

O estágio vinculado à pesquisa na formação inicial de professores de ciências

The internship linked to research in the initial formation of science teachers

Elisângela Silva de Oliveira

UEA - Universidade do Estado do Amazonas
(elis-so@hotmail.com)

Evandro Ghedin

UERR - Universidade Estadual de Roraima
(evandroghedin@gmail.com)

Terezinha Valim

UFPA - Universidade Federal do Pará
(tevalim@yahoo.com.br)

Resumo

Este artigo é resultado de nossa pesquisa de mestrado que teve como objetivo analisar em que medida o estágio vinculado à pesquisa responde às necessidades de uma educação científica na formação inicial de professores, nos anos iniciais do Ensino Fundamental no Ensino de Ciências. A metodologia utilizada foi a pesquisa-ação com quinze egressos do Curso Normal Superior de uma universidade pública do Estado do Amazonas. Dentre os autores estudados apontamos Stenhouse (1991), Elliott (2005), Zeichner (2008), Cachapuz (2004), Pimenta e Lima (2008) entre outros. Os resultados revelaram que o estágio articulado à pesquisa é capaz de contribuir para a educação científica de professores. Os egressos formados dão pistas, em sua prática, de um ensino com investigação em aula. Entretanto, um entrave considerado pelos sujeitos pesquisados foi a dificuldade em conciliar a docência e a pesquisa, porque a rotina escolar os afastam da pesquisa, e, portanto, não se sentem professores pesquisadores.

Palavras chave: Formação de professores. Estágio com pesquisa. Educação científica. Ensino de ciências.

Abstract

This article is the result of our Master research which had the goal of analyzing to what extent the internship linked to research meets the needs of a scientific education in the initial formation of teachers, in the Science Teaching of the initial years of Fundamental Teaching. The methodology utilized was the action-research with fifteen egresses of the Superior Normal Course of a public university of the Amazonas State. Among the authors studied, we point Stenhouse (1991), Elliot (2005), Zeichner (2008), Cachapuz (2004), Pimenta & Lima (2008), among others. The results revealed that the internship articulated with research is capable of contributing to the scientific education of the teachers. The graduated egresses give

clues, in their practice, of a teaching with investigation in class. However, an obstacle considered by the subjects researched was the difficulty of conciliating teaching and researching, because the school routine pushes them away from the research, and, therefore don't believe themselves to be researcher teachers.

Key words: Teachers formation. Internship with research. Scientific education. Science teaching.

Introdução

Discutiremos neste trabalho uma experiência de formação, que foi objeto de nossa pesquisa no Mestrado em Ensino de Ciências na Amazônia, desenvolvida no Curso Normal Superior da Universidade do Estado do Amazonas no período de 2003 a 2005 em que um grupo de professores de estágio elaborou um projeto pedagógico com vistas a superar as lacunas deixadas em sua formação docente.

Este projeto visava formar o professor reflexivo pesquisador, no sentido de que este profissional soubesse operar com a produção do conhecimento no dia-a-dia da sala de aula fazendo da sua prática, objeto de estudo e reflexão. Muitas perguntas passaram a nos instigar: Qual a natureza dos processos capazes de formar um professor pesquisador? Em que se fundamenta a formação do estágio vinculado à pesquisa? A formação mediada pela pesquisa dá conta de resolver o hiato entre a teoria e a prática? Essas e outras questões foram delineando nossas reflexões e se configuraram no seguinte problema que orientou a pesquisa: Em que medida o estágio vinculado à pesquisa responde às necessidades de uma educação científica na formação inicial de professores?

Nossa investigação teve como sujeitos os professores egressos do Curso Normal Superior que estavam atuando nos anos iniciais do Ensino Fundamental no Ensino de Ciências em escolas da rede pública de ensino. Para responder o problema da pesquisa, primeiramente, analisamos a origem do conceito de professor pesquisador à luz de seus autores originários, tais como: Stenhouse (1991), Elliot (2005), Zeichner (2008), Carr e Kemmis (1997), cujos estudos apresentamos em nossa primeira unidade.

A partir daí fizemos a pesquisa documental sobre o Curso Normal Superior, o projeto de estágio e o estudo sobre o conceito de educação científica para melhor compreendermos o desenvolvimento do estágio com pesquisa. Esta análise teve como embasamento teórico os autores Cachapuz, Praia e Jorge, Chassot (2004), Pimenta e Lima (2004), entre outros. Também foram objetos de análises neste estudo o relatório dos professores do curso e a entrevista com sete egressos.

O professor como pesquisador de sua prática: gênese de um conceito

A concepção que compreende o professor como pesquisador e não como mero transmissor do conhecimento tem se transformado em um vigoroso movimento, sendo objeto de estudos e experimentações realizadas em parceria entre escolas e universidades em várias partes do mundo. Pode-se destacar entre seus mais expressivos representantes Stenhouse e Elliott na Inglaterra, Schön, Shulman, Zeichner, Colchran-Smith, Lytle, Fullan, PopKewitz e Giroux nos Estados Unidos, Carr, Kemmis e Baird na Austrália, Gimeno Sacristán, Gil Perez e Contreras na Espanha, Alarcão e Nóvoa em Portugal, Demo, Pimenta, Ghedin no Brasil, entre outros (BRZEZINSKI e GARRIDO, 2006).

A concepção do professor como pesquisador tem sua origem no contexto da reforma curricular do sistema inglês de ensino que ocorreu nas décadas de 60 e 70 com o trabalho

desenvolvido por Stenhouse (1991) ao propor um modelo de currículo por processos. Esta proposta curricular foi posta em prática nas *Secondary Modern Schools* visando melhorar o nível de ensino das escolas secundárias da Inglaterra.

O enfoque da proposta centrava-se nos princípios e valores a serem desenvolvidos e não em resultados pré-fixados. A pedido do governo britânico, a reforma que ficou conhecida como *Act Education Reform*, deveria contemplar entre outras questões, a questão da discriminação racial. O currículo é concebido como um conjunto de procedimentos hipotéticos a serem comprovados com base na reflexão das ideias educativas postas em ação, de modo a melhorar a formação do professor ao incentivá-lo a pesquisar a sua prática pedagógica (PEREIRA, 2003).

Ao definir a finalidade do *Humanities Project*, Stenhouse (1991, p. 195), diz que, a consequência mais importante para a melhora das escolas partem da investigação e do desenvolvimento do currículo. Continuador das ideias de Stenhouse, Elliott (2005) cunhou a forma de operacionalização do projeto com o termo “*praxiologia*”, que significa moldar as ideias de forma prática, não só para colocar as ideias em prática, mas também, comprová-las e modificá-las à luz da prática.

O trabalho desenvolvido na operacionalização do currículo com os professores era feito em parceria com os pesquisadores da equipe de Stenhouse e os professores das escolas participantes do projeto. A perspectiva da pesquisa se apoiava na pesquisa-ação de Lewin (1946 apud ELLIOTT, 2005) que compreendia a pesquisa-ação em um movimento de espiral em ciclos que se compõe de quatro etapas: Analisar e Observar, Conceituar, Planejar, Propor e Avaliar as ações de transformação social.

Os pontos marcantes desta forma de promover a participação dos professores no processo de pesquisa é para Elliott (2005) o ponto mais importante. Sendo que para ele, este processo deve ser sempre coletivo e não individual, na busca de alcançar o bem comum.

Dentre os autores originários do conceito de professor pesquisador destacamos Zeichner (1997), Carr e Kemmis (1997) como teóricos que defendem a intervenção do professor-reflexivo não como proposta individual ou de treinamento, mas, enquanto um movimento organizado e articulado coletivamente que vai além das salas de aula, dá suporte e se complementa com a idéia do professor pesquisador, ao entender “a prática reflexiva como prática orientada pela pesquisa” (ZEICHNER, 2008).

Desde as experiências pioneiras de Stenhouse e John Elliott na Inglaterra, tem-se presenciado, no cenário mundial, uma preocupação com a formação docente com base na prática reflexiva articulada com a pesquisa.

Kenneth M. Zeichner (2008) tem se destacado ao longo deste percurso em prol de uma maior articulação entre os professores pesquisadores e os pesquisadores acadêmicos. Esse abismo criado entre professores e pesquisadores acadêmicos fica evidente na falta de participação dos professores como parceiros do conhecimento produzido pela academia, assim como, a pouca ou nenhuma utilização das pesquisas produzidas na academia para melhorar a prática pedagógica, pelos professores.

As ideias de *professor-pesquisador* e *professor-reflexivo* têm se complementado em sua fundamentação teórico-metodológica ao serem estudadas e desenvolvidas nos cursos de formação inicial e/ou contínua de professores. No entanto, têm sofrido duras críticas, quando são apropriadas dentro de uma visão ingênua e imediatista como medidas salvacionistas desvinculadas do contexto sócio-histórico, político e cultural em que o professor e a escola estão situados.

Além do conceito de professor pesquisador, buscamos também saber qual o conceito de educação científica. Essas questões nos direcionaram para a segunda fase da investigação que buscou conhecer como foi desenvolvida a proposta de estágio com pesquisa. O estudo sobre o conceito de professor pesquisador nos direcionou para a segunda fase da investigação que buscou conhecer como foi desenvolvida a proposta do estágio com pesquisa e como ela poderia dar conta de uma educação científica.

O estágio com pesquisa como desenvolvimento da educação científica na formação inicial de professores

Não há formação do professor pesquisador sem Educação Científica. Até agora foi possível constatar que a proposta de formação do professor pesquisador reflexivo não acontece sem uma educação científica, pois para que este venha a utilizar-se dos processos de investigação para compreender a realidade e construir conhecimento faz-se necessário uma educação científica que dê conta desta autonomia sobre os processos da construção do conhecimento.

No entanto, como se pode dizer que um professor é educado cientificamente? Muitos estudiosos do assunto compreendem que a educação científica não é uma questão somente para a comunidade científica preocupar-se, mas uma questão de política pública, pois se deposita alta carga de responsabilidade à escola, sem cogitar sobre a que política este modelo de educação está atendendo (ZANCAN, 2005).

Ao recorrer à literatura que aborda a Educação Científica percebeu-se que existe um consenso entre os autores em dizer que um sujeito cientificamente educado seria capaz de desenvolver habilidades que o permitiriam utilizar conceitos científicos para a tomada de decisões responsáveis sobre sua própria vida. Vale ressaltar que o conceito de Educação Científica é interligado ao conceito de Educação em Ciência, definida por Cachapuz, Praia e Jorge (2004) como área interdisciplinar que integra, por apropriações e transposições educacionais, campos relevantes do saber, tais como a Filosofia da Ciência, a História da Ciência, a Sociologia da Ciência e a Psicologia Educacional.

A educação científica corresponde ao processo de formação científica do cidadão para que ele participe com autonomia intelectual da vida social, o que está atrelado epistemologicamente ao conceito de *Alfabetização Científica*. Esse é o sentido a que se refere Chassot (2000) a Educação em Ciência deve dar prioridade à formação de cidadãos cientificamente cultos, capazes de participar ativamente e responsabilmente em sociedades que se querem abertas e democráticas.

A nossa experiência no presente estudo se desenvolveu fundamentado neste pensamento, do professor ser sujeito de sua própria prática com autonomia intelectual. Nesta perspectiva e levando em consideração o perfil do professor em formação, dividimos a carga horária do período de Estágio em quatro momentos:

a) Estágio I, desenvolvido no 5º período com uma carga horária total de 120 horas distribuídas nas seguintes atividades: elaboração do projeto de estágio; construção da fundamentação teórica do projeto; assessoria aos alunos na elaboração de seus projetos de pesquisa; acompanhamento dos alunos em campo; atendimento individual para acompanhamento, avaliação e elaboração do relatório final dos alunos; seminário de socialização dos projetos de pesquisa.

b) Estágio II, com um total de 120 horas, desenvolvido no 6º período objetivando que o estagiário cumprisse um mínimo de carga horária com a prática de ensino (60h) e o restante com atividades de pesquisa, seguindo o desenvolvimento desenhado no semestre anterior.

c) O Estágio III, também com uma carga horária de 120 horas, desenvolvido durante o 7º período destinou-se ao processo de prática de ensino e de pesquisa, compreendendo a investigação (coleta de dados), a sistematização dos dados coletados e o relatório parcial da pesquisa desenhado no projeto proposto no Estágio I.

d) Finalmente, o Estágio IV desenvolvido no 8º período, com um total de 120 horas, do qual 80 horas foram destinadas para atuação dos estagiários na prática de ensino nas escolas, o restante destinou-se à elaboração final da pesquisa, à monografia e sua apresentação mediante três professores avaliadores em evento especialmente organizado para socialização dos trabalhos de pesquisa.

De acordo com o relatório dos professores sobre o trabalho desenvolvido com os licenciandos, estes apontaram que a experiência teve limitações de natureza da pesquisa propriamente dita e outras de caráter institucional.

Na primeira categoria destacam-se: (i) falta de preparo dos alunos para elaborar um projeto de pesquisa, mesmo já tendo passado por uma disciplina de metodologia do trabalho científico; (ii) a dificuldade em distinguir um projeto de ação de um projeto de pesquisa; (iii) a dificuldade em colocar uma temática em forma de problema para evidenciar o objeto de pesquisa; (iv) dificuldade em relacionar o conteúdo de estágio com a pesquisa que deveria ser realizada e (v) a falta de domínio do professor sobre as metodologias da pesquisa e a cultura disciplinar na prática docente.

Uma prática pedagógica que se queira emancipadora não tem respostas definitivas. O trabalho docente está em constante construção e reconstrução revelando as tensões e contradições entre o que é e o que deveria ser (GIROUX, 1997).

Dentre as limitações de natureza institucional, destacam-se o elevado número de estagiário para orientar e acompanhar individualmente nas escolas em locais distantes sem apoio institucional, a falta de uma organização curricular construída interdisciplinarmente; acréscimo de carga horária além do trabalho de estágio.

Uma experiência de estágio com pesquisa na formação inicial de professores de ciências

Para dar conta de responder nosso problema de pesquisa, ou seja, saber em que medida o estágio vinculado à pesquisa responde às necessidades de uma educação científica na formação inicial de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental no Ensino de Ciências, estabelecemos três questões norteadoras:

a) Quais as teorias que fundamentam a formação de professores na perspectiva do conceito de professor pesquisador, investigando-se especialmente a literatura que discute a licenciatura na relação estágio e pesquisa?

b) Quais as perspectivas teóricas que informam sobre uma educação científica na prática pedagógica dos egressos do Curso Normal Superior no Ensino de Ciências para torná-lo mais significativo?

c) Como desenvolver um Curso de Aperfeiçoamento sobre a dimensão prática da formação do professor de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental a fim de contribuir para a prática pedagógica docente mediante um ensino com pesquisa?

Quanto à metodologia, nossa pesquisa foi dividida em quatro etapas, como já mencionamos anteriormente: A primeira fase foi a pesquisa bibliográfica sobre o conceito de professor pesquisador em seus autores originários, tais como: Stenhouse, Elliot, Zeichner, Carr e Kemmis. A segunda fase foi a pesquisa documental para conhecer o projeto pedagógico do

curso normal superior, a produção e reflexão dos professores e alunos sobre a formação, quantos alunos foram formados e quantos estavam atuando como professores nos anos iniciais do Ensino Fundamental, visto que nosso foco era o Ensino de Ciências.

A terceira fase foi o desenvolvimento de um trabalho de pesquisa-ação em uma formação continuada que aconteceu de forma colaborativa com oito professores egressos que atuavam nos anos iniciais em escolas públicas da rede municipal de ensino mediante um curso de aperfeiçoamento de 80 horas. Realizamos oficinas com parte teórica e prática sobre como desenvolver o Ensino de Ciências por meio de investigação.

A quarta fase foi a entrevista com sete professores egressos que não puderam participar da formação continuada. Dos 45 professores que haviam passado no concurso tivemos como sujeitos da pesquisa 15 egressos. A organização da pesquisa-ação com os egressos, em forma de curso, foi, na verdade, uma forma de utilizar e mobilizar temas de interesse da prática pedagógica dos sujeitos, como ponto de partida para o debate, a fim de aproximar os docentes das reflexões acerca da própria prática no Ensino de Ciências. Esse procedimento possibilitou o que Lisita e Franco (2008, p. 59) sustentam:

O professor em processo de formação, na perspectiva de uma epistemologia crítica da prática, precisa aprender como construir, rever, criticar e ressignificar, em processo, tais conhecimentos. A pesquisa-ação poderá ser um instrumento a colocá-lo em contato com suas construções cognitivas, suas concepções de prática, suas representações culturais.

Assim, o curso de formação continuada teve como objetivo geral habilitar professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, mediante a criação de um espaço de reflexão, socialização de experiências e construção de saberes, na dimensão prática do Ensino de Ciências na perspectiva do ensino com pesquisa. Como objetivos específicos assumimos (i) promover a reflexão e o debate sobre o Ensino de Ciências na sua dimensão teórico-prática a partir das necessidades formativas dos sujeitos envolvidos no processo formativo; (ii) propiciar espaços para oficinas, palestras e troca de experiências com os professores participantes sobre como trabalhar o Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental na sua dimensão teórico-prática; (iii) desenvolver uma postura investigativa mediante a apropriação dos instrumentos da pesquisa como mediação do conhecimento e do ensino para a melhoria da prática pedagógica no Ensino de Ciências.

Quanto à metodologia, para motivar o debate acerca da formação docente e a prática pedagógica dos professores no Ensino de Ciências, foram utilizados filmes e dinâmicas, leitura de textos e uma seleção de palestras e oficinas. As oficinas contaram com a colaboração dos egressos do Mestrado em Ensino de Ciências como forma de compartilhamento de pesquisas que discutiram e produziram conhecimentos sobre o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental. Isso tornou possível uma troca interessante, pois alguns mestres eram, também, egressos do Curso Normal Superior. Decorreu desse processo um diálogo rico que possibilitou, de fato, a partilha mútua de saberes produzidos decorrentes de um processo reflexivo sobre as práticas destes sujeitos.

A carga horária do Curso ficou distribuída em 50 horas teóricas e 30 horas práticas, divididas entre a parte prática e a produção textual durante 06 semanas consecutivas. Cada semana, com 12 horas, funcionou das 18h às 22h na sexta feira e no sábado das 08h às 12h e das 14h às 18h, computando 80 horas de formação continuada.

Este curso foi filmado por um profissional com autorização dos professores egressos a fim de servir de material de análise para a pesquisa e como produto da mesma.

A resposta à primeira questão norteadora, ou seja, os estudos sobre a epistemologia do professor pesquisador revelaram que este sujeito é o que tem o domínio da escolha dos processos de construção do conhecimento e que, por isso mesmo, faz da sua prática educativa uma experiência de articulação entre teoria e prática. Sobre a segunda questão norteadora, os professores afirmaram que a formação lhes deu uma visão mais alargada da realidade e lhes permitiu perceber com mais clareza os problemas enfrentados no cotidiano escolar como objetos a serem investigados e não como dificuldades insolúveis.

Na relação ensino com pesquisa, os egressos participantes do curso disseram que, durante a sua formação foi muito discutida a postura do professor pesquisador, mas ao chegar em na escola e viver a docência eles não se sentiam professores pesquisadores, perceberam que esta era uma enorme responsabilidade e que a atitude investigativa exigia uma mudança radical na forma como é desenvolvido o ensino, por isso, não se diziam professores pesquisadores.

Quanto à terceira questão norteadora, evidenciamos que o curso foi uma excelente estratégia para colocar em prática o Ensino de Ciências com pesquisa em parceria com os egressos do Curso Normal Superior. O professor, egresso do Curso Normal Superior, demonstrou, durante o curso, a compreensão da atitude investigativa com algumas intervenções na realidade da criança ao fazerem uso de instrumentos como, entrevistas, pesquisa documental, observação com base em um roteiro de orientação sobre os passos da pesquisa, e de conceitos estudados em algumas aulas experimentais.

Levando em consideração que o processo de formação do professor é inconcluso, acredita-se que os egressos formados na perspectiva do Estágio com Pesquisa, dão pistas, em sua prática, de um ensino com processos que fazem parte da investigação em aula.

Considerações finais

Ao estudar *o estágio com pesquisa* na triangulação entre a *epistemologia do professor pesquisador*, na intercessão com o *Ensino de Ciências* e a *Educação Científica*, pode-se afirmar que um professor formado nesta perspectiva tem mais condições de dominar as ferramentas da construção do conhecimento pelo caminho da pesquisa, que outro formado só a partir dos conceitos, isto é, dos produtos da Ciência.

Foi possível perceber que o Curso Normal Superior deu força e movimento para a criação do Mestrado em Ensino de Ciências e a criação de uma cultura voltada para a pesquisa na formação docente. Dos formadores que colaboraram no curso de aperfeiçoamento, três eram egressos do normal superior e haviam concluído o Mestrado em Ensino de Ciências na Amazônia, dos sujeitos, dois eram formados no referido mestrado e três haviam sido selecionados durante o andamento do curso.

Constatamos que, apesar das iniciativas em levar alguns dos processos da pesquisa para sala de aula, o Ensino de Ciências ainda se faz em grande parte, através do estudo dos conceitos consolidados pela ciência com apoio do livro didático.

Evidenciamos ainda que não basta ter conhecimento para mudar uma realidade como a escola. O conhecimento é uma ferramenta e o professor, por mais que saiba utilizar bem essa ferramenta, não tem condições de fazer uma transformação enquanto indivíduo, por isso, a educação sozinha não muda uma sociedade, mas é capaz de construir a mudança por meio dos processos de reorganização do conhecimento, do trabalho coletivo e da renovação do currículo, apoiado por políticas de formação e de valorização do desenvolvimento profissional.

Referências

- BRZEZINSKI, Iria e GARRIDO, Elza. A pesquisa na formação de professores. In: BARBOSA, Raquel. L. L. **Formação de professores: artes e técnicas-ciências e políticas**. São Paulo: UNESP, 2006, 618.
- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em ciências às orientações para o ensino de ciências: um repensar epistemológico. **Ciência e Educação**, São Paulo, v.10, n. 3, p. 363 – 381, 2004.
- CARR, W. e KEMMIS, S. **Teoria crítica de La enseñanza: la investigación-ación em La formación del profesorado**. Barcelona: Martinez Roca, 1997.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista Brasileira de Educação. Jan/Fev/Mar/Abr Nº 22, p. 89-100 2000
- ELLIOTT, John. **La investigación-ación en educación**. Madri: Morata, 2005.
- GHEDIN, Evandro; ALMEIDA, Maria Isabel de; LEITE, Yoshie U. Ferrari. **Formação de professores: caminhos e descaminhos da prática**. Brasília: Líber Livros Editora, 2008.
- GIROUX, Henry A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. GRECA e FREIRE, 2004
- LISITA, Verbena Soares de Souza, FRANCO, Maria Amélia. Pesquisa-ação: limites e possibilidades na formação docente. In: PIMENTA, Selma Garrido, FRANCO, Maria Amélia Santoro. (Orgs.). **Pesquisa em educação: possibilidades investigativas/formativas da pesquisa-ação**. São Paulo: Loyola, 2008.
- OLIVEIRA, Norma Aparecida Lopes de. Estágio e Pesquisa: Reflexões a partir da Formação Inicial Docente. In. GHEDIN, Evandro; BRITO, César Lobato; ALMEIDA, Luís Sérgio Castro de. **Estágio na formação de professores: diferentes olhares**. Manaus, UEA, 2006, p. 91-114, 2006.
- PEREIRA, Elizabete M. de Aguiar. Professor como pesquisador: o enfoque da pesquisa-ação na prática docente. In: GERALDI, Corinta M. Grisolia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elizabete M. de Aguiar. **Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)**. 3. ed. Campinas-SP: Mercado de Letras: Associação de leitura do Brasil – ALB, 2003, p. 155 a 156.
- PIMENTA, Selma Garrido, LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e Docência**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- STENHOUSE, Lawrence. **Investigación y desarrollo del curriculum**. Madrid: Morata, 1991, 319 p.
- ZEICHNER, Kenneth M. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. Campinas. **Educação e Sociedade**, v. 29, n. 103, p. 535 554, maio/ago de 2008.
- ZANCAN, Glaci Therezinha. Educação científica uma prioridade nacional. **São Paulo em perspectiva**, São Paulo, v. 14 n. 1 p. 01-07, 2000.
- ZIMAN, J. A ciência na sociedade moderna. In: GIL, F. (Coord.). **A Ciência tal qual se faz**. Lisboa: Sá da Costa, 1999. p. 437-450. 1999.