

A formação dos professores do 1º ciclo para o desenvolvimento do ensino por pesquisa no âmbito da educação para a cidadania

Viviane Souza Galvão

Como citar: GALVÃO, V. S. A formação dos professores do 1º ciclo para o desenvolvimento do ensino por pesquisa no âmbito da educação para a cidadania. *In:* ABDALLA, M. F. B.; FERREIRA, M. C. C.; LEITE, S. A. S. (org.). **Percursos e perspectivas na formação de professores das séries iniciais.** Marília: Oficina Universitária, 2007. p. 47-58. DOI: <https://doi.org/10.36311/2007.978-85-60810-01-7.p47-58>



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin derivados 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

A formação de professores do 1º ciclo para o desenvolvimento do ensino por pesquisa no âmbito da educação para a cidadania

Viviane Souza GALVÃO¹

[...] a educação é coisa eminentemente social, tanto pelas suas origens como pelas suas funções e que como conseqüência, a pedagogia depende da sociologia mais estreitamente do que de qualquer outra Ciência [...]

Durkheim

INTRODUÇÃO

Este texto pretende motivar uma reflexão crítica e aprofundada sobre a importância da formação de professores de ciências ocorrer numa perspectiva didática educativa e social, voltada para o desenvolvimento de novos valores, mentalidades e práticas sociais.

Este tipo de formação profissional, que tem sido preconizado como fundamental ao exercício da cidadania na sociedade moderna, envolve o reconhecimento da natureza humana, histórica e social das ciências.

Praia; Cachapuz (2005) e Acevedo *et al* (2005) são estudiosos do conhecimento que acreditam neste tipo de formação de professores como um modo de favorecer aos estudantes o reconhecimento da natureza humana, histórica e social das ciências e a sua participação ativa neste processo.

¹ Profa. Assistente-doutora junto à Faculdade de Filosofia e Ciências, Unesp, Campus de Marília, SP - vsgalvao@flash.tv.br .

Neste sentido, Acevedo *et al* (2005) propõem a introdução de cenários histórico-sociais nos currículos dos cursos formadores que tenham em vista relações entre o conhecimento científico e o contexto social através das quais o conhecimento científico e seus correspondentes desenvolvimentos e inovações são *gestados*.

Cachapuz, Sá-Chaves e Paixão (2002) propõem a capacitação de professores para ensinar na perspectiva de ensino denominada 'Ensino por Pesquisa' (EPP) como um modo de aprenderem a reconhecer problemas sociais e de ensinar no sentido de formar cientificamente os estudantes para que enfrentem estes problemas de forma ética, responsável.

O que parece estar em jogo é uma nova concepção de aprendizagem, não mais como acúmulo de informações ou como um processo de construção de conceitos isolados, mas como um processo que envolve *n* fatores de natureza cognitiva e epistemológica que resulte em conhecimentos de como comportar-se diante de um mundo cada vez mais complexo e em permanente transformação.

Nesta perspectiva teórica, a aprendizagem da ciência é um tipo de *enculturação*, um modo de alargar os horizontes da percepção e adquirir novos conhecimentos e informações, de ver o mundo físico e de vislumbrar outras dimensões da relação entre o homem e a natureza e a sociedade em geral, de aprender a superar obstáculos epistemológicos, combinar idéias, princípios e teses e de tomar decisões fundamentadas.

Neste sentido, a construção da ciência não pode dispensar a participação de todos, sobretudo a de professores (HODSON; HODSON, 1998) e deverá assentar-se em uma concepção de aprendizagem como modos situados de viver o ambiente natural o qual encontra razão não só no tempo presente, mas também em um tempo histórico lingüístico cultural que se configura no próprio espaço da convivência e sob influência do modo de ver e comunicar o mundo, de viver a ciência e a tecnologia dentre tantas outras dimensões deste mesmo mundo.

Duarte (1993) referiu-se às várias tendências de interpretação do processo natural de construção do conhecimento e salientou a presença de obstáculos epistemológicos desde muito cedo na vida da criança, nos seus inúmeros encontros com o meio físico-social, organizado, freqüentemente, mediado e reforçado por uma importante contribuição lingüística-verbal nas atividades práticas da criança.

Para essa estudiosa, tais obstáculos estão presentes nos processos de gênese e de evolução do conhecimento, no ambiente pedagógico (formal e informal), no todo complexo e incompleto do desenvolvimento de novas capacidades.

Também, neste mesmo sentido, Schritman (1996) enfatizou o fato de que participando nas matrizes sociais, que incluem a ciência e a cultura da qual fazemos parte, se adquirem formas de compreender e participar, metáforas e parâmetros, eixos cognitivos e destrezas específicas. E, ainda, que a subjetividade e as relações sociais organizam-se no traçado destas metáforas, desses horizontes que geram pressupostos e expectativas, configuram crenças, epistemologias cotidianas e visões de mundo, ou seja, considerou o que coloca a sociologia do conhecimento, as ciências cognitivas, os modelos co-construtivistas e *construcionistas* em Psicologia.

Esta perspectiva de aprendizagem coloca em foco a tese da ciência viva, em desenvolvimento e na razão de um tempo histórico social. Admite a influência da própria condição humana na construção do mundo e contraria a tese sustentada pela tônica positivista de que a ciência resulta de práticas neutras e exclusivas, a dos cientistas, produz verdades que sendo transmitidas oralmente na escola contribuem para a aprendizagem e a formação científica dos estudantes. Ou seja, contraria a tese do ensino tradicional, transmissivo e classificatório, calcado em preceitos rígidos, por preconizar a reestruturação das idéias científicas por meio de ações de reconhecimento do envolvimento do sujeito comum no processo de (re)construção de significados sobre o mundo.

Nesta perspectiva teórica, a ausência deste tipo de reconhecimento dificulta ações voltadas para o entendimento e enfrentamento de problemas que se configuram no dia a dia de vida e que exigem capacidades integrais tais como aprender a conhecer, a agir e a comunicar tais problemas.

O desenvolvimento destas aprendizagens na sala de aula exige que o professor tenha atitudes de ensino diferenciadas das tradicionais, assuma, juntamente com os alunos, uma posição político-social, crie ligações entre o conhecimento antigo e o novo, forme pontes cognitivas e abandone valores e sentimentos que hoje já não fazem sentido à vida em sociedade. Por outras palavras, perceba o comportamento dos alunos como uma manifestação do movimento social para uma maneira de raciocínio subsequente e coletiva, como expressão operante das abstrações advindas das suas próprias vivências (BROOKS; BROOKS, 1997).

O ensino com base neste modo de ver a aprendizagem da ciência como desenvolvimento de novas competências de aprendizagem, para a mudança de sentimentos, valores e atitudes, que já não fazem sentido nos dias de hoje, impõe organizar o ambiente escolar para a construção de uma consciência coletiva voltada para a melhor condição de vida no planeta, para a sustentação de um mundo físico-social melhor para todos, um tipo de exigência inexistente no

âmbito do ensino que se realiza à luz do modelo tradicional, conforme mostra o estudo de Magnani (2001).

Este estudioso do conhecimento levantou dados sobre o ambiente de ensino e aprendizagem da ciência em uma escola pública de São Paulo (no próprio local onde trabalhava como professor coordenador) e verificou que os alunos dos três dos professores de ciências tinham uma visão ingênua de ciência, não a compreendiam como um modo de interpretar os fenômenos naturais, conforme também apontam os estudos de Praia; Cachapuz (1994), Harres (2000) e Hashweh (1996) sobre a influência negativa da visão tradicional de ciência nos modos de ensinar a ciência.

Magnani (2001) verificou, por exemplo, que os alunos destes professores nem compreendiam a ciência como um tipo de cultura, nem estudavam de um modo que pudesse ajudá-los a superar seus conceitos equivocados sobre a ciência e os fenômenos naturais; que estes alunos não entendiam a sua própria participação no processo de construção da ciência escolar.

A ausência deste tipo de compreensão impede que os estudantes desenvolvem métodos de estudos eficientes, conforme temos verificado em nossos estudos sobre comportamentos de estudo das ciências. (VILLANI, 2001).

Além disso, que os alunos compreendam como agir diante de situações relativamente simples no dia a dia de vida, tal como observar em que situações ambientais roupas que são lavadas diariamente secam mais rapidamente, ou então, porque a água na natureza mesmo sendo um recurso natural pode ficar indisponível e colocar em risco a vida no planeta.

Dentre as perguntas que Magnani (2001) elaborou e aplicou aos alunos destes três professores que investigou, visando a entender as suas concepções sobre o fenômeno natural *evaporação* e as suas possíveis relações com a perspectiva de ensino de seus professores, citam-se:

- A) *questões sobre o fenômeno evaporação*: 1) o que acontece com a roupa molhada quando colocada no varal? Por quê?; 2) para onde vai a água que sai da roupa?; 3) se você deixar um prato com água lá fora, o que acontecerá com a água? Por quê?; 4) o que acontece com a água que cai no chão? Para onde vai a água? Por quê?
- B) *Questões sobre o ensino deste tema*: 1) como o seu professor ensina este tema?; 2) como você estuda este assunto?; 3) você gosta de estudar ciências? Por quê?; 4) qual a importância do ensino deste assunto, entre outros, para a sua formação intelectual?; 5) o que

você diria para o seu professor de ciências no sentido de motivar-lhe uma aula melhor deste assunto?

Segundo Magnani (2001), após analisar as respostas dos alunos a estas questões, concluiu que para a maioria dos alunos a *evaporação* era algo possível de ser observado e comprovado empiricamente e não um modo de interpretar a transformação da matéria segundo pressupostos humanos, teóricos e metodológicos.

Algumas das respostas dos alunos nesse sentido e que ilustraram o que o autor afirmou foram: 'a água que sai de uma roupa molhada colocada no varal para secar vai para as nuvens ou para o solo; o sol e o solo são responsáveis pela secagem da roupa'.

Os alunos justificaram as suas respostas da seguinte forma: 'fiz a experiência da panela tampada com água fervendo'; 'a formação das nuvens comprova'; 'vi a evaporação'; 'estudei esta matéria'; 'a evaporação da água da roupa é como a evaporação dos oceanos'; 'o arco-íris prova que existe evaporação'; 'a água vai para a terra'. (MAGNANI, 2001)

Além disso, em relação às estratégias de estudo dos alunos, esse estudioso verificou que 35% dos alunos investigados por ele afirmaram que estudavam respondendo a questionários elaborados pelo seu professor; 10% deles estudavam fazendo resumos do assunto; 10% liam o livro didático; 5% deles faziam mapas conceituais, e, ainda, 10% dos alunos nada afirmaram a respeito disso, e 5% afirmaram que não estudavam de forma alguma. (MAGNANI, 2001).

Por outro lado, em relação à compreensão que os alunos tinham sobre o método de ensino dos seus professores, o estudioso verificou que a maioria deles apontou em suas respostas apenas aspectos particulares das suas vivências em sala de aula e que nada diriam ao professor para que mudassem o seu método de ensino. Aqueles que afirmaram que fariam sugestões aos seus professores diriam para usarem computador, levá-los para fora da sala de aula, ou então, para não lhes atribuir questionários como tarefa.

Em relação à compreensão sobre o método de aprendizagem (de estudo) utilizado pelos alunos, 35% deles afirmaram que estudavam ciências porque 'aprendiam muitas coisas'; 25% deles estudavam porque gostavam do professor. Os demais alunos ou nada afirmaram a esse respeito ou afirmaram que não gostavam da matéria por ser difícil, 'chata'. E, ao justificarem o estudo de ciências para a sua formação profissional, 35% dos alunos responderam de forma vaga, pouco compreensiva ('estudo porque aprendo muitos assuntos'); 15% deles nada responderam; e os demais responderam de modos variados (estudar ciências é importante pelo fato de 'falar sobre o corpo humano',

‘descobrir coisas’, ‘poder se virar na vida’, ‘ser alguém’, ‘estudar química’, ‘aprender como as coisas funcionam’). (MAGNANI, 2001).

Por outro lado, ao analisar os planos de ensino dos três professores e o Plano Diretor da Escola (elaborados pelo coletivo de professores da escola), Magnini (2001) verificou que estes documentos não contemplavam uma proposta metodológica fundamentada em um pressuposto de aprendizagem humanista tendo em vista a presença e a interferência de obstáculos epistemológicos no processo de aprendizagem da ciência, na construção de significados e no desenvolvimento de atitudes nos alunos. Contrariamente, identificou como objeto de estudo uma lista de assuntos estanques denominados ‘conteúdos de ensino’ e como recursos didáticos uma relação de materiais tais como: livros, jornais, revistas etc. Nestes documentos, os resultados de aprendizagem esperados eram uma lista de palavras referentes a comportamentos tais como: direitos e deveres, assiduidade, boa educação, participação da família na escola, entre outros (nenhuma delas relacionadas com o tema específico de ensino, *evaporação*).

O critério de promoção dos alunos, nestes documentos, era a média aritmética de valores em uma escala entre 0 e 10 pontos a serem obtidos em duas aferições: a) prova de aprendizagem de conceitos científicos, valendo oito dos pontos e de comportamentos, valendo dois pontos (assiduidade, boa educação).

Ao analisar o registro das aulas de ciências sobre o tema *evaporação* de um dos professores (o que lecionava para alunos da 5ª série), no momento em que o assunto *evaporação* foi ensinado, Magnani (2001) verificou que o professor copiava trechos do livro na lousa e solicitava que os alunos os reproduzissem.

Finalmente, ao analisar as respostas dos três professores a perguntas sobre o seu método de ensino e também relativas à dificuldade de se ensinar ciências, este estudioso concluiu que os professores enfatizaram, sobretudo, o grande número de alunos na sala de aula, o número insuficiente de livros disponíveis na escola, a carga horária de trabalho e etc, fatores de natureza física e não humana um dos professores respondeu o seguinte: “o número de alunos é fundamental, acredito até que este seja um dos pontos cruciais que dificulta o processo de ensino-aprendizagem. Na minha opinião, o número ideal por sala de aula é de 35 alunos” (MAGNANI, 2001).

As respostas dos três dos professores em relação ao método ideal para se ensinar o tema *evaporação* mostraram-se genéricas, pouco relacionadas com natureza cognitiva e social do conhecimento humano.

Um dos professores afirmou o seguinte: “Os conteúdos devem ser trabalhados de maneira que possibilitem o desenvolvimento da

reflexão do aluno e, para tanto, a leitura de textos é muito importante para o ensino, principalmente o ensino de História quando envolve um trabalho de capacitação e interpretação dos textos apresentados. As atividades lúdicas são importantes para despertar o interesse dos alunos". (MAGNANI, 2001). Um outro professor afirmou: "Procuro variar a metodologia como: aulas expositivas, trabalhos em grupos dentro e fora da sala de aula, pesquisas, entrevistas, debates relacionados a assuntos atuais e atividades lúdicas". (MAGNANI, 2001).

Estes resultados do seu estudo o levaram a concluir que o método de ensino dos professores era o tradicional, assentado numa visão empirista de ciência, pouco voltado para a aprendizagem significativa das ciências, confirmando, assim, o que colocam estudiosos do conhecimento, tais como Praia; Cachapuz (1994), Harres (2000), entre tantos outros, sobre a influência negativa deste método tradicional de ensino na aprendizagem dos alunos.

Por outro lado, resultados de estudos como o de Jorge (2000), desenvolvidos numa perspectiva de ensino assentada em novos preceitos da Nova Didática, apontam a importância de metodologias assentadas numa visão mais pós-positivista de ciências (ciência como um tipo de cultura e não como verdade).

Esta estudiosa envolveu professores do 1º ciclo em reflexões críticas a respeito da aprendizagem da ciência no âmbito de um programa de formação continuada e obteve resultados surpreendentes, bem diferentes dos resultados do estudo anteriormente relatado. Utilizou a metodologia investigação-ação visando desenvolver (num grupo de professores de 1º ciclo) competências de ensino numa perspectiva metodológica designada *Ensino por Pesquisa*, que contempla uma visão histórica e epistemológica do processo de construção de conhecimentos. (ACEVEDO *et al*, 2005; PRAIA; CACHAPUZ, 2005). Neste estudo de Jorge (2000), os professores planejaram e executaram atividades de ensino voltadas para a busca e análise de informações referentes ao tema *Lixo*, um assunto é bastante atual, no contexto de exercícios que envolvem aprendizagem e comunicação: observação de ambientes degradados e com acúmulo de materiais não degradáveis; levantamento de informações sobre o tratamento destes materiais; atividades de leitura e escrita (comunicação) sobre questões políticas e sociais relacionadas com a conservação do ambiente; atividades de difusão de idéias sobre este assunto, envolvendo a comunidade escolar e a comunidade em geral etc.

Tais atividades são inexistentes no âmbito de um processo educativo cujo modelo de ensino é o tradicional, o ensino por transmissão (EPT), conforme mostrou o estudo realizado por Magnani (2001), pois os professores que lecionam nesta perspectiva valorizam o

ensino de um conteúdo isolado estudado por cientistas e não o problema social causado quase sempre pela falta de compreensão de relações em Ciência e Sociedade. Ou seja, nesta perspectiva de ensino valoriza-se a reflexão crítica sobre o problema na ação de pensar, agir e comunicar o problema.

Segundo Jorge (2000), após a realização das atividades acima citadas por parte dos professores com os alunos, os professores passam a entender melhor a dinâmica social e a sua própria participação nesta mesma dinâmica. O ensino passa a ser visto como uma atividade de aprendizagem significativa, como algo humano cognitivo e coletivo, processual, exigente de ações investigativas e em uma perspectiva epistemológica, histórica e social. Os professores passam a valorizar a vivência de conteúdos na sala de aula representativos de problemáticas sociais, a ultrapassagem de barreiras naturalmente existentes entre os próprios alunos e a ciência, entre os alunos, a escola e os encarregados de educação e a comunidade em geral, e a aprendizagem da ciência como compreensão de relações entre saberes que se constroem interligados com a vida cotidiana e a ciência propriamente dita.

Este tipo de atividade de ensino é de natureza *práxica* e denuncia a dimensão humana e social da ciência e a necessidade da sua (re)construção com base em novos atributos humanos, individuais e coletivos. Tem implícito o reconhecimento do papel social do cidadão (dos alunos, dos professores, da escola e etc) na (re)construção da ciência (HODSON, 1998; HODSON; HODSON, 1996) e possibilita não só a superação de conceitos alternativos, equivocados, como os já apontados na literatura (OSBORNE; COSGROVE, 1983; SÁ; CARVALHO *et al*, 1995; BAR; GALILI, 1997),² mas também a superação do significado de ciência como algo neutro e exclusivo dos cientistas.

De acordo com Jorge (2000), os alunos e os professores superaram equívocos de natureza epistemológica, os quais se apresentam socialmente implicados em atitudes, hoje, bastante comuns e que colocam em risco a estabilidade do mundo (por exemplo, o uso indiscriminado dos recursos naturais que leva à poluição do ambiente natural); colocaram em causa suas próprias atitudes, valores e sentimentos em relação ao *Lixo* e passaram a agir de modo diferente, mais ético e responsável.

² Esses pesquisadores, preocupados com a questão da aprendizagem de temas científicos tal como *evaporação*, verificaram que estudantes de vários níveis de escolaridade e com idades diferentes acreditavam no sumiço da água que evapora da roupa molhada colocada no varal para secar. Ou seja, que para estudantes, de nível fundamental de escolaridade, a água que sai da roupa molhada deixa de existir, e, ainda, que, para um aluno que observava o fenómeno da evaporação no dia a dia, o Sol e o Solo molhado são as provas do desaparecimento da água.

Parece, portanto, que esta perspectiva de ensino, o *Ensino por Pesquisa*, ao permitir a compreensão da própria participação dos alunos na configuração dos problemas sociais evita a mera memorização de informações científicas, tradicionalmente mantidas com o uso do modelo tradicional de ensino, e contribui para o desenvolvimento de um tipo de raciocínio lógico científico-social mais utilitário e compatível com as atuais condições de vida no planeta, com o desenvolvimento de uma cultura científica mais apropriada e melhor para todos. Os alunos aprendem a pesquisar, a levantar informações sobre o ambiente, a agir e a comunicar suas idéias a respeito do problema, a ver a dimensão social da ciência e não como fonte e informações verdadeiras. Tornam-se mais conscientes da condição coletiva do mundo, o que parece não ocorrer quando vivenciam um modelo de ensino tradicional (EPT), conforme mostra o estudo de Magnani (2001).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados destes dois estudos que aqui apresentamos, o de Magnani (2001) e de Jorge (2000), apontam para a importância do que afirmam Praia ; Cachapuz (2005) e Acevedo *et al* (2005) sobre a necessidade de se (re)adequarem currículos e programas de ensino da ciência à luz de um preceito científico mais educativo, voltado não só para a transformação de conceitos, mas também para o desenvolvimento de valores, atitudes e sentimentos que possam garantir a sustentação de um mundo melhor para todos. Mostram, ainda, a importância de se adequar a dinâmica de trabalho dos professores no sentido de torná-la mais formativa (duradoura) e autônoma do ponto de vista didático-científico, sob pena da (re)construção da ciência ser mantida como um processo pouco democrático, colaborar para o aprofundamento das desigualdades nas condições sociais que hoje impedem a sustentação de um mundo com melhor qualidade para todos; que a formação continuada dos professores é fundamental à democratização do conhecimento científico, e que sem a mesma não haverá inserção social por meio da educação científica, sobretudo dos menos favorecidos.

Pelo que foi exposto a formação científica dos professores nesta nova perspectiva, a do *Ensino por Pesquisa*, favorece o desenvolvimento da capacidade de ver o mundo, o seu ensino e aprendizagem de modo situado e informado, a de se superarem obstáculos epistemológicos, históricos e sociais, por meio de atividades denotativas da condição social do mundo, da ciência e tecnologia. Assim, questionamo-nos se não seria de fato prudente formar professores de ciências, no sentido de estimulá-lhes de modo continuado as ligações entre o conhecimento antigo e o novo para que compreendam os porquês da perda da efetividade dos modelos de ensino ao longo do tempo, como mostram os estudos

acadêmicos. Colaborar para que formem pontes cognitivas e coloquem em causa as suas próprias atitudes de ensino tendo em vista a própria evolução do conhecimento científico que ocorre no contexto das próprias transformações sociais. Fica a impressão de que realmente esta nova perspectiva de ensino apresenta-se potencialmente adequada ao alcance de condições diferenciadas de trabalho docente por ser um modelo de ensino que valoriza a condição humana e profissional dos professores, que motiva o próprio desenvolvimento profissional articulado a um paradigma de aprendizagem e aos modos de aprender de alunos e da comunidade. Em geral, um tipo de cultura que ao longo do tempo poderá se legitimar em gestos *práticos*, enquanto desempenho observável, imprimir uma outra configuração e um outro sentido à natureza das ações humanas para que se tornem mais coletivas, conferir à vida um sentido de cidadania mais coerente com as exigências sociais, conforme coloca Sá-Chaves (2004), estudiosa da formação profissional dos professores.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, J. A. et al . Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana: una revisión crítica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, v.2, n.2, p. 121-140, 2005.

BAR, V.; GALILI. Stages of children's views about evaporation. *International Journal Science Educational*, v.16. n.2, p. 157-174, 1997.

BROOKS, J.; BROOKS, M. G. *Construtivismo em sala de aula*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

CACHAPUZ, A., PRAIA, J.; JORGE, M. Reflexão em torno de perspectivas de ensino das Ciências: contributos para uma nova orientação curricular - ensino por pesquisa. *Revista de Educação*, v. IX, n.1, p. 69-79, 2000.

CACHAPUZ, A.; SÁ-CHAVES, I .; PAIXÃO, F. Os desafios da complexidade e a definição de novos saberes básicos. *Série Estudos: Dossiê Formação de Professores*. Universidade Católica Dom Bosco: Campo Grande, n. 14, p. 15-38, Jul./dez., 2002.

CARVALHO, A. P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de Ciências*. São Paulo: Cortez, 1995.

DUARTE, M. C. *Mudança conceitual e ensino das ciências da natureza: uma proposta de intervenção pedagógica no 2º ciclo do ensino básico*. 1993. 463 f. Tese (Doutorado)-Universidade do Minho, Braga, Portugal, 1993.

HASHWEH, M.Z. Effects of science teachers' epistemological beliefs in teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, v.33, n.1, p.47-63, 1996.

HARRES, J. B. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. *Investigação em Ensino de Ciências*. Porto Alegre: Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande Do Sul, v. 4, n.3, dez., 1999. Disponível em: < <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol4/n3/harres.htm> > . Acesso em: 20 fev. 2005

HODSON, D. Filosofia da Ciência y educación científica. In: R. Porlán; J. Garcia ; Cañal (Orgs.) *Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias*,. Sevilla: Diada Editoras, 1988. p. 5-21.

_____.; HODSON, J. From constructivism to social constructivism: a Vygotskian perspective on teaching and learning science. *School Science Review*, v.79, n. 289, p.33-41, 1998.

JORGE, M. Ensino das ciências-1º ciclo. In: CACHAPUZ, A. (Org.) *Formação de Professores*. Aveiro, Portugal: Centro de Estudos de Educação em Ciências, 2000.

MAGNANI, O. O ensino de ciências na EE “Dom Bosco” de Oswaldo Cruz: um estudo de caso. 2001. 133f. Dissertação. (Mestrado em Educação)-Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2001.

MARTINS, L., R; RIBEIRO, A. P. O, BERNADELI; F.S.K, NUES, F., M.. Situações do cotidiano que interferem na aprendizagem do aluno na adolescência. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 2., *Atas...Valinhos, SP*, 1999. 1 CD-ROOM.

OSBORNE, R. J. ;COSGROVE, M. M. Children conceptions of the changes of state of water. *Journal of Research in Science Teaching*. v. 20, n. 9, p. 825-838, 1983.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A. Un analisis de las concepciones acerca de la naturaleza del conocimiento científico de los profesores Portugueses de la Enseñanza Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, v.12, n.3, p.350-54, 1994.

_____. Ciência-Tecnologia.-Sociedade: um compromisso ético. *Revista Ibero-Americana de Ciência Tecnologia y Sociedad*. v. 6, n.2, p.173-194, 2005.

SÁ-CHAVES, I. Produção de conhecimento sobre o conhecimento profissional. Dinâmicas e tendências. In: CONGRESSO INTERNACIONAL LUSO-BRASILEIRO E II CONGRESSO CIDINE. 1., *Actas ... Florianópolis*, Abril, 2004. 1 CD-ROM.

SÁ, J. & CARVALHO, G. S. *Ensino experimental das ciências: definir uma estratégia para o 1º. Ciclo*. Braga: Correio do Minho/SM, 1997. 79 p.

SCHNITMAN, D. F. Introdução: ciência, cultura e subjetividade. In: Schnitman, D.F. (Org). *Novos paradigmas, cultura e subjetividade*. Artes Médicas: Porto Alegre, RS, 1996. p.9-21.

VILLANI, V. Investigação-ação sobre comportamento de estudo envolvendo estudantes em atividades de metacognição: estratégia para favorecer a aprendizagem significativa. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 3. *Atas...* Portugal: Plátano Editorae Didáctica, Papparica, Peniche, 2000. p. 423-426. v . 1.