

ESTUDO DO MEIO NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ABORDAGEM NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

ENVIRONMENTAL STUDY IN THE TEACHING OF BIOLOGY: AN APPROACH ON INITIAL TRAINING OF TEACHERS

Gewerlys Stallony Diego Costa da Rocha (gewerlys@hotmail.com)
Universidade Federal da Paraíba/UFPB

Marsílvio Gonçalves Pereira (marsilvioeduc@gmail.com)
Universidade Federal da Paraíba/UFPB

Alessandro Tomaz Barbosa (alesbio18@gmail.com)
Universidade Federal da Paraíba/UFPB

Resumo: Este trabalho toma como ponto de partida a análise de como a abordagem metodológica de ensino e aprendizagem “Estudo do Meio” é tratada em documentos oficiais, a exemplo dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) e da literatura especializada. Consideram-se também os resultados de um conjunto de atividades de formação inicial desenvolvido na Prática de Ensino de Biologia Complementar na Universidade Federal da Paraíba (Campus I, em João Pessoa-PB), cujo foco foi a inserção de atividades de estudo do meio como elemento facilitador do processo de ensino-aprendizagem da disciplina escolar Biologia e se dispõe a discutir as vantagens do uso desta abordagem em aulas de Biologia e na formação inicial de professores.

Palavras-chave: Estudo do meio, Ensino de Biologia, Formação inicial de professores.

Abstract: This work takes as its starting point the analysis of how the methodological approach of teaching and learning called "Environmental Studies" is treated in official documents, like the National Curriculum Parameters for Secondary Education (PCNEM) and literature. The results of a set of initial training activities developed in the Practice of Complementary Teaching of Biology at the Federal University of Paraíba (Campus I, João Pessoa-PB) are also considered, whose focus was the inclusion of environmental study activities as facilitator of the process of teaching and learning of the school subject Biology and it is willing to discuss the advantages of using this approach in Biology classes and in the initial training of teachers.

Keywords: Environmental Studies, Teaching of Biology, Initial training of teachers.

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

1. Introdução

O termo “estudo do meio” tem sido utilizado atualmente por professores de diversas áreas e pesquisadores em educação, para designar uma abordagem metodológica de ensino e aprendizagem capaz de garantir uma imersão de professores e estudantes numa dada realidade que se aproxima do cotidiano dessas pessoas. Com base na observação, coleta e análise de dados, esta abordagem, pode contribuir ao mesmo tempo na formação de conceitos científicos bem como na interpretação de uma dada realidade usando para isto o conhecimento da ciência.

Tem sido apontada também como uma estratégia interessante para se trabalhar a interdisciplinaridade em projetos escolares desenvolvidos tanto no ambiente escolar quanto em lugares diferentes da escola, onde se possam desenvolver atividades educativas. “A relação entre escola e comunidade/sociedade é um dos pontos fortes desse tipo de atividade, na perspectiva de buscar alternativas viáveis para melhoria da qualidade de vida dos cidadãos” (KRASILCHICK; MARANDINO, 2007, p. 55).

Com relação às possibilidades de trabalho interdisciplinar com o uso dessa estratégia, “é também um elemento desafiador e, ao mesmo tempo, uma aposta em seu desenvolvimento” (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 140).

O ensino de Biologia na educação básica tem um papel importante na formação da cidadania, pois é fundamental que além de fornecer informações se volte ao desenvolvimento de competências e habilidades nos estudantes permitindo-os mobilizar o conhecimento adquirido nesta disciplina e suas relações com a tecnologia, a fim de compreender o mundo e nele intervir com autonomia, ou seja, contribuir na formação do sujeito consciente e atuante no seu meio para sua compreensão e transformação (BRASIL, 1999).

Outro aspecto importante destacado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) - ensino médio, para o ensino de Biologia, é que nele,

[...] é essencial o desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre os seres humanos, entre eles e o meio, entre o ser humano e o conhecimento, contribuindo para uma educação que formará indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes dos processos e regularidades de mundo e da vida, capazes assim de realizar ações práticas, de fazer julgamentos e de tomar decisões. (BRASIL, 1999, p. 44).

Para que tais finalidades do ensino de Biologia possam ser desenvolvidas, o processo de ensino e aprendizagem deve ser concebido num contexto de uma relação dialógica entre o professor e os alunos num clima de parceria. De modo que o professor seja um mediador entre o conhecimento científico e os estudantes, num processo dinâmico, coletivo e bilateral. E também se faz necessário que a formação inicial de professores crie as condições necessárias para a formação e o desenvolvimento profissional desses professores com um perfil voltado as competências e habilidades para a efetivação de tais finalidades.

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

Entre as estratégias de ensino destacadas para o trabalho com conhecimentos de Biologia pelos PCN+ (BRASIL, 2002) e pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), está o “Estudo do Meio”. Estes documentos enfatizam a importância desta abordagem para o aprendizado do aluno, pois é uma atividade motivadora que desloca o ambiente de aprendizagem para fora da sala de aula, de modo que o estudante possa desenvolver raciocínios lógicos sobre os fenômenos naturais e sociais do meio e reconhecer a importância do conhecimento científico em sua trajetória histórica através de seus avanços e limitações e também a importância que a ciência tem para a nossa vida diária.

Com o uso desta abordagem e nas circunstâncias descritas acima, os alunos tem possibilidades de:

[...] avaliar as condições ambientais, identificando, por exemplo, o destino do lixo e do esgoto, o tratamento dado à água, o modo e ocupação do solo, as condições dos rios e córregos e a qualidade do ar; entrevistar os moradores, ouvindo suas opiniões sobre as condições do ambiente, suas reclamações e sugestões de melhoria; elaborar propostas visando à melhoria das condições encontradas, distinguindo entre as de responsabilidade individual das que demandam a participação do coletivo ou do poder público; identificar as instâncias da administração pública para as quais as reivindicações devem ser encaminhadas. (BRASIL, 2006, p. 27).

De acordo com Balzan (1969, *apud* Feltran e Feltran Filho, 1991, p. 118), “o estudo do meio é, reconhecidamente, um verdadeiro patrimônio da Escola Nova”. Para Nídia Pontuschka (2004), o estudo do meio na Escola Nova, em meados do século XX, tinha propósitos influenciados por perspectivas psicológicas e o conhecimento do ambiente procurava integrar o aluno ao meio.

Para Feltran e Feltran Filho (1991, p. 118-119), o estudo do meio reflete a Pedagogia que enfatiza, entre outros aspectos relevantes:

a unidade representada pelo trabalho escolar e condições gerais da vida dos educandos; o papel da escola no planejamento de situações facilitadoras e propiciadoras da ação do aluno; a compreensão da aprendizagem como processo de aquisição segundo condições e ação pessoal; a concepção de desenvolvimento como unidade representada pelos domínios intelectual, moral e social; a importância da cientificidade dos métodos de ensino.

Na literatura, o estudo do meio pode aparecer com outros termos, como “atividades de campo”, “excursões didáticas”, “viagem de estudo”, e algumas questões relacionadas à natureza didática dessas abordagens vem sendo discutidas ao longo do tempo no meio educacional, a exemplo do que citam Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 140) “se seriam somente técnicas de ensino, um método ou um fim em si mesmas”.

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

Para Oliveira (2006, p. 33) “o Estudo do Meio estabelece uma investigação sistemática dos lugares, conduzida pelo coletivo dos alunos e coordenada por um professor-pesquisador”. Pode abrir oportunidades para o relacionamento e diálogo de saberes científicos com os saberes do cotidiano dos sujeitos envolvidos em processos educativos.

[...] Diálogo esse que vem sendo assumido dentro de uma postura político-pedagógica relacional, novas aberturas e fechamentos. Abertura à incorporação de saberes espaciais não científicos, densos de significação cultural e ambiental, além de estratégicos, na manutenção das coletividades (OLIVEIRA, 2006, p. 33).

Para Feltran e Feltran Filho (1991), o estudo do meio é uma técnica de ensino que se realiza pela pesquisa e ao mesmo tempo em que transmite uma determinada concepção de relação Homem/Sociedade/Natureza tenta explicitar essa relação. Nesta tentativa de melhor compreender a relação do homem com o mundo se estabelece critérios de estudo que se faz a partir de ponto de vista ou enfoques teóricos específicos sobre tais relações e sobre a educação formal. Pois, para estes autores, “[...] o meio não é, nem pode ser, apenas objeto de estudo distante da escola [...]. É a sua própria realidade, o seu mundo, ‘onde se vive’ e onde a escola existe, é a sociedade que se deseja transformar, conforme o significado atribuído aos problemas detectados” (FELTRAN; FELTRAN FILHO, 1991, p. 126).

No campo, com o estudo do meio,

“o conflito entre o exterior e o interior é mais intenso, possibilita a iniciação ao [fazer/aprender Biologia], a partir de formas muito simples e concretas de observação e interpretação da natureza na busca de informações, no entendimento dos fenômenos e na formulação de conceitos explicativos. Naturalmente, qualquer observação estará imbuída de um problema a resolver” (COMPIANI; CARNEIRO, 1993, p. 91).

Para estes autores, (p.91). “é impossível observar algo sem que se estabeleça alguma interpretação prévia ou sem que se crie algum nível de conhecimento, ainda que bastante elementar”

Partindo do pressuposto de que o professor para melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem de seus alunos necessita de domínio de conteúdo, mas também de domínio de metodologias e técnicas de ensino compatíveis com o nível de escolaridade de seus alunos e com a natureza do conhecimento científico trabalhado. Foi nessa perspectiva, que os objetivos da proposta de formação através de estudos do meio foram pensados para: (1) proporcionar aos licenciandos um espaço de produção acadêmica voltado para a implementação de novas estratégias na formação de professores de Biologia, de modo a dinamizar e integrar diferentes áreas do conhecimento científico e da estrutura curricular do curso de Ciências Biológicas (Licenciatura); (2) possibilitar aos participantes das atividades, a troca de experiências significativas, bem como a vivência de novas metodologias e

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

alternativas pedagógicas para a transposição didática dos conteúdos escolares ensinados em Biologia (ensino médio); e (3) proporcionar condições para o desenvolvimento dos estudos do meio no sentido de obter, como produto final, o registro literário de modo a evidenciar uma prática de ensino reflexiva pautada no modelo da ação-reflexão-ação e no modelo da unidade entre teoria-prática (indissociabilidade entre tais dimensões).

As atividades de estudo do meio tomadas em seu conjunto se constituem em ações de intervenção que visam a proporcionar uma articulação entre as dimensões teóricas e práticas da formação do professor, integrando as diferentes áreas de saberes e de fazeres acadêmicos responsáveis pela formação desse profissional.

Neste trabalho, é apresentado um recorte dessa experiência, referente ao período letivo 2005.1, caracterizando esse trabalho numa perspectiva da profissionalização da docência no ensino de Biologia, realçando os aspectos teóricos e profissionais advindos da experiência, bem como os aspectos referentes aos impactos causados na formação inicial de professores de Biologia.

2. Formação inicial de professores

A formação de professores é um processo contínuo. De acordo com Selles (2002), diz respeito a uma trajetória de crescimento profissional, onde a formação inicial é apenas um marco que se soma à história de vida desses sujeitos, que irá articular-se a *“conhecimentos de uma dada área específica, teorias pedagógicas e elementos práticos oriundos da atividade docente e, em conjunto, formam a base sobre a qual a profissão irá se alicerçar”* (p.2). Estes elementos da ação docente são referenciados por vários autores, tais como: Tardif, Lessard e Lahaye (1991), fazem referência aos “saberes docentes” ou “saberes da profissão docente”; Shulman (1987), se refere a “conhecimento pedagógico” ou mesmo Elliott (1993) que se refere a “sabedoria docente”.

Conforme destacam Bastos e Nardi (2008, p. 26), “o debate e a investigação sobre formação de professores focalizou, nos últimos anos, numerosos fatores que são importantes para que o professor construa e desenvolva sua competência profissional”. Em concordância com estes autores assumimos uma definição para a formação de professores numa abordagem atualizada dos problemas em questão, apresentada por Marcelo García (1999, p. 26):

A formação de professores é a área de conhecimentos, investigação e de propostas teóricas e práticas que, no âmbito da Didática e da Organização Escolar, estuda os processos através dos quais os professores – em formação ou em exercício – se implicam individualmente ou em equipe, em experiências de aprendizagem através das quais adquirem ou melhoram os seus conhecimentos, competências e disposições, e que lhes permite intervir profissionalmente no desenvolvimento do seu ensino, do currículo e da escola, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação que os alunos recebem.

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

A profissão de professor exige dele um *continuum* de tomada de decisões “em sistemas complexos onde interagem inúmeras variáveis das quais o professor faz parte” (Astolfi; Develay, 2001, p. 122). Para isso, o professor necessita fazer uso de ferramentas que o auxiliem nessa rápida decisão e que podem ser “buscadas na observação, análise, na gestão, na regulação e na avaliação de situações educativas”. Estas ferramentas podem ser desenvolvidas através de habilidades que podem ser desenvolvidas no âmbito da Didática das Ciências.

Na abordagem que se realiza para o tema desse trabalho, alguns princípios de formação são considerados, ou seja, o princípio da necessidade de integrar a formação de professores em processos de mudança, inovação e desenvolvimento curricular, que segundo Marcelo García (1999, p. 27), essa formação “deve ser analisada em relação com o desenvolvimento curricular e deve ser concebida como uma estratégia para facilitar a melhoria do ensino”.

Outro princípio levado em consideração é o princípio do isomorfismo que segundo Astolfi e Develay (2001, p. 124), “preconiza que é fazendo com que os formados vivam e analisem situações semelhantes – ao nível das atitudes, dos encaminhamentos, ou mesmo dos conteúdos – àquelas que poderão dar a conhecer a seus alunos”. Para Marcelo García (1999, p. 29), há “necessidade de procurar o isomorfismo entre a formação recebida pelo professor e o tipo de educação que posteriormente lhe será pedido que desenvolva”.

Diversos autores (ASTOLFI; DEVELAY, 2001; CARVALHO; GIL PÉREZ, 1995; CHEVALLARD, 1991; KRASILCHICK, 1987; TRIVELATO, 1995) destacam o conhecimento do professor sobre a matéria a ser ensinada, porque haja deficiência nesse sentido e o professor terá inúmeras dificuldades no tocante ao planejamento e execução de suas aulas. Nardi, Bastos e Terrazan (2008) citados por Bastos e Nardi (2008), propõem não ser possível desarticular conteúdos e métodos e que as lacunas de formação do professor em conteúdos de Biologia, Física ou Matemática tem reflexos diretos sobre a dimensão metodológica de seu trabalho em aula.

Então, o tratamento que é dado ao estudo do meio neste trabalho é o equivalente a idéia de uma ‘forma de ensinar’ e uma ‘forma de aprender’, ou seja, uma “estratégia de ensino e de aprendizagem onde se substitui a sala de aula por outro ambiente, natural ou não, explorando aspectos naturais (quando possível), históricos, sociais, culturais, artísticos, entre outros deste ambiente estudado, onde o homem é parte integrante que utiliza e transforma o ambiente para garantir a sua sobrevivência em sociedade.

O estudo do meio, como já visto anteriormente, tem grande importância para o ensino de Biologia, uma vez que permite explorar uma grande diversidade de conteúdos, motivam os estudantes e professores, possibilitam o contato direto com o ambiente e a melhor compreensão de fenômenos diversos.

Portanto, não restam dúvidas sobre a importância da realização do estudo do meio na formação inicial de professores de Biologia. O planejamento das atividades de estudo do meio deve ser realizado com atenção para alguns aspectos, tais como: o local a escolher, objetivos e conteúdos a considerar, conhecimento prévio do local, momento da realização da atividade e custo econômico. Um aspecto importante é que essa estratégia de ensino favorece a relação professor-aluno e as aprendizagens científicas, de modo a favorecer a formulação e resolução de problemas e troca de idéias entre os sujeitos envolvidos.

3. Desenvolvimento

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

3.1 Uma abordagem para o tema

O estudo do meio foi proposto na produção do Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso da Licenciatura em Ciências Biológicas do Campus I da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Este trabalho esteve vinculado à disciplina Prática de Ensino Complementar de Biologia, disciplina que na estrutura curricular anterior ao atual Projeto Pedagógico do Curso, era obrigatória para os futuros professores de Ciências e de Biologia egressos desse curso e que complementava a formação dos licenciandos em Estágio Supervisionado de Docência junto a Prática de Ensino de Biologia, de modo a totalizar trezentas horas de Prática de Ensino, cumprindo o que regulamenta a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional/1996 (LDBEN).

A concepção de formação de professores aqui defendida vai de encontro com a possibilidade de aproximarmos uma formação que possa articular espaços de desenvolvimento do que Tardiff (2002) considera de saberes dos professores em formação com os saberes dos professores em seu trabalho, bem como tem uma inter-relação com os objetivos do ensino de Biologia para a educação básica e com o programa Prodocência no âmbito da UFPB, no sentido de direcionarmos o processo de formação de professores de Biologia tendo como *“foco o exercício da docência com qualidade, reconhecendo que é preciso estabelecer caminhos que se alicerces tanto no domínio dos conteúdos de cada área de conhecimento quanto nas competências pedagógicas necessárias para todo profissional da educação. Assim, temos estruturado caminhos de formação docente a partir de ações que, ao mesmo tempo, promovam os aspectos apontados, assim como desenvolvam a capacidade investigativa do professor em sua formação inicial, por meio da ação-reflexão-ação”* (Programa PRODOCÊNCIA/UFPB, 2007).

A experiência com o estudo do meio aqui denominado “Construindo Conhecimento através do Meio Ambiente Urbano” foi desenvolvida em quatro etapas: etapa de nivelamento dos licenciandos; planejamento das atividades, execução e avaliação. Foram realizadas três atividades de estudo do meio, a saber: Atividade 1: “A Ponta do Cabo Branco, Paraíba, Brasil: estudo dos invertebrados – poríferos, cnidários, equinodermos e moluscos”; atividade 2: “O Rio Jaguaribe: um estudo do desequilíbrio de ecossistemas fluviais urbanos” e atividade 3: “Visita ao Mercado Público Central de João Pessoa-PB – um laboratório vivo para o ensino e aprendizagem de Biologia”.

3.2 Etapas e desenvolvimento das atividades

Para a realização das atividades de estudo do meio foram observadas as seguintes etapas:

- Etapa de nivelamento dos licenciandos:
 - Etapa de instrumentalização dos estudantes envolvidos, onde se dava a orientação e a formação necessária para as etapas posteriores. Nessa etapa o estudante tinha oportunidade de

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

aprender a planejar um estudo do meio através de um projeto didático, em que pudesse relacionar aspectos teóricos, epistemológicos e metodológicos.

- Etapa de pesquisa bibliográfica – nesse momento o estudante tinha oportunidade de confrontar-se com o conhecimento científico construído sobre temas específicos e de apresentar o estado de arte de modo a socializar a informação e refletir sobre o conhecimento sistematizado na área de educação em Ciências e Biologia e articulá-los com a construção de uma proposta de ensino factível e interessante.
- Etapas de planejamento e preparação prévia do estudo do meio através de projetos didáticos.
- Etapas de execução e avaliação das atividades:
 - Análise e sistematização dos resultados.
 - Apresentação dos resultados – a apresentação se deu na forma de um trabalho acadêmico de conclusão de curso dos licenciandos junto a Licenciatura em Ciências Biológicas no Campus I da UFPB. Neste trabalho constava a apresentação do projeto didático do estudo do meio e do portfólio com os registros escritos, literários, fotográficos referentes à execução do trabalho.

Na fase de elaboração do projeto didático do estudo do meio levaram-se em consideração alguns aspectos, tais como: apresentação da abordagem, justificativa, objetivos, abrangência de conteúdos ou o que os alunos aprendem, desenvolvimento (etapas), cronograma de execução, recursos e avaliação.

Na fase de apresentação dos resultados através da confecção de um portfólio para cada atividade, observaram-se os seguintes itens: apresentação da proposta, introdução, abrangência de conteúdos ou o que os alunos aprenderam, desenvolvimento, resultados e discussão, considerações finais e fontes de pesquisa.

4. As contribuições do estudo do meio para a formação de professores

A experiência ora apresentada, de acordo com a avaliação realizada pelos licenciandos participantes, foi significativa para a formação dos mesmos, pois para a maioria o trabalho constituiu-se como sendo a primeira experiência de trabalho pedagógico dessa natureza. Pelo fato de proporcionar o desenvolvimento de competências e habilidades inerentes ao trabalho do professor; permitir a socialização e a troca de saberes entre os formandos e formador e a construção/reconstrução de propostas metodológicas de trabalho docente na área de ensino de Biologia, numa perspectiva construtivista e reflexiva, se distanciando daquela concepção de fórmulas e receitas prontas para serem aplicadas à sala de aula.

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

5. Algumas considerações finais

Com a realização desse trabalho, podem-se visualizar alguns impactos positivos na formação inicial do professor de Biologia no âmbito do Campus I da UFPB:

- Adequação de conteúdos que são apresentados no curso de licenciatura (conhecimento científico) com a necessidade de melhorar a qualidade do ensino de biologia em escolas de ensino médio melhorando o aprendizado dos estudantes e estimulando-os para o conhecimento biológico (articulação entre o conhecimento científico, conhecimento escolar e conhecimento do cotidiano);
- Concretização do binômio aprender-fazendo com o objetivo de construir o conhecimento e não apenas ouvir falar dele;
- A experiência proporcionou uma articulação entre a teoria e a prática como dimensões da realidade complexa numa perspectiva de unidade, onde se possa aproximar o conhecimento científico com o conhecimento do cotidiano a fim de garantir a educação em Biologia voltada para a formação do cidadão;
- A experiência contribuiu para o desenvolvimento de competências e habilidades do ser/fazer docente na perspectiva da profissionalização do trabalho docente do professor de Biologia.

6. Referências

ASTOLFI, J. P., DEVELAY, M. A. **Didática das Ciências** (6ª Ed). (M. S. S. Fonseca, trans). São Paulo: Papirus. (La didactique des sciences 1989), 2001.

BASTOS, F.; NARDI, R. Debates recentes sobre formação de professores: considerações sobre contribuições da pesquisa acadêmica. In: BASTOS, F.; NARDI, R. **Formação de professores e práticas pedagógicas no ensino de ciências: contribuições da pesquisa na área**. São Paulo: Escrituras Editora, 2008, p. 13 – 31.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/ Secretaria de Educação Média e Tecnológica - SEMTEC, 1999.

BRASIL, **Orientações curriculares para o Ensino Médio**. Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: Secretaria de educação Básica, 2006.

BRASIL, **PCN+ Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/ Secretária de educação média e Tecnologia de Educação Média e Tecnológica SEMTEC, 2002.

CARVALHO, A. M. P., GIL PEREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 2.ed São Paulo: Cortez. (Questões de nossa época), 1995.