

DESCRIÇÃO DE UMA PROPOSTA DE PROCESSO METODOLÓGICO PARA O ENSINO DA DISCIPLINA INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS EXPERIMENTAIS I

Claudia Sepulveda¹

RESUMO: (Descrição de uma proposta de processo metodológico para o ensino da disciplina Instrumentação para o Ensino das Ciências Experimentais I) - A formação de professores de Ciências no Brasil, em sua grande parte, tem como concepção a simples soma de preparação científica e de formação psico-sócio-pedagógica geral. Neste contexto, os departamentos de Ciências não oferecem disciplinas especiais para formação dos futuros professores, estando a responsabilidade da preparação docente quase que exclusivamente ao encargo dos departamentos de Educação, acentuando a separação entre as disciplinas de conteúdos científicos específicos e aquelas destinadas a formação em educação. O presente artigo descreve uma proposta de processo metodológico para o ensino da disciplina Instrumentação para o Ensino das Ciências Experimentais I, oferecida pelo departamento de Ciências Biológicas da UEFS, inserida no currículo do curso de licenciatura com o objetivo de proporcionar aos alunos habilidades para ensinar Ciências pelo método experimental.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Planejamento curricular; Formação de professores de ciências; Licenciatura em ciências

ABSTRACT: (A method for teaching "Implementation" for the Teaching of Experimental Sciences I) - The training of Science teachers in Brazil is primarily a combination of scientific preparation and a general psycho-socio-pedagogic training. Science departments do not at present offer special subjects specially designed to training future teachers, and therefore the departments of Education are almost exclusively responsible for this. This underlies the separation between the Science disciplines and those responsible for teacher training. This paper proposes a method for teaching "Implementation" for the Teaching of Experimental Sciences I course, offered by the Department of

¹ Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, Km 3 BR 116, Campus. 44031-460, Feira de Santana, BA.

Biological Sciences of UEFS, as part of the curriculum of the teacher training course with the purpose of providing students with the skills to teach Science using experimental methods.

Key words: Science teaching; Curriculum planning; Formation of Science Teachers; Licentiate in Science

Introdução

O sistema atual da formação dos professores de Ciências no Brasil consiste em uma preparação científica através de cursos sobre conteúdos científicos ministrados em um primeiro ciclo de disciplinas comuns dos cursos de conteúdos específicos (Química, Biologia, Física), somada a cursos gerais sobre educação, tidos como complementos para formação docente e que normalmente tem lugar em um segundo ciclo de um a dois anos de duração, como uma opção a mais dentro de outras especialidades, os bacharelados.

Muitos autores apontam e discutem o perigo deste tipo de formação profissional docente concebida como uma simples soma de formação científica básica e uma formação psico-sócio-pedagógica geral, (CARVALHO & VIANNA, 1988; FURIÓ & GIL-PÉREZ, 1989 *apud* CARVALHO & GIL-PÉREZ, 1995). A este respeito McDERMOT (1990 *apud* CARVALHO & GIL-PÉREZ, 1995), analisando o fracasso das universidades norte-americanas, aponta como questões determinantes: (1) o inconveniente da separação entre os cursos de educação e aqueles centrados nos conteúdos científicos e (2) o fato destes últimos serem os mesmos cursos-padrão proporcionados a todos os estudantes da universidade, sejam futuros professores ou técnicos. O autor ainda assinala o fato destas disciplinas apresentarem uma série de características que constituem impedimentos para uma boa formação científica, como o caráter expositivo das aulas teóricas e de verificação das práticas de laboratório, distanciando-se da atividade científica.

Estes aspectos se assemelham a nossa realidade, em que o ensino de terceiro grau vem se caracterizando pela postura reprodutiva, ou seja, a mera transmissão de conhecimento já produzidos (NALE & PEDRAZZANI, 1988; PERDIGÃO, 1995; DEMO, 1994), voltando-se pouco para o desenvolvimento de habilidades necessárias a atuação do futuro profissional (NALE & PEDRAZZANI, 1988; PERDIGÃO, 1995).

De maneira geral, a responsabilidade pela preparação docente nos cursos de licenciatura em Ciências, é quase que exclusiva dos Departamentos de Educação. Não são oferecidas disciplinas especiais para os futuros professores pelos Departamentos de Ciências, o que acentua a separação entre as disciplinas de conteúdos científicos específicos e aquelas destinadas a formação em educação.

Para minimizar esta questão foram incorporados aos currículos de alguns cursos de licenciatura em Ciências, disciplinas de graduação voltadas para a preparação de docentes na área, de responsabilidade dos departamentos de Ciências, como é o caso da disciplina Instrumentação para o Ensino das Ciências Experimentais I e II, inseridas no currículo do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, oferecido pelo Departamento de Ciências Biológicas da UEFS.

O programa da disciplina Instrumentação para o Ensino das Ciências Experimentais I tem como objetivo central proporcionar aos alunos habilidades para ensinar ciências pelo método experimental. Tradicionalmente a metodologia aplicada para alcançar o objetivo proposto consistia na montagem de experimentos como sugeridos pelos livros didáticos utilizados para o ensino de 5º, 6º, 7º e 8º séries do 1º grau, tendo como desafio apenas a substituição de alguns materiais de difícil obtenção na rede pública de ensino, por outros de baixo custo ou já disponíveis na instituição.

Entendendo que esta prática pedagógica vinha se mostrando ineficiente em atingir os objetivos desejados, uma vez que os alunos se limitavam a reproduzir as atividades práticas propostas pelos livros didáticos, os quais reconhecidamente apresentam muitas falhas na forma de transmitir a visão de ciência e de natureza, e erros conceituais (PRETTO, 1985), foi aventada a necessidade de reestruturar a proposta pedagógica da disciplina em questão.

Foi investigado um processo metodológico mais adequado aos objetivos propostos para a disciplina, inicialmente de maneira relativamente empírica, fundamentando-se em algumas questões levantadas por BARROS *et al.* (1995), em sua proposta de intervenção concreta na formação de professores no que tange a aplicação de atividades práticas. Esta primeira reflexão resultou em uma proposta de intervenção posta em prática com a turma do primeiro semestre de 1996, descrita no próximo item. Em um segundo momento foi idealizado outro modelo de processo metodológico, que estará sendo executado neste semestre (96.2), tendo como elementos norteadores os resultados da avaliação da primeira intervenção e o processo metodológico para o ensino de didática investigado por MARTINS (1993).

Proposta de intervenção realizada no semestre 96.1

A nova ênfase proposta para o programa da disciplina, neste primeiro momento, consistiu na reflexão sobre qual o real objetivo da aplicação de atividades práticas no ensino de ciências tendo como questões subsidiárias qual o propósito de ensinar ciências e quais são as características inerentes ao trabalho científico. Uma vez de posse deste referencial teórico o trabalho se voltou para análise crítica das atividades práticas sugeridas nos livros didáticos de ciências do 1º grau mais utilizados na rede pública.

O processo metodológico adotado neste intuito envolveu 4 etapas:

1. Reflexão sobre qual o real objetivo da aplicação de atividades práticas no ensino de ciências.

Inicialmente foram levantadas as opiniões da turma a este respeito e em seguida foram realizadas leitura e discussão dos textos de GONZÁLEZ (1992) e GIL-PÉREZ (1993) com o intuito de se obter um referencial teórico.

2. Caracterização do método científico.

A leitura dos textos utilizados anteriormente forneceu alguns elementos para tal caracterização. No entanto, numa tentativa de implementar este passo foi realizada uma exposição acerca das teorias modernas sobre a natureza da ciência.

3. Caracterização e problematização da prática pedagógica dos professores de ciências do 1º grau.

Foram realizadas entrevistas com professores de ciências do 1º grau investigando-se como se dava a prática pedagógica enfocando, em especial, a aplicação das atividades práticas, sua relação com a teoria e as dificuldades enfrentadas na sua realização. O questionário foi elaborado por cada turma em conjunto e as entrevistas foram efetuadas por duplas em diferentes instituições de ensino da rede pública e privada de Feira de Santana.

Os dados foram sistematizados e discutidos por toda a turma novamente.

4. Análise crítica de atividades práticas sugeridas nos livros didáticos de ciências do 1º grau mais citados pelos professores entrevistados.

Cada aluno escolheu uma atividade prática e fez a crítica segundo dois critérios básicos: (1) a viabilidade e funcionalidade da aplicação da atividade, tendo em vista as condições oferecidas pelas escolas investigadas na etapa anterior e com que eficiência atinge o objetivo proposto após ser montada; (2) o grau de aproximação com a concepção da turma acerca do papel que a atividade prática exerce no ensino de ciências e de qual o propósito de ensinar ciências. Para tanto, foi realizada uma caracterização segundo alguns parâmetros apontados na fundamentação teórica, como o papel do professor e do aluno, habilidades desenvolvidos pelo aluno, visão de ciência que transmite, relação com um corpo teórico de conhecimento, entre outros.

Os alunos foram avaliados pela produção da análise crítica de atividades práticas sugeridas nos livros didáticos de ciências do 1º grau, realizada em duas etapas. Foi elaborada uma primeira versão a qual foi analisada com emissão de um parecer e devolvida aos autores para reelaboração quando se fez necessário.

Avaliação da proposta 96.1

Foi entregue aos alunos no final do semestre um questionário para avaliação do processo metodológico em questão. Foram realizadas questões abertas enfocando a relevância da reestruturação da disciplina, e três aspectos referentes a nova estrutura proposta: (1) conteúdo programático, (2) metodologia aplicada, (3) sistema de avaliação e (4) bibliografia utilizada.

Apenas 30 % dos alunos que cursaram a disciplina responderam ao questionário.

A análise dos dados obtidos pelo questionário foi realizada através do método de categorização de respostas. Em um primeiro momento foram listados todos os tipos de respostas fornecidas para cada questão. Em seguida as respostas que denotavam a mesma idéia central foram agrupadas em categorias e o número de alunos que emitiu cada uma destas foi contabilizado.

Para melhor entendimento dos resultados obtidos é preciso esclarecer duas questões: (1) a nova proposta pedagógica só foi apresentada e executada após duas semanas decorridas do início do semestre letivo, de maneira que os alunos tomaram contato com a antiga metodologia; (2) nem sempre o número total de entrevistados que emitiram respostas sobre cada questão apresentada resulta 100% . Isto porque em nossa análise uma mesma resposta pode ser enquadrada em

mais de uma categoria de opinião apresentada. Sobre a bibliografia, por exemplo, um mesmo aluno comenta sobre a disponibilidade dos textos na biblioteca e o fato da bibliografia ser escrita em língua estrangeira, de maneira que sua resposta foi contabilizada duas vezes, na categoria de difícil acesso e de difícil assimilação em função da língua estrangeira.

Todos os alunos que responderam ao questionário acharam pertinente a reestruturação da disciplina mas atribuíram diferentes razões para tanto. As duas colocações mais frequentes se refere ao fato da nova proposta responder melhor aos objetivos da disciplina e fornecer uma visão mais ampla sobre os objetivos de ensinar ciências. (Figura 1).

Com relação ao conteúdo programático, mais de 60% dos alunos o consideraram mal desenvolvido em função da carga horária insuficiente. Na verdade foi consenso que a implantação tardia, duas semanas após o início do semestre letivo, inviabilizou o desenvolvimento satisfatório da disciplina.

Essa questão também é apontada nas colocações sobre o sistema de avaliação aplicado. A grande maioria dos alunos considerou insuficiente o número de atividades de avaliação, e parte deles reconhece a implantação tardia da nova proposta como o fator limitante para a realização de um sistema de avaliação mais coerente. (Figura 4).

Quanto a metodologia aplicada 50% dos alunos a consideraram satisfatória embora pouco dinâmica. (Figura 3). A outra metade da turma demonstrou estar satisfeita com a metodologia aplicada apontando diferentes aspectos: A nova metodologia possibilita bom entendimento do assunto (13%), leva a uma nova visão da realidade (13%), é pertinente para a aquisição de conhecimentos (25%).

A bibliografia utilizada embora tenha sido considerada adequada pela maioria dos alunos, apresenta dificuldades para a sua assimilação em função do excesso de termos técnicos desconhecidos e o fato de ser apresentada em língua estrangeira. (Figura 5).

As sugestões fornecidas para a melhoria do curso se concentraram em mudanças no sistema de avaliação. (Figura 6).

A partir da análise dos dados obtidos através do questionário e de conversas informais com os alunos ao longo do semestre e da observação do processo metodológico em si, ficou claro que a implantação tardia da nova proposta de fato dificultou o seu desenvolvimento. Esta questão foi refletida especialmente na aquisição do referencial teórico necessário para desenvolver o trabalho de crítica das atividades práticas descritas nos livros didáticos e na realização de atividades referentes a avaliação do discente.

Com relação a metodologia aplicada nota-se a necessidade de implementar um sistema mais dinâmico de leitura e discussão dos textos que deverão dar suporte a fundamentação teórica do curso.

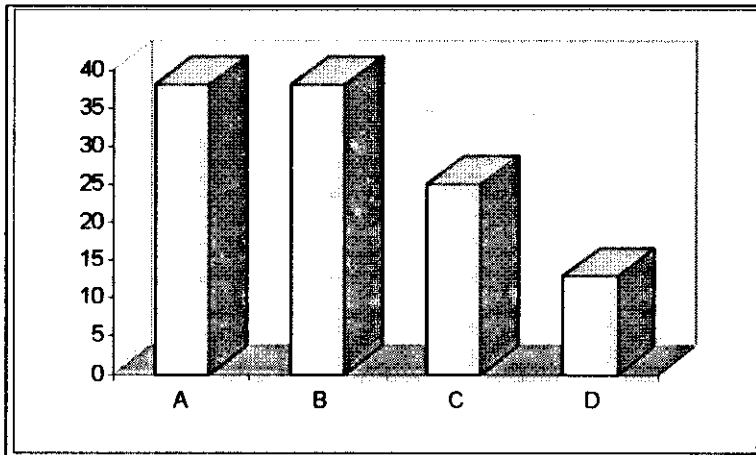


Figura 1: A- Responde melhor ao objetivo da disciplina ("preparar para o ensino de ciências com aulas práticas"); B- Fornece visão mais ampla sobre os objetivos de ensinar ciências e papel das atividades práticas neste processo; C - Mostra problemas enfrentados pelos professores do ensino de 1º grau; D- "é mais interessante trabalhar com objetivos e métodos do que montar práticas já conhecidas"

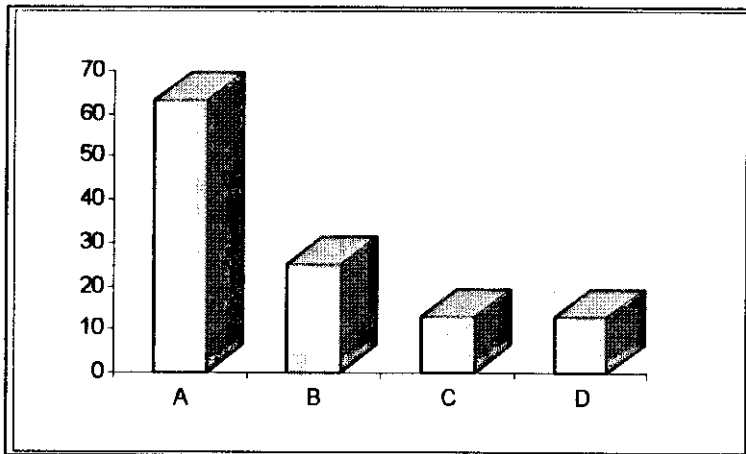


Figura 2: A- Mal desenvolvido em função da carga horária (aponta-se "atropelamento" pela implantação tardia da nova proposta); B- De difícil assimilação por falta de conhecimentos prévios; C- Inovador; D- Pertinente.

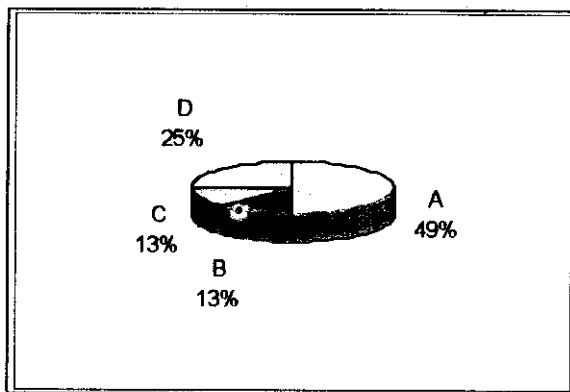


Figura 3: A- Satisfatória, mas pouco dinâmica; B- Possibilita bom entendimento do assunto devido a abertura nas explicações; C- Boa porque leva a uma boa visão da realidade; D- Pertinente para aquisição dos conteúdos.

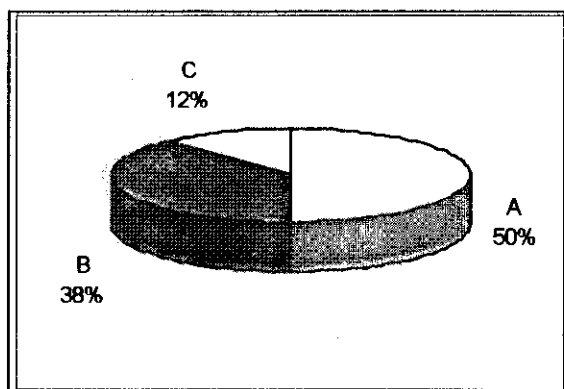


Figura 4: A- Insuficiente; B- Prejudicado pela implantação tardia da nova proposta; C- Coerente.

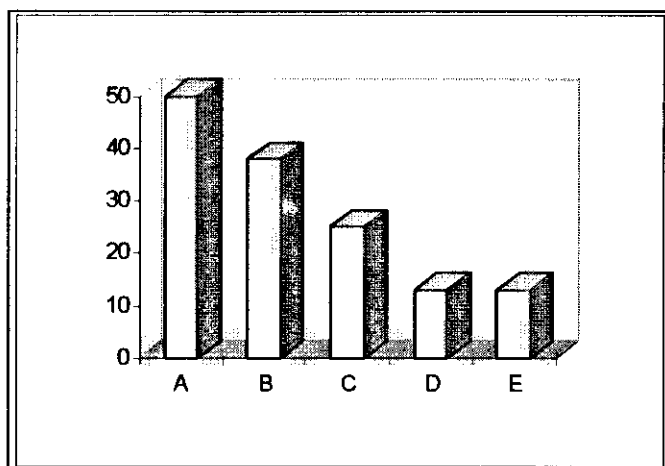


Figura 5: A- Adequada; B- De difícil acesso, não disponível na biblioteca; C- Excelente, fornece visão nova e viabiliza discussão; D- Restrita.

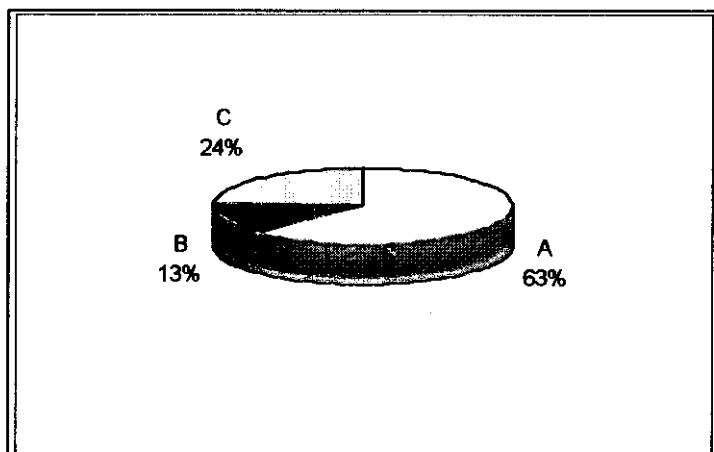


Figura 6: A - Mudar sistema de avaliação, tornar um processo contínuo com várias avaliações no semestre e com diferentes formas (seminários, discussão, produção de textos); B - Persistir com o questionário de avaliação da disciplina; C - Não responderam a questão.

Proposta de intervenção para o semestre 96.2

Para o segundo semestre de 96 foi mantida a mesma ênfase e objetivo central, modificando-se em parte o conteúdo programático, estabelecido após discussão com a turma. A metodologia e a avaliação foram reestruturação tendo como elementos norteadores os resultados da avaliação discente da disciplina e o processo metodológico para o ensino de didática que vem sendo investigado por MARTINS (1993).

A nova proposta de metodologia de ensino consta de cinco momentos:

1. *Análise de como se dá as atividades práticas no ensino de ciências do 1 grau.*

O objetivo desta etapa é caracterizar e problematizar a aplicação de atividades práticas no ensino de ciências no 1º grau. Para

tanto, serão analisados os roteiros de aula prática contidos nos livros didáticos e investigada a prática pedagógica de professores de ciências do 1º grau, através de entrevistas com colegas que já estejam exercendo a prática ou de professores de escolas públicas e particulares de Feira de Santana.

2. Fundamentação teórica.

Neste momento será realizada a leitura e discussão de textos que reflitam sobre qual o real objetivo da aplicação de atividades práticas no ensino de ciências e que historia as tentativas de inovações didáticas neste campo. Com isso será construído coletivamente um referencial teórico que permitirá compreender a prática pedagógica atual para transformá-la.

Será tomado como parâmetro a descrição das práticas inovadoras feita por GONZÁLEZ (1992) e o modelo de ensino/aprendizagem por investigação proposto por GIL-PERÉZ (1993).

3. Releitura das atividades práticas sugeridas pelos livros didáticos e aplicadas pelos professores entrevistados.

As práticas problematizadas no primeiro momento serão retomadas para serem analisadas segundo o referencial teórico construído pela turma, buscando apontar os problemas que apresentam em relação a idéia da turma sobre o que é ensinar ciências e qual o papel da atividade prática neste processo.

Todas as atividades até ao momento serão realizadas em pequenos grupos para posterior socialização do conhecimento no grande grupo.

4. Elaboração de novas propostas.

Uma vez analisada criticamente as atividades práticas em questão, a turma se encontra em condições de propor a sua transformação. Devem então se reunir em pequenos grupos ou individualmente elaborar uma proposta de atividade prática mais coerente com a nova concepção de ensino de ciências.

5. Avaliação

Neste momento os alunos deverão expressar como se sentiram enquanto sujeitos do processo metodológico em questão, apontando os aspectos positivos da prática ,as contribuições que lhe trouxe e os limites apresentados juntamente com sugestões para superá-los.

Sistema de Avaliação

Os alunos serão avaliados continuamente durante o processo tendo como critério a participação em cada um dos momentos, no processo de discussão e produção (por escrito) de propostas de atividade prática mais coerente com a nova concepção da turma sobre ensino de ciências.

Conclusões

A busca de um processo metodológico mais coerente com o objetivo proposto pela disciplina Instrumentação para o Ensino das Ciências Experimentais I inserida num contexto maior de tentativa da melhoria do sistema de formação de professores de Ciências, deve ser vista como um processo permanente de construção.

Para tanto é necessário estar atento às contribuições dos diferentes grupos agentes do processo (as turmas envolvidas em cada semestre), registrando e analisando os resultados de cada vivência, sem perder de vista a avaliação discente enquanto sujeitos participantes do processo.

Sugere-se publicar uma espécie de compilação das análises críticas das atividades práticas indicadas nos livros didáticos de ciências do 1º grau realizadas pelos alunos da disciplina assim como a sugestão de propostas de transformação destas atividades ou de sua aplicação.

É necessário ressaltar que a implementação de disciplinas deste caráter funcionam como um paliativo para uma melhor orientação na formação de professores de ciências e que se faz necessário repensar o sistema de formação deste profissional da educação, desmistificando a idéia reducionista de que para ensinar uma matéria "basta possuir um nível de conhecimento maior que os alunos" (CARVALHO & GIL-PÉREZ, 1995) nesta área específica.

Referências bibliográficas

- BARROS, S.G., LOSADA, M.C.M., ALONSO, M.M. *El trabajo práctico. Una intervención para la formación de profesores*. Enseñanza de las ciencias, Barcelona, v.13, n.2, p.203-209, 1995.
- CARVALHO, A.M.P de., GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de Ciências*. São Paulo: Cortez, 2ª ed. 1995. 120p.
- _____, VIANA, D.M. *A licenciatura em questão*. *Ciência e Cultura*, v.40, n.2, p.143-147, 1988.
- DEMO, P. Crise dos paradigmas da educação superior. *Educ. Bras.*, v.16, n. 32, p. 15-48, 1994.
- GIL-PÉREZ, D. Contribución de la historia de la filosofía de la ciencia al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las ciencias*, Barcelona, v. 11, n. 2, p. 197-212, 1993.
- GONZÁLEZ, E.M. Que hay que renovar en los trabajos prácticos? *Enseñanza de las Ciencias*, v.10, n. 2, p. 206-211, 1992.
- MARTINS, P.L.O. Didática: um aprendizado crítico dentro da própria prática. *Revista ANDE*. Ano 12, n 19, p. 23-29, 1993.
- NALE, N., PEDRAZZANI, J.C. Descrição e análise de uma sistemática para elaboração de propostas curriculares a partir de um estudo sobre o ensino de anatomia. *Ciência & Cultura* v. 40, n. 11, p.1063-1073, 1988.
- PERDIGÃO, A.L.R.V. O ensino, o currículo e a formação profissional. In: Congresso Nacional de Botânica, 46, 1995. Ribeirão Preto. Resumos ... Ribeirão Preto, 1995.
- PRETTO, N de L. *A ciência nos livros didáticos*. Campinas: Editora da UNICAMP, 1985. 95p.