria que envolvem reflexão isto é, capacidade de produzir novas formas de existência, de humanização.*” Edgar Morin (1993).

De certo modo há um reconhecimento de que para saber ensinar não bastam a experiência e os conhecimentos específicos, mas se fazem necessários os saberes pedagógicos e didáticos.

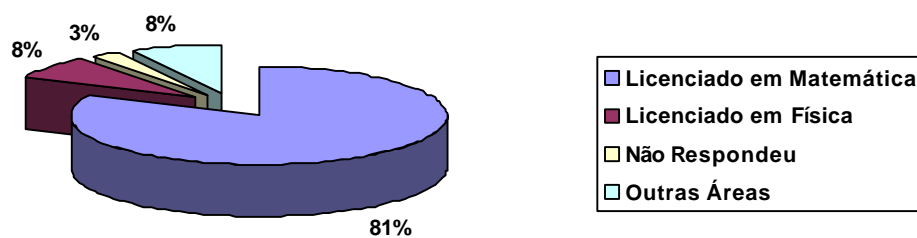
Houssaye (1995), ao analisar a flutuação da pedagogia enquanto ciência, aponta como caminhos de superação a construção dos saberes pedagógicos a partir das necessidades pedagógicas reais, propondo a reinvenção destes saberes a partir da prática social da educação, afirmando que “A especificidade da formação pedagógica, tanto inicial como contínua, não é refletir sobre o que se vai fazer, nem sobre o que se deve fazer, mas sobre o que se faz”.

Metodologia

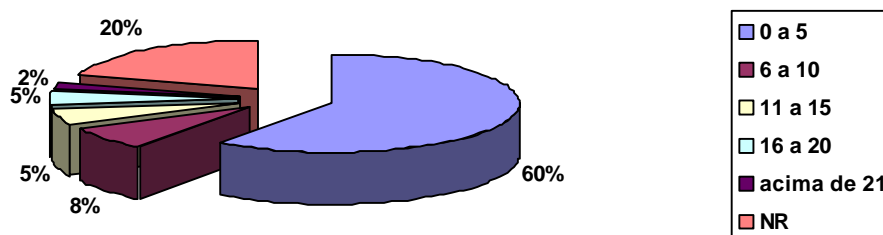
O público alvo da etapa que será analisada neste trabalho são os professores do Curso de Formação Continuada Prático-Reflexiva para Professores de Física da Escola Média da Região Médio Paraíba, realizado em Volta Redonda, ao longo de 1999.

Caracterização da Clientela

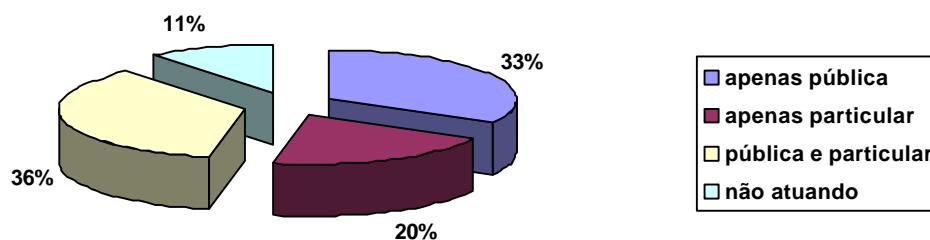
Quanto à Formação



Tempo de Serviço



Atuação



Levantamento de dados

Os dados da pesquisa estão sendo levantados através de questionários, registros escritos e entrevistas nos diversos momentos das várias ações propostas aos professores. Essas ações correspondem aos três níveis de reflexão: conhecimento na ação (1), reflexão na ação (2) e reflexão sobre a ação (3).

As atividades planejadas para cada um dos níveis acima citados são:

Nível (1):

- a) Leitura de textos previamente selecionados sobre conteúdo, metodologia e pesquisa em ensino, visando subsidiar o planejamento didático.
- b) Elaboração do planejamento didático com a orientação dos especialistas, de forma presencial ou à distância.

Nível (2):

Execução crítica do planejamento em sala de aula.

Nível (3):

- a) Registro das reflexões e observações, imediatamente após a aula, destacando os pontos críticos percebidos e até mesmo possíveis soluções encontradas para resolver situações problemáticas.
- b) Reavaliação do planejamento e da execução.

Até este momento os dados levantados referem-se às atividades a) do Nível 1 centralizadas no texto “A Lua e a Maçã”.

A atividade foi planejada a partir da constatação, em etapas anteriores deste curso, da existência de questões de conteúdo mal compreendidas, referentes a conceitos da Mecânica Clássica.

Entendendo que as dificuldades dos professores são também as dos seus alunos, planejamos um encontro que pudesse ser executado em sala de aula do ensino médio.

Iniciamos o trabalho com a leitura do texto “A Lua e a Maçã” (Fiolhais, 1994), de caráter lúdico, que objetiva mostrar que a natureza do movimento orbital da Lua em torno da Terra é a mesma que a da queda de uma maçã na superfície da Terra. Procedeu-se uma avaliação crítica do texto através de comentários relativos à visão de ciência apresentada, da identificação de questões relacionadas aos conceitos físicos presentes, tais como força/efeito, trajetória/condições iniciais, escala de velocidades, massa/inércia, grandezas vetoriais, movimento/aceleração.

Invertendo o procedimento tradicional, em que os conceitos são apresentados com anterioridade aos alunos, buscou-se levantar nesta atividade, valores de grandezas físicas que pudessem despertar alguma curiosidade pela maneira de obtê-los. Deste modo, foram apontados: a velocidade orbital da maçã e da lua em torno da Terra e seus respectivos períodos de rotação.

Neste momento, foi realizada a discussão sobre conceitos envolvidos no cálculo desses valores, tais como, força gravitacional, centrípeta, velocidade angular e período de rotação; e esta permitiu a obtenção dos mesmos.

Em seguida, foram montados dois dispositivos com material de fácil aquisição e baixo custo, objetivando analisar as forças que atuam em um corpo em movimento acelerado. Os dispositivos constituíam-se em um carrinho de brinquedo de fricção ao qual se associou um pêndulo ou um copinho cheio d'água com um furo que permitia registrar a sua posição em intervalos de tempo iguais. Espontaneamente emergiu o questionamento do cálculo da aceleração, o que possibilitou novas discussões conceituais e operacionais.

Finalizando, e com o propósito de sistematizar os conceitos abordados, destacando-se os envolvidos nas leis de Newton, foram utilizados textos do livro de Gonick e Hoffman (1994).

A atividade foi avaliada pelos participantes através de registros escritos.

Análise dos dados

Buscou-se nos registros dos sujeitos comentários referentes ao conteúdo, à metodologia, a uma comparação com suas ações docentes anteriores, bem como alguma referência à formação profissional, às sensações ou lembranças desencadeadas no decorrer das atividades e uma avaliação crítica das mesmas.

Os registros relativos a cada aspecto foram analisados e agrupados em categorias. No tocante à reflexão dos sujeitos sobre a contribuição para um aumento de conhecimento específico, pode-se constatar que 46% além de narrarem a atividade, explicitaram a percepção da oportunidade vivenciada como melhoria de sua formação, tanto a nível de conteúdo como metodológico:

“houve uma atualização dos princípios das três leis de Newton, demonstração e resolução dos problemas da gravidade (maçã, lua) velocidade, aceleração, massa, etc...”

Por outro lado, 37% reconheceram a atividade como um recurso que facilitava a aprendizagem dos seus alunos.

“... o conteúdo colocado de uma maneira sutil e divertida, sem perder de vista o objetivo que se quer alcançar, sem dúvida os alunos entenderá (sic) a física com maior facilidade”.

Ainda quanto a este aspecto, 17% apenas narraram a atividade desenvolvida sem tecer considerações sobre sua influência na melhoria do seu próprio conhecimento ou de seus alunos.

Ao ser investigada a percepção de uma metodologia alternativa, os sujeitos manifestaram-se de modo a permitir a seguinte distribuição: 55% responderam afirmativamente *“É evidentemente bem melhor que as aulas massantes de “cuspe e giz” e fórmulas infinitas”*; 25% não identificaram diferença em relação à metodologia tradicional, apenas acharam-na agradável; *“Foi ótimo, ... uma excelente comunicação ...”*; e 20% não souberam explicitar sua opinião.

Solicitados a comparar a prática desenvolvida nas atividades com suas próprias em sala de aula, observou-se que 61% expressaram comparações nítidas *“As práticas anteriores são mais impositivas e formais e quanto que essas são mais sugestivas”*. *“Os métodos antigos buscavam apenas a formulação matemática da física, não levavam em consideração exemplos simples do dia-a-dia do aluno”*; enquanto que 39% não o fizeram. Cabe salientar que 5% da amostra entenderam o termo “prática” como relacionado à manipulação de instrumental de laboratório: *“Particularmente não tive práticas anteriores”*.

Iniciando o exercício de lembrança da formação inicial, pode-se diagnosticar que 67% qualificaram as práticas atuais como mais eficientes que aquelas utilizadas por seus professores *“Na forma anterior, o professor absoluto da informação e dono da palavra e fórmulas. Atualmente é mais reflexivo, democrático informativo”*; 28% não fizeram nenhuma comparação *“... não vejo parâmetros para compará-los”*. ; e 5% consideraram-nas equivalentes *“São bem parecidas (não nos detalhes mas nos objetivos e resultados)”*.

Ao aprofundar sensações desencadeadas pelas atividades, 43% ressaltaram aspectos positivos da vivência atual *“O ambiente descontraído e envolvente com as práticas realizadas, ampliam sobre maneira o entendimento dos conteúdos, ...”*; *“Hoje posso refletir melhor que os experimentos são muito importantes para o aprendizado do aluno, pois motiva a aula e aumenta o interesse”*; 36% expressaram lembranças negativas de experiências do passado *“Fiquei pensando quanto tempo eu perdi. Pensava quanto esse curso demorou para nós professores do interior”*. *“Lembrança de não ter noção da grandeza das medidas”*; 21% não responderam a contento.

Como último tópico a ser levantado, uma avaliação crítica da etapa desenvolvida possibilitou as seguintes manifestações: 72% foram positivas e justificadas pelos mais variados motivos (estímulo à criatividade, trabalho em grupo, atualização de conhecimento, abordagem clara e agradável dos conceitos e planejamento apropriado); 18%, apesar de terem avaliado positivamente, explicitaram interesse pela abordagem de um número maior de tópicos; 10% não souberam avaliar por terem entendido o termo crítica como uma apreciação negativa (*“Não tenho como criticar, pois em termos de reciclagem, ainda não tinha participado de nenhum curso dentro dessa linha”*).

Conclusões

A partir dos dados coletados pode-se observar a desestabilização da postura tradicional, até então adotada pelos participantes, quer na parte de conteúdo, quer na metodológica.

O grupo de trabalho mostrou-se sensível as diferenças entre o ensino tradicional e aquele mais ativo praticado durante os encontros.

Uma vez que este trabalho se refere apenas as atividades iniciais propostas no projeto (nível 1) é importante salientar que estas conclusões são parciais, embora apontem na direção que está sendo procurada.

Está em marcha o desenvolvimento de outras ações com levantamento de dados que darão suporte à explicitação do modo pelo qual se pode formar professor prático-reflexivo.

Bibliografia

ALARCÃO, I. (1996) *Reflexão Crítica sobre o Pensamento de D. Schön e os Programas de Formação de Professores*, Revista da Faculdade de Educação., V.22 N° 2,SP.

ALVARENGA, B. E MÁXIMO, A. (1981) *Física*. São Paulo. Ed. Harper & Row do Brasil Ltda.

ARRIBAS, S. D. (1987) *Experiências de Física ao Alcance da Escola*. Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.

BACKER, L. (1994) Metacognición, lectura y educación científica. in Santa, C. M. y Alverman. Uma didactica de las Ciencias. Procesos y aplicaciones. Aique, Argentina.

BERNAL, J. D. (1969) *Ciência na História*. Lisboa. Livros Horizonte.

BLACKWOOD, OSWALD H., HERRON, WILMER B. E KELLY, WILLIAM C. (1958) *Física na Escola Secundária*. New York. USA. Editora Fundo de Cultura.

CANDAU, V.M. (org) (1997) *Magistério Construção Cotidiana*. Editora Vozes. Rio de Janeiro.

CANIATO, R. (1975) *Mecânica-volume II*. Campinas, Ativa Promoções Culturais Ltda.

CARVALHO, A. M. P. (1989) *Formação de Professores: o Discurso Crítico-Liberal em Oposição ao Agir Dogmático Repressivo Ciência e Cultura*. V.41. N°5.

CUNHA, M. I. (1992) *O Bom Professor e sua Prática*. IBRASA. Porto Alegre.

DARSIE, M. M. P. e CARVALHO, A. M. P. (1996) *O Início da Formação do Professor Reflexivo*, Revista da Faculdade de Educação., V. 22 N° 2. São Paulo.

DELIZOICOV, D. E ANGOTTI, J. A. (1990) *Física*. Cortez Editora, São Paulo.

FRANCO, C. e VIANNA, D. M. (1992) *Ciência, História da Ciência e Educação Perspicillum*. V. 6. N° 1. MAST/CNPq.

FREIRE, P. (1997) *Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa*, Paz e Terra: São Paulo. 3ª ed.

GIL, D. e CARVALHO, A. M. P. (1992) *Tendencias y Experiencias Innovadoras en la Formacion del Profesorado de Ciencias*. Organizacion de Estados Iberoamericanos, Espanha.

_____ BELENDEZ, A. y MTNEZ-TORREGROSA, J. La Formacion del Profesorado Universitario de Materias Cientificas: Contra Algunas Ideas y Comportamientos “de Sentido Común” Revista interuniversitaria de Formacion del Profesorado (a ser publicado).

_____ (1986) *A Metodologia Científica e o Ensino de Ciências: Relações Controvertidas*, Comunicação apresentada no Congresso PEDAGOGIA'86. Cuba. mimeo.

_____ (1993) Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações. Editora Cortez: São Paulo.

GOFFI, J. – Y. (1988) *La Philosophie de la Technique*. Presses Universitaires de France. Paris.

GRAF, (1993) Física 1. Eletromagnetismo. Edusp.

HALLIDAY, R. C. e RESNICK, R. (1990) *Fundamentos de Física* – 3ª edição. Livros Técnicos e Científicos. Ed. S.A.

HOUSSAYE, J. (1995) Une illusion pédagogique? Cahiers Pédagogiques, nº 334.

MAITTE, B. (1981) *La Lumière*, Éditions du Seil. Paris.

MAXIMO, A. e ALVARENGA, B. (1992) *Curso de Física*. Volumes 1,2,3. Harper & Row do Brasil. São Paulo.

MELLO, G. M. (1998) Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Relatório.

MENDES, A. e VIANNA, D. M. (1991) A Relação conteúdo de Física na Rede Pública de 2º grau e a Realidade Social dos Alunos *Atas do IX Simpósio Nacional de Ensino de Física*. SBF.

MOREIRA, M. A. (1989) *O Professor- Pesquisador como Instrumento de Melhoria do Ensino de Ciências*. Aberto INEP/MEC. Nº 40. Brasília.

MORIN, E. (1993) Toffler e Morin debatem Sociedade pós-industrial. Folha de São Paulo. World Media. São Paulo.

MENEZES, L. C. e outros (1988) Proposta para a Área das Ciências da Natureza, da Matemática e das suas Tecnologias no Ensino Médio.

MENEZES, L. C. (1980) *Novo (?) Método (?) para Ensinar (?) Física (?)* in Revista Ensino de Física. Vol.2. Nº 2. SBF. São Paulo.

NELLIST, J. E NICHOLL, B. (1987) *The Science Teacher's Handbook*. Hutchinson. Inglaterra.

NUSSENZVEIG, H. M. (1983) *Curso de Física Básica* – São Paulo. Editora Edgar Blucher Ltda.

OKUNO, E., CALDAS, I. L. E CHOW, C. (1982) *Física para Ciências Biológicas e Biomédicas*. Harper & Row do Brasil. São Paulo.

PIMENTA, S. G. (1996) Formação de Professores: os sabedores da docência e a identidade do professor. Revista da Faculdade de Educação, USP. V. 22.

PROJETO DE ENSINO DE FÍSICA –IFUSP – Eletricidade. Publicação do MEC.

PROJETO FÍSICA: HARVARD (1980) Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.

REFORMULAÇÃO dos Cursos de Formação do Educador – Avaliação da Comissão Nacional de Cursos de Formação do Educador (1984). Revista de Ensino de Física, V.6, Nº 1.

SANTOS, M. S. And COSTA, I. (1996) How to introduce Modern Physics in high School curriculum?: a proposal, *Thinking Physics for Teaching*, Plenum Publishing: New York.

SCHÖN, A.D. (1992) *La Formacion de Profesionales Reflexivos: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Paidós. Barcelona.

_____ Formar professores como profissionais reflexivos, in NOVOA, A. (Coord.). Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote.

SERRES, M. (1994) (org.) *Éléments d'Historie des Sciences*. Bordas. Paris.

SILVA, E. T. da (1991) *O professor e o combate à alinação imposta*, Cortez Editora/Editora Autores Associados: São Paulo.

TERRAZZAN, E. A. (1988) Articulação entre formação inicial e formação permanente de professores, implementações possíveis. Anais do XI Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino.

_____ (1994) Perspectivas para a Inserção de Física Moderna na Escola Média Tese de Doutorado. Faculdade de Educação. USP. São Paulo.

TERRAZZAN, E. A. (1992) A inserção da Física Moderna e Contemporânea na Escola de 2º grau. Atas da V Reunião Latino-Americana de Educação em Física. Gramado. RS.

TERRAZZAN, E. A. e USTRA, S. R.V. (1998) *Planejamentos Didáticos e Diários de Bordo na Formação Permanente de Professores de Física*. Atas do Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física, SC.

THUILLIER, P. (1989) *O Contexto Cultural da Ciência* (entrevista) Ciência Hoje, V.9, Nº 50.

TIPLER, P. A. (1978) *Física*. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Dois S.A.

TIPLER, P. A. (1984) *Física, vol.3 – 2ª edição*. Guanabara Dois. Rio de Janeiro.

VIANNA, D. M. Et all. (1990) L'enseignement de la Physique a travers le developpement scientifique et technologique dans la realite social et historique in *Actes JIES XII*, França.

_____ (1992) Uma Disciplina integradora: Instrumentação para o Ensino, apresentado no Grupo de Trabalho: Licenciatura. na 15ª. Reunião Anual da ANPED, Caxambu, MG, mimeo.

_____ (1993) *Formação do Professor de Física para o 2º grau: a Ciência como objeto de ensino e pesquisa* 16ª Reunião Anual da ANPED. Caxambu. mimeo.

WITKOWSKI, N. (1995) (coord.) Ciência e Tecnologia Hoje. Editora Ensaio. São Paulo.