



ISSN: 2175-5493

X COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

28 a 30 de agosto de 2013

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

NOS ANOS INICIAIS

Ana Lúcia Santos Souza
(UESB)¹

Daisi Teresinha Chapani
(UESB)

RESUMO

Postula-se que a educação científica ocorra desde os anos iniciais de escolaridade. Para tal é necessário que a formação docente contemple os aspectos tradicionalmente relacionados à prática docente quanto ao ensino das crianças, bem como aqueles relativos aos produtos e processos das ciências. Este estudo apresenta uma discussão sobre a formação de professores para o ensino de Ciências nos anos iniciais de escolaridade, ante a necessidade de alfabetização científica para todas as camadas sociais. Inicialmente serão evidenciadas as críticas levantadas pelos pesquisadores quanto à formação do pedagogo para ministrar aulas de Ciências Naturais, para então, discutirmos as necessidades formativas, numa perspectiva crítica e emancipatória, dos professores de Ciências dos anos iniciais do ensino fundamental.

PALAVRAS-CHAVE: Ciências Naturais, anos iniciais, formação docente.

INTRODUÇÃO

Contemporaneamente, as exigências em torno da formação dos profissionais que atuam nas etapas basilares da educação, inclusive no Ensino Fundamental de 1º ao 5º ano, são crescentes. Essas exigências são justificadas pela reorganização e ampliação do papel da instituição escolar, ocasionadas pela reestruturação da sociedade capitalista, a qual está fortemente baseada na ciência e na técnica.

¹Discente do Programa de Pós-Graduação (Mestrado Acadêmico) em Educação Científica e Formação de Professores, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Jequié. E-mail: ubatense@yahoo.com.br.



ISSN: 2175-5493

X COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

28 a 30 de agosto de 2013

No que tange à formação dos professores de Ciências, exige-se que esse processo concorra para um novo modelo de formação que possibilite ao futuro profissional desenvolver ações pedagógicas voltadas à crítica e construção do conhecimento científico pelos alunos, a fim de que estes saibam utilizar os produtos da ciência conscientemente (BIZZO, 2002).

Presenciamos, no início do século XXI, discussões em torno da popularização da ciência, uma vez que historicamente o acesso aos processos de produção e ao consumo de conhecimento científico e de artefatos tecnológicos tem sido privilégio de poucos, servindo como instrumento de subjugação das classes menos favorecidas. Tais movimentos têm como pressuposto básico que a alfabetização científica deveria ser colocada como meta de todos os sistemas educacionais. Segundo a Declaração de Budapeste (UNESCO, 2003), é necessário fomentar e difundir a alfabetização científica em todas as culturas e setores da sociedade. Desse modo, a formação de professores de Ciências, tem sido bastante discutida, tendo em vista as exigências da sociedade atual, na qual o saber científico deve ser democraticamente acessível, com finalidades de inclusão social.

Diversas pesquisas (FERREIRA; LEMOS; MEIRELLES, 2009; LONGHINI, 2008; OVIGLI; BERTUCCI, 2009; RAMOS; ROSA, 2008;) demonstram que o ensino de Ciências tem sido marcado por abordagem memorística e descontextualizada, aulas mal ministradas, sem conexão com outras disciplinas e inadequadas à realidade dos alunos. Essas investigações indicam também que, nos anos iniciais, particularmente, os resultados de estudos e dos exames em larga escala revelam que a aprendizagem tem sido deficitária, devido dentre outros fatores, à inadequada formação docente, apontada como um dos entraves para a necessária mudança no ensino de Ciências nos primeiros anos de escolaridade. Por isso, consideramos relevantes uma formação mais consistente do professor dos anos iniciais e a implementação de políticas que propiciem condições de trabalho dignas ao docente.



ISSN: 2175-5493

X COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

28 a 30 de agosto de 2013

Pensamos ser essa uma das condições fundamentais para se garantir ao aluno a aquisição do conhecimento científico com base na “curiosidade intelectual, dúvida metódica, observação dos fatos e busca de relações causais” (SCHWARTZMAN; CHRISTOPHE, 2009, p. 09). Partindo do pressuposto que o ensino de Ciências nos anos iniciais deve concorrer para o desenvolvimento de sujeitos que compreendam e saibam utilizar os processos e produtos da ciência, este estudo discute a formação dos professores de Ciências para os anos iniciais e aponta falhas na formação do docente para que venha ter práticas emancipatórias.

Partindo da análise da conjuntura atual, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) apontam que embora tenham aumentado de forma expressiva as pesquisas em ensino de Ciências, pouco tem sido o impacto dos resultados na sala de aula e na prática docente, visto que os novos conhecimentos produzidos na área não são enfocados na formação inicial dos professores. Os autores asseveram que urge a necessidade de democratizar os conhecimentos científicos, tornando-os acessível a todas as classes e grupos sociais, porém com práticas docentes diferenciadas.

O desafio de pôr o saber científico ao alcance de um público escolar em escala sem precedentes- público representado, pela primeira vez em nossa história, por todos os segmentos sociais e com maioria expressiva oriundas das classes e culturas que até então não frequentaram a escola, salvo exceções - não pode ser enfrentado com as mesmas práticas docentes das décadas anteriores ou da escola de poucos e para poucos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2007, p. 33).

As pesquisas que tratam da formação dos professores de Ciências para os anos iniciais denunciam os limites que se interpõem entre a formação com suas exigências e as especificidades para o ensino de conteúdos científicos nessa etapa de escolaridade. Conforme Schwartzman e Christophe (2009) a formação científica para os professores polivalentes dos anos iniciais é bastante limitada. Corroboram essa constatação Weissmann (1998), Longhini (2008), Ovigli e Bertucci (2009)



ISSN: 2175-5493

X COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

28 a 30 de agosto de 2013

quando afirmam que um dos principais entraves no ensino de Ciências dos anos iniciais é a falta de domínio dos conteúdos científicos pelos professores.

Diante das novas demandas, as responsabilidades dos professores de Ciências são ampliadas exigindo-se destes, capacidades diversas no ensino e aprendizagem. Por meio de uma revisão de literatura nacional e internacional sobre a questão, Silva, Carvalho e Munford (2009, s.p), destacam que é incumbido a esse profissional, a responsabilidade de formar pessoas. Além disso, deve “desenvolver a capacidade de ensinar os estudantes a pensar e agir como na comunidade científica”, auxiliando-os a compreenderem os interesses ideológicos e socioeconômicos que envolvem a pesquisa científica; “desenvolver competências comunicativas e pensamento crítico que contribuem para estimular a cidadania, possibilitando aos estudantes conhecer a sociedade em que vivem e capacitando-os para transformá-la”, o que requer uma postura crítica do professor; “favorecer a alfabetização científica para que os estudantes falem e escrevam a linguagem da ciência” e “possibilitar a enculturação acerca da cultura científica” para que os estudantes sejam capazes de reproduzir os processos da comunidade científica, tais como: levantamento de hipóteses, observação, investigação e busca de soluções.

A literatura da área não explicita as habilidades exigidas para a formação dos professores de Ciências dos anos iniciais, no entanto, traçamos as necessidades formativas para atuação do pedagogo no ensino de Ciências com base nas recomendações de Carvalho e Gil-Pérez (2003) e nas críticas apresentadas pelas pesquisas que tratam da formação dos professores de Ciências dos anos iniciais.

Desse modo, faz-se necessário na formação dos professores de Ciências dos anos iniciais, a observação de alguns requisitos, como: conhecer a matéria ensinada, que inclui ter conhecimentos relativos à história das Ciências, para que perceba que os conhecimentos científicos são construídos sob dificuldades e obstáculos, não se constituindo em verdades arbitrarias; buscar conhecimentos



ISSN: 2175-5493

X COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

28 a 30 de agosto de 2013

sobre a ciência e produções recentes; estar ciente das interações entre ciência-tecnologia-sociedade, reconhecendo que o domínio da ciência leva a uma melhor compreensão da realidade (CARVALHO; GIL- PÉREZ, 2003). Bastos e Nardi (2008, p. 16) afirmam que a falta de conhecimento da matéria ensinada “é um fator de inúmeras dificuldades no trabalho de planejamento e condução das aulas”, por isso defendemos que o licenciando deve ter domínio consistente dos conteúdos científicos, pois é a base para o desenvolvimento das aulas.

Pesquisas (GUISASOLA; MORENTIN, 2007; GARCÍA-RUIZ; SÁNCHEZ, 2008; LACUEVA, 2010; RODRIGUES; VIEIRA, 2012;) revelam que as concepções distorcidas dos professores dessa etapa podem exercer grande influência na prática pedagógica e deste modo, comprometer os resultados da aprendizagem das crianças, bem como concorrer para que adquiram visões distorcidas de ciência e tecnologia e de suas implicações na e para a sociedade. Segundo Guisasola e Morentin (2007, p. 247)

A natureza da ciência, em geral, compreende aspectos de diferentes áreas como a História, a Sociologia e a Filosofia da ciência com o objetivo de explorar o que é a ciência, como trabalham os cientistas como grupo social e como a própria sociedade se enfrenta e reage aos problemas derivados da ciência.

Julgamos de extrema pertinência que o licenciando tenha conhecimento sobre a natureza da ciência, visto que o professor em formação necessita conhecer as especificidades da área científica, entendendo que a ciência é produção histórica, humana e situada em determinado contexto político e socioeconômico.

Além disso, é necessário conhecer e questionar o pensamento docente espontâneo, indagando visões simplistas de ciência e concepções do senso comum acerca do ensino e aprendizagem desta área; adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem e aprendizagem de Ciências, para que seja possibilitado o desenvolvimento de ações que permitam aos alunos a construção efetiva do



ISSN: 2175-5493

X COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

28 a 30 de agosto de 2013

conhecimento científico em sala de aula; analisar de forma crítica a concepção tradicional de ensino, a fim de levantar seus limites e influências na prática pedagógica, buscando uma crítica fundamentada aos materiais didáticos produzidos sob sua orientação (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2003).

Carvalho e Gil-Pérez (2003) destacam ainda a importância de saber preparar atividades que promovam a aprendizagem, lançando mão da diversidade de métodos e formas de abordagem do conteúdo em sala de aula, respeitando o contexto e conhecimentos que os alunos possuem, pois é imprescindível que durante a formação o licenciando conheça a diversidade metodológica para o ensino de Ciências dos anos iniciais, que inclui: aulas de campo, excursões, visitas a museus, observação e experimentação; saber dirigir a ação dos alunos, garantindo a organização de estratégias diferenciadas de ensino e aprendizagem; saber avaliar a fim de que a avaliação seja instrumento de pesquisa e reformulações do trabalho pedagógico, não se resumindo à verificação e julgamento dos produtos da aprendizagem; e associar ensino e pesquisa didática, utilizando esta como ferramenta de potencialização do trabalho.

Além dessas habilidades formativas, faz-se necessário promover durante a formação para o ensino de Ciências dos anos iniciais: a preparação de aulas que agreguem teoria e prática; a habilidade para realizar atividades experimentais, pois são importantes para familiarizar as crianças com os processos de construção do conhecimento científico, além disso, geram motivação na aprendizagem, o que as torna viáveis no ensino de Ciências dos anos iniciais; fazer uso de ambientes naturais no desenvolvimento dos conteúdos, visto que as aulas de Ciências podem ser bastante proveitosas quando realizadas em locais adequados; a análise crítica que levam à escolha de livros didáticos adequados, haja vista que muitos livros de Ciências para os anos iniciais apresentam erros na apresentação dos conteúdos (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003). Para evitar a adoção de materiais com conteúdos distorcidos, o licenciando deve ter capacidade de análise crítica e



ISSN: 2175-5493

X COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

28 a 30 de agosto de 2013

escolha minuciosa dos livros didáticos e de outros materiais impressos, como: paradidáticos, módulos, textos etc.

E por fim, é fundamental que o licenciando conheça e discuta as novas propostas de ensino e aprenda a contextualizar os conhecimentos científicos, compreendendo que a ciência está intimamente relacionada com a tecnologia, a sociedade e o ambiente, desse modo, o ensino necessariamente deve contemplar o cotidiano e situações problemáticas do contexto dos alunos, o que favorece a formação de sujeitos críticos, autônomos e participativos.

Para que as recomendações acima sejam incorporadas pelos professores em formação, devem ser oportunizados momentos durante o curso para que os futuros professores atuem na estruturação e aplicação de propostas didático-pedagógicas em salas de aulas dos anos iniciais, visto ser essa uma das maneiras de articulação entre os conhecimentos teóricos e práticos. Julgamos que ações como essas, são de extrema proeminência para que os professores dos anos iniciais adquiram uma visão ampla sobre alguns aspectos que regem o ensino e a aprendizagem de Ciências Naturais.

Lacueva (2010, p. 314) critica a desarticulação entre a teoria e a prática nas universidades, no que se refere à formação inicial dos professores responsáveis por ministrar aulas de Ciências nos anos iniciais. Segundo a autora, os professores em formação “recebem uma teoria recortada, distanciada da prática real, e que conduz a prescrições vagas e pouco fecundas (quando há)”, fazendo que o docente em formação conceba a teoria como algo ligado essencialmente ao mundo acadêmico, sem conexões com a realidade das instituições escolares “e de pouco valor para a ação cotidiana”. Para fugir desse equívoco, a autora sugere que deve haver uma articulação contínua entre a teoria e a prática, de “uma teoria menos fechada em conhecimentos especulativos ou de laboratório e de uma prática mais reflexiva e criativa”, por meio do estabelecimento de vínculos entre a academia e as escolas básicas.



ISSN: 2175-5493

X COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

28 a 30 de agosto de 2013

Baseando-se numa proposta de reestruturação da disciplina “Metodologia do Ensino das Ciências Naturais e da Educação para a Saúde”, de um curso de formação para professores da Educação Infantil e Fundamental I, em uma universidade venezuelana, Lacueva (2010), desenvolveu um estudo com o objetivo de: criar uma proposta de trabalho para os anos iniciais, aplicar e acompanhar o desenvolvimento e a evolução da disciplina supracitada na formação dos professores do quarto ano. A disciplina é ofertada no quarto ano, quando é também realizada a quarta e última Prática de Estágio, que ocorre nos anos iniciais.

No decurso da disciplina, com base nas atividades propostas, Lacueva (2010) investigou interação teoria-prática; a reflexão crítica sobre a prática profissional e a relação afetiva com a ciência-tecnologia pelos discentes. A autora salienta que na instituição onde se efetivou a pesquisa, não há disciplinas que abordem conteúdos científicos e tecnológicos, sendo a disciplina mencionada a única via específica de formação para o ensino de Ciências, na qual não existe tempo para abordagem de conteúdos científicos e tecnológicos.

Quanto aos resultados da pesquisa, Lacueva (2010) observou que durante a realização da disciplina, os discentes puderam articular a teoria e prática na formação e na prática de ensino de Ciências, por conta das leituras e discussões dos textos propostos (pois consistiam em relatos de experiência, estudos de caso em ensino de Ciências), e da elaboração de textos individuais. Além disso, os discentes formularam, aplicaram e discutiram sobre as atividades didático-pedagógicas desenvolvidas, o que contribuiu para a efetivação da reflexão e investigação crítica dos mesmos sobre a prática e para o despertar do interesse pela área de ciência e tecnologia.

Lacueva (2010) acredita que a criação de propostas para a promoção do contato dos discentes com a realidade educacional e a reflexão crítica e conjunta sobre as ações desenvolvidas seja o caminho mais promissor para formação de professores de Ciências dos anos iniciais.



ISSN: 2175-5493

X COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

28 a 30 de agosto de 2013

As disciplinas de Metodologia de ensino de Ciências constituem a forma mais específica no curso de licenciatura em Pedagogia, para habilitar o licenciando a ministrar aulas de Ciências Naturais nos anos iniciais. Ovigli e Bertucci (2009) investigaram a formação do pedagogo para o ensino de Ciências em onze cursos de cinco instituições paulistas e constaram que geralmente a disciplina é ofertada a partir do 5º período do curso, o qual pode durar entre quatro a cinco anos. Em uma instituição ela é oferecida no primeiro ano do curso. Apenas duas instituições oferecem a disciplina em dois semestres: o primeiro centra-se na abordagem dos conteúdos específicos de Ciências Naturais; e o segundo é dedicado à metodologia de ensino. Os autores observaram que em apenas uma instituição a disciplina é oferecida por um Departamento de Educação em colaboração com os departamentos de Química, Física e Biologia. Na ementa dessa instituição são contemplados temas das três áreas. No entanto, as outras instituições focam unicamente os conteúdos da Biologia.

As temáticas que constam na quase totalidade das ementas (nove a onze) são: Ensino de Ciências; Panorama das abordagens teóricas e pesquisas da área; Referenciais Curriculares Nacionais e regionais para o ensino de Ciências na educação infantil e ensino fundamental; Planejamento de atividades e definição de objetivos e Recursos Didáticos no Ensino de Ciências: livros didáticos, materiais audiovisuais e computadores. As temáticas que são menos contempladas nas ementas, existindo em apenas algumas são: Os conteúdos de ensino de Ciências; Atividades Práticas e Experimentação; Avaliação no Ensino de Ciências. Na maioria das instituições, conforme análise dos autores, o enfoque é muito acentuado na metodologia em detrimento dos conteúdos, já poucas instituições invertem essa lógica (OVIGLI; BERTUCCI, 2009).

Apesar da necessidade de tratamento dos conteúdos específicos, os autores perceberam que quando constam nas ementas, as instituições não oferecem uma formação consistente na questão, pois a carga horária da disciplina não é suficiente



ISSN: 2175-5493

X COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

28 a 30 de agosto de 2013

para dar conta do cabedal de temáticas que se propõe. Isso ocorre corriqueiramente, porque,

Hoje, os cursos superiores de pedagogia supõem que os futuros professores já cheguem à universidade tendo adquirido estes conhecimentos, no ensino médio, uma suposição geralmente falsa, dada a precariedade geral da educação secundária... (SCHWARTZMAN; CHRISTOPHE, 2009, p. 32).

Diante do exposto, percebemos que a formação de professores para ministrar aulas de conteúdos científicos para as crianças, tem se constituído em um grande desafio, pois ante a gama de habilidades requeridas, existe a necessidade de criação de tempos e espaços na licenciatura em Pedagogia que possibilite o atendimento à formação que responda aos reclames das novas propostas de ensino de Ciências para os anos iniciais, além da superação das lacunas existentes, as quais foram apontadas por pesquisadores da área de ensino de Ciências.

CONCLUSÕES

O contexto atual tem exigido um novo modelo docente, para fazer frente aos processos de exclusão social, inclusive no que tange ao acesso aos conhecimentos científicos para a utilização consciente e autônoma dos produtos da ciência e da tecnologia.

Com base na análise de pesquisas nacionais e estrangeiras, afirmamos que a formação de professores para o ensino de Ciências nos anos iniciais deve, dentre outros fatores: (i) oportunizar momentos de discussão sobre a natureza da ciência, a fim de que os licenciandos possam reconstruir suas concepções espontâneas; (ii) garantir o conhecimento e discussão das novas propostas de ensino de Ciências para os anos iniciais, para que sejam materializadas pelo professor em formação;



ISSN: 2175-5493

X COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

28 a 30 de agosto de 2013

(iii) criar espaços e tempos em que seja possível a articulação entre conhecimento e prática pedagógica, oportunizando dessa forma, a recriação de estratégias para a potencialização do processo de ensino e aprendizagem em Ciências.

Asseveramos que as mudanças necessárias na formação inicial dos professores de Ciências dos anos iniciais constituem um desafio. Todavia, poderá ser possibilitada por meio de esforços contínuos dos professores formadores nas instituições de ensino superior, quando possibilitam aos professores em formação o contato com os novos conhecimentos gerados pelas pesquisas nacionais e internacionais. Desse modo, os cursos de formação deveriam ser espaços para disseminar as produções mais recentes da área de ensino, a fim de que “se torne objeto de estudo e discussão no currículo dos cursos” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2007, p. 41).

REFERÊNCIAS

- BASTOS, F.; NARDI, R. Debates recentes sobre a formação de professores: considerações sobre contribuições da pesquisa acadêmica. In: BASTOS, F.; NARDI, R. **Formação de professores e práticas pedagógicas no Ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras, 2008.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ática, 2002.
- CARVALHO; A. M. P. de; PÉREZ, D. G. **Formação de Professores de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2003.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2007.
- FERREIRA, C. P.; LEMOS, E. S.; MEIRELLES, R. M. S. Prática pedagógica do primeiro ao quinto ano da Educação Básica: concepções de professores de Ciências. VII ENPEC, Florianópolis, Nov. 2009, **Anais...**
- GARCÍA-RUIZ, M.; SÁNCHEZ, L. O. Orientando um cambio de actitud hacia las Ciencias Naturales y su enseñanza em Profesores de Educación Primaria. **Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 7, N^o 3, pp. 539-568, 2008.



ISSN: 2175-5493

X COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

28 a 30 de agosto de 2013

GUISASOLA, J; MORENTIN, M. Compreenden la naturaleza de la ciencia los futuros maestros y maestras de Educación Primaria? **Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 6, Nº 2, pp. 246-262, 2007.

LACUEVA, A. Formando docentes integrales que quieren e puedan enseñar ciencia y tecnología. **Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 9, Nº 2, pp. 309-332, 2010.

LONGHINI, M. D. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das Séries Iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências – V13(2)**, pp.241-253, 2008.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

OVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, M. C. S.A formação para o ensino de Ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. **Revista Ciências e Cognição**; Vol. 14 (2), p. 194-209, 2009.

RAMOS, L. B. C.; ROSA, P. R. S. O ensino de Ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências – Vol.13(3)**, p.299-331, 2008.

RODRIGUES, M. J; VIEIRA, R. M. Programa de formação de educadores de infância: Seu contributo para a (re) construção de concepções Ciência-Tecnologia-Sociedade. **Enseñanza de las Ciencias** Vol. 11, nº 3, 501-520, 2012.

SILVA, A. P. S.; CARVALHO, C. M.; MUNFORD, D. Formação de professores de Ciências: Revisão de periódicos (2006-2007). In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 7, 2009. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009. Disponível em <http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/paper/view/892/570>. Acessado em 20 de jul. 2012.

SCHWARTZMAN, S.; CHRISTOPHE, M. **A educação em Ciências no Brasil**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2009.

WEISSMANN, H. (org). **Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

UNESCO. **Declaration on Science and the use of scientific knowledge- World Conference on Science**. Budapest Hungary- July, 1999. UNESCO, Brasil, 2003.