

# A Formação do Professor de Ciências para o Ensino da Química do 9º ano do Ensino Fundamental – A Inserção de uma Metodologia Didática Adequada

Nelson Lage da Costa<sup>1</sup>

1. [nelsonlage@ig.com.br](mailto:nelsonlage@ig.com.br)

*Palavras Chave:* metodologia didática, formação de professores, ensinar a ensinar.

## RESUMO DO TRABALHO

Neste trabalho é apresentada uma proposta considerada um tanto quanto renovadora – inovadora, em razão da discussão sobre a relação entre o conteúdo e a prática em busca de novos métodos de ensinar a ensinar. O objetivo é divulgar uma metodologia didática mais adequada à linguagem dos atuais licenciandos. Uma metodologia didática que seja capaz de ensinar os futuros professores a ensinar os tópicos abordados na disciplina de Ciências no 9º ano de escolaridade. A proposta aqui apresentada é diferente das atuais propostas oferecidas nos famosos “cursos de formação continuada”.

O método aqui apresentado foi desenvolvido para ser aplicado durante o processo formativo, na disciplina de Práticas de Ensino, durante a realização da Licenciatura. O que é oferecido é apenas uma pequena amostra de um trabalho que é fruto da experiência dentro do magistério, tanto no ensino fundamental como no ensino médio, em Instituições da rede de ensino público e particular.

O trabalho em pauta é, além de tudo, uma tentativa de traçar o perfil do professor recém formado para o ensino de ciências. Que professor de Ciências é esse que não se sente preparado para o ensino da química aos alunos do 9º ano de escolaridade?

## DESCRIÇÃO DO TRABALHO

Para poder ensinar química, considera-se ser necessário, ao futuro professor, que este esteja bem formado sobre alguns pontos sobre a História da Ciência. Esta é uma área do conhecimento que investiga a evolução do pensamento científico bem como a sua interação com as sociedades humanas.

A inclusão de temas ligados a História da Ciência, deve ser incluído em todas as disciplinas do curso de formação de professores, sejam eles de Biologia, Química, Física ou Matemática, pois esta inclusão trará ao futuro professor uma maior segurança para ajudar os seus futuros alunos a entender

a “forma de pensar” dos cientistas, na época em que os mesmos elaboraram determinada teoria.

A utilização da História da Ciência no ensino é relevante também porque “os esclarecimentos obtidos por intermédio dela podem ser aplicados, ainda hoje, para esclarecer aspectos essenciais da investigação científica” (NARDI, 2004, p. 239). E é bastante simplista a afirmação de que ignorar a história da Ciência é contribuir para reforçar uma visão distorcida e fragmentada da atividade científica.

A seguir é apresentado, a título de exemplo, um único tema: Tabela Periódica, partindo dos estudos dos Elementos Químicos. Os efeitos serão, com certeza, mais significativos, não somente em relação à qualidade do material apresentado, mas também à fixação do conteúdo estudado nas aulas teóricas e práticas.

## APÊNDICE

### **PROPOSTA PARA ENSINAR A ENSINAR A QUÍMICA** **Orientação à pesquisa escolar – os Elementos Químicos e a Tabela Periódica**

#### **Introdução**

Dentre os vários tópicos de Ciências que devem ser abordados no 9º ano de escolaridade do ensino fundamental é a Tabela Periódica, talvez um dos assuntos mais complicados a ser ensinado por professores recém formados. Para esse assunto é importante que o professor insista na ideia de que a Tabela Periódica foi um instrumento desenvolvido por cientistas para ser consultado e não decorado, como muitos alunos pensam. Sendo assim não se deve, em hipótese alguma, pedir aos alunos que memorizem a posição dos elementos. Deve-se, sim, explorar a que tipo de conclusões tanto micro, como macroscópica, o aluno pode tirar ao observar a posição dos elementos na organização de Mendeleev. Essa atitude deve estimular o senso à pesquisa por parte dos alunos. Mas deve ser uma pesquisa que possa ser realizada pelos alunos e que traga bons resultados.

O professor, no exercício da sua profissão deve entender que é papel da escola e, conseqüentemente do educador, criar situações para que o discente seja levado à procura do conhecimento; para que tenha oportunidades para desenvolver suas habilidades. Desta forma, entende-se que, para realizar os trabalhos escolares, os alunos devem ser “balizados”, orientados a desenvolver as habilidades de procurar a informação de forma correta. Devem ainda, selecionar os pontos mais importantes das informações encontradas e comparar essas informações, julgando as mais importantes para a sua pesquisa, tomar a decisão de escolher a que melhor lhe convier e, finalmente emitir, se for o caso, uma crítica a respeito do que foi encontrado na pesquisa

escolar. Quando algum ou alguns desses pontos não são observados pelos professores, os alunos deixam, por conseguinte de realizar uma pesquisa adequada e passam a fazer apenas “cópias de trabalhos”, o que é chamado de plágio ou utilização indevida de material que não é de sua autoria. Uma prática que talvez seja muito característica da cultura pós-livro (SILVA, 2008).

Cabe então ao professor de Ciências a função de “balizador”, de fiscalizador deste processo de pesquisa e orientação. Mas como executar tal tarefa? Como o professor em sua formação deve praticar essa metodologia? Como os formadores devem abordar essa técnica durante as aulas de Práticas de Ensino? A sugestão é a de que professores e pesquisadores façam um acompanhamento mais detalhado dessa metodologia ainda quando da formação inicial dos licenciandos. A título de exemplo, serão apresentadas algumas abordagens sobre a Tabela Periódica, como orientar a sua pesquisa e o seu estudo, sejam em livros ou mesmo na INTERNET. Serão apresentadas ainda opções de aulas práticas que possam estimular os alunos e dar um andamento mais qualitativo às conclusões a serem alcançadas pelos alunos.

### **Orientação à Pesquisa Escolar**

A intenção é fazer com que os futuros professores sejam conscientizados que a estimulação à pesquisa escolar, antes da aplicação dos conteúdos estipulados para a série, é de fundamental importância. Para tanto, é necessário que o professor, no exercício da sua profissão, considere à priori os seguintes aspectos:

- a) Discutir com os alunos o conceito de pesquisa;
- b) Apresentar exemplos de fontes seguras de pesquisa na INTERNET;
- c) Mostrar as etapas necessárias para a elaboração de um bom trabalho de pesquisa;
- d) Dar a oportunidade para a realização de trabalhos de pesquisa escolar sobre alguns assuntos relativos à disciplina;
- e) Orientar o acesso às informações contidas nas fontes de pesquisa;
- f) Levar o aluno a fazer uso adequado e responsável das informações existentes na INTERNET;
- h) Informar sobre a questão do direito autoral (citação e referência bibliográfica);
- i) Conscientizar o aluno sobre a importância da leitura para a elaboração do trabalho de pesquisa;
- g) Colaborar para a uniformização e a padronização da apresentação dos trabalhos escolares também em outras disciplinas.

### **Metodologia e Detalhes da Execução**

Sugere-se que trabalhos desta natureza devam ser realizados em três etapas: aplicação dos conteúdos de química em sala de aula – aqui, no caso escolhemos como assunto: os Elementos Químicos e a Tabela Periódica; realização de aulas práticas (quando possível) e utilização orientada de material informativo da INTERNET previamente escolhido.

Para a aplicação dessa metodologia sugerem-se pelo menos três aulas. Na primeira aula, devem ser apresentadas as demonstrações práticas em laboratório pertinentes ao assunto abordado. Na segunda aula, a parte teórica deve ser aplicada em sala com a apresentação do conteúdo previsto para a disciplina. Neste caso trabalhando o conteúdo sobre “Elementos Químicos”. Com a elaboração dos planos de aula, deve ser feito um roteiro do conteúdo e os recursos que serão utilizados durante as aulas. Em uma terceira aula, no laboratório de informática, devem ser apresentados e discutidos os conceitos de pesquisa, os vários tipos de fontes disponíveis na INTERNET para que os alunos se familiarizem com as matérias disponíveis e reconheçam as diferentes formas de apresentação.

Para a realização do trabalho de pesquisa escolar, os alunos devem ser orientados a acessar publicações, como por exemplo, da “Química Nova na Escola” via INTERNET através do laboratório de informática da escola ou de suas casas à procura de informações sobre os elementos químicos estudados durante as aulas práticas e/ou teóricas. Essa revista eletrônica apresenta em cada publicação a história dos elementos químicos, bem como suas características e aplicações.

Sempre que possível, as aulas práticas de química devem ser alternadas com exposições orais de forma que se possa explicar o que está acontecendo no momento da realização daquele procedimento. As práticas podem ser realizadas em laboratório ou na própria sala de aula. Quando possível, uma prática que deve ser demonstrada, e que aqui tomamos como exemplo, é o ensaio-de-chama<sup>1</sup>. As características espectrais (cores) de alguns elementos químicos presentes em algumas substâncias contribuem para que os alunos assimilem os conceitos abordados. É um efeito visual muito bonito e que prende a atenção dos alunos. A prática do ensaio de chama pode ser realizada com o auxílio de uma lamparina a base de querosene ou álcool. Uma alça metálica pode ser usada para levar até a chama alguns cristais das substâncias que contenham algum elemento químico que emita colorações diferenciadas.

Para ilustrar essa etapa do trabalho são apresentadas a seguir figuras com o ensaio de chama para os elementos químicos bário, estrôncio, sódio e potássio.



Figura 1 – Teste de Chama – Bário (chama esverdeada)

---

<sup>1</sup> É uma técnica analítica simples para identificar elementos químicos presentes numa amostra (análise elementar por via seca que utiliza a espectroscopia)

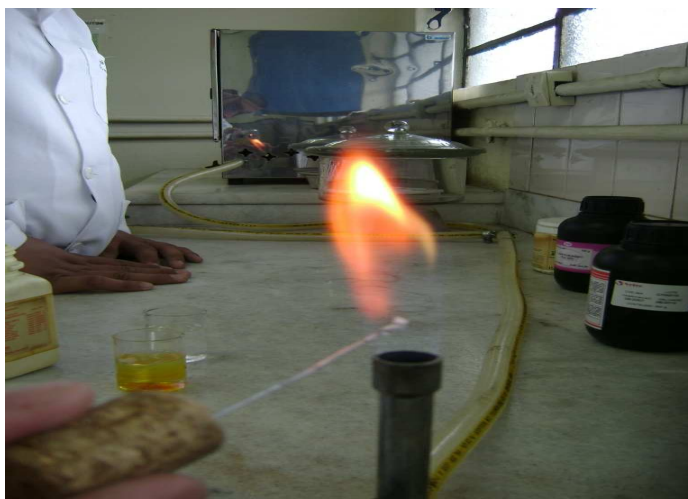


Figura 2 – Teste de Chama – Estrôncio (chama avermelhada)



Figura 3 – Teste de Chama – Sódio (chama amarelada)



Figura 4 – Teste de Chama – Potássio (chama violeta)

Após este primeiro contato com alguns dos elementos químicos, sugere-se que sejam explorados os símbolos dos elementos, a organização dos elementos químicos, a tabela periódica e a classificação desses elementos.

Com essas abordagens, os licenciandos devem ter em mente que os objetivos a serem alcançados pelos seus futuros alunos serão:

- Reconhecer e saber utilizar os símbolos da tabela periódica;
- Compreender os enunciados de questões que envolvam símbolos químicos;
- Compreender e reconhecer a importância da utilização de fórmulas, símbolos e representações químicas;
- Observar o mundo ao seu redor e identificar a presença da Química em diferentes situações;
- Entender o significado dos símbolos químicos.

Sabe-se que o ato de classificar sempre foi e continua sendo uma preocupação muito grande por parte da Ciência, pois as classificações têm como finalidade fundamental, organizar os assuntos, facilitando o estudo. De modo geral, à medida que os conhecimentos vão sendo ampliados, as classificações vão sendo alteradas, de maneira que acompanhem essa evolução, que é constante. Sendo assim, toda e qualquer classificação tem uma história, que vai desde as primeiras tentativas de organização até as diversas situações do momento. E não poderia ser diferente com a classificação utilizada para os elementos químicos e a tabela periódica.

Os alunos dos cursos de licenciatura devem ser preparados para também explorar as fases históricas pelas quais passaram o desenvolvimento da Ciência. Aqui, no caso, a história dos elementos químicos e a história da tabela periódica. Livros como, por exemplo: O Sonho de Mendeleev de Paul Strathern e O Tio Tungstênio de Oliver Sacks devem ser lidos ainda no início da licenciatura.

Atualmente, os elementos químicos são classificados em três grupos (metais, não metais e gases nobres) e organizados segundo uma tabela, que se baseia na primeira tabela proposta em 1869 por Mendeleev. O aluno do curso de licenciatura deve ainda saber que, a rigor, devemos falar em quatro grupos, pois o hidrogênio deve ser tratado à parte, devido às suas propriedades peculiares.

Um assunto que deve ser bem explorado no tema dos elementos químicos e da tabela periódica versa sobre os minérios. Deve-se iniciar com o conceito de minério. E o mais restrito de todos e certamente o mais antigo é o que consta no Dicionário de Química publicado por Carraro (1967, p. 262): “Minério é todo mineral ou associação de minerais que serve como matéria-prima em um processo industrial, quase sempre metalúrgico, do qual se pode extrair um ou mais metais”.

Atualmente, no entanto, não é dessa forma que se pensa, pela razão de que muitos minérios não são representados por um mineral, mas por uma rocha que é um agregado de minerais.

Para o desenvolvimento das aulas teóricas sobre a Tabela Periódica sugere-se um trabalho dividido em duas etapas:

I) Aplicação dos conteúdos em sala de aula, com uma Tabela Periódica afixada na parede ou no quadro e um exemplar da tabela para todos os alunos e a aplicação de uma lista de exercícios (dez questões, cinco objetivas e cinco discursivas);

II) No Laboratório de Informática da escola ou de suas casas deverá ser feita a consulta a uma Tabela Periódica “on line”, e respondida uma

nova série de exercícios. Sugere-se novamente que sejam sempre cinco questões discursivas e cinco questões objetivas.

A título de exemplo, sugere-se consultar a Tabela Periódica “on line”, cuja tela principal encontra-se reproduzida a seguir:

Figura 5 – Tabela Periódica “on line” disponível em <http://www.tabela.oxigenio.com/>

Observe-se que devem ser analisadas várias páginas disponíveis para a pesquisa sobre elementos químicos. O sítio escolhido para ser citado neste projeto foi a “Revista Química Nova na Escola” através do endereço <http://qnesc.sbq.org.br/>, mas existem outros sítios com a mesma qualidade e confiabilidade das informações disponibilizadas.

Nas aulas expositivas e de pesquisa, sugere-se ainda que deva ser tentado o trabalho de interdisciplinaridade com a ajuda de professores de português e redação, para que os alunos recebam, por exemplo, a orientação sobre as etapas de um trabalho escolar (introdução, desenvolvimento, conclusão, anexos, referências bibliográficas, etc.).

## Conclusão

Deve ser entendido pelos formadores e pelos licenciandos que a divulgação científica é fundamental para a popularização da ciência, pois o ambiente científico é muito carente em oportunidades e, mais importante, nossa educação escolar básica sofre com a escassez de recursos humanos, meios e infra-estrutura para divulgação do conhecimento científico. E aqui se acrescenta que, é preciso que a ciência e a tecnologia sejam de domínio público, tendo-se obviamente, a necessidade de divulgá-las.

Com este enfoque é de fundamental importância que os futuros professores tenham a orientação inicial adequada sobre as novas tecnologias que podem ser aplicadas às aulas de ciências. Sugere-se ainda a participação efetiva dos novos professores em projetos de Feiras de Ciências e de Mostras Culturais Pedagógicas, que além da divulgação científica, abrange as áreas de Arte, Cultura e Ciências, nas suas mais variadas formas de expressão e modalidades. Ela favorece a troca de experiências entre alunos, professores e demais participantes, promove o desenvolvimento da criatividade e da capacidade inventiva e investigativa nos alunos, além de provocar o diálogo entre as representações discentes e docentes.

Não se pode esquecer que a escola é um local de produção de conhecimento e é necessário estarmos atentos para esta necessidade humana fundamental – o diálogo. E como citado em Pavão e Freitas (2008, p. 195), que seja um diálogo o mais amplo possível.

Finalmente, espera-se que este projeto possa contribuir para a melhoria do nível dos trabalhos de pesquisa realizados pelos alunos e ainda com a melhoria da qualidade das aulas que serão ministradas pelos futuros professores, os licenciandos de hoje.

## CONCLUSÃO

Este trabalho pedagógico busca uma aproximação entre a teoria e a prática que é certamente de fundamental importância para que haja, nos licenciandos e nos seus futuros alunos, mudança de postura em relação à pesquisa. Em relação ao ato de ensinar e, conseqüentemente ao ato de aprender. Aqui fruto do adensamento de vários profissionais da educação com o relato da importância de aliar aulas teóricas com aulas práticas, no ensino da química, e estas, por conseguinte, sempre alinhadas com a história da ciência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Rafael Antunes. Para além da redundância? Robert Merton e a “nova” sociologia da ciência. In: VII ESOCITE – **Jornadas Latino-Americanas de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias**, Rio de Janeiro: UFRJ, 2008.

ANTUNES, Celso. **Professores e Professores: reflexão sobre a aula e práticas pedagógicas diversas**. Petrópolis: Vozes, 2008.

ASTOLFI, Jean-Pierre, DELEVAY, Michel. **A Didática das Ciências**. 12. ed. São Paulo: Papirus, 2008.

BACHELARD, Gaston. **Epistemologia, trechos escolhidos. de Dominique Lecourt.** Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.

\_\_\_\_\_. **A Formação do Espírito Científico.** 1. ed. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BAGNO, Marcos. **Pesquisa na escola: o que é, como se faz.** São Paulo: Loyola, 1998.

BASTOS, Fernando. **História da Ciência e Pesquisa em Ensino de Ciências: breves considerações. Construtivismo e Ensino de Ciências.** In: NARDI, Roberto (Org.) **Questões Atuais no Ensino de Ciências.** São Paulo: Escrituras, 1998.

BASTOS, Fernando; NARDI, Roberto (Orgs.). **Formação de Professores e Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências: Contribuições da Pesquisa na Área.** São Paulo: Escrituras, 2008.

BECKER, Fernando. **A Epistemologia do Professor: o cotidiano da escola.** Petrópolis: Vozes, 2008.

BORGES, Otto. Formação inicial de professores de Física: formar mais! Formar melhor! **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 143-150, 2006.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. **A Educação no Brasil na Década de 90: 1991 - 2000**, Brasília, DF: INEP, 2003.

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação e do Desporto. **Escassez de professores no Ensino Médio: propostas estruturais e emergenciais.** Brasília, DF: CNE, CEB, 2007.

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação e do Desporto. **Estatísticas dos Professores no Brasil.** Brasília, DF: INEP, 2003.

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília. DF: INEP, 1999.

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais – terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental.** Secretaria de Ação Fundamental. Brasília. DF: SEF, 1998.

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação e do Desporto. **Pró-Licenciatura: propostas conceituais e metodológicas.** Brasília, DF: INEP, 2005.

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação e do Desporto. **Referenciais para a Formação de Professores.** Brasília. DF: SEF, 1999.

BRZEZINSKI, Iria. Embates na definição das políticas de formação de professores para a atuação multidisciplinar nos anos iniciais do Ensino Fundamental: respeito à cidadania ou disputa pelo poder? **Revista Educação e Sociedade**, São Paulo, ano XX, nº 68, dez. 1999.

CARRARO, Fernando Luiz. **Dicionário de Química.** Porto Alegre: Editora Globo, 1967.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de Professores de Ciências.** São Paulo: Cortez, 1993.

COSTA, Nelson Lage da. **A Formação do Educador no Brasil. Qualificar a Educação – é fazê-la capaz de dar ao homem cultura.** Trabalho de conclusão de curso (especialização). Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto** / Jonh W. Creswell; trad. Luciana de Oliveira da Rocha. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CUNHA, Silvio Luiz Souza. Reflexões sobre o EaD no Ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 151-153, 2006.

DANIEL, Leziany Silveira. NASCIMENTO, Carla D' Lourdes do. Instituto de Educação de Florianópolis e os intelectuais catarinenses na década de 40. In: DAROS, Maria das Dores; SCHEIBE, Leda (Orgs.). **Formação de professores em Santa Catarina**. Florianópolis: NUP/CED, 2002.

DELIZOICOV, Demétrio. ANGOTTI, José André. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, Demétrio. ANGOTTI, José André. PERNAMBUCO Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2007.

DEMO, Pedro. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. São Paulo: Cortez, 1997.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar Pela Pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências**. Ijuí: Unijuí, 2003.

GATTI, Bernadete. **Formação de professores e carreira: problemas e movimentos de formação**. Campinas: Autores Associados, 2000.

GIL, Antônio Carlos. **Metodologia do Ensino Superior**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

GUARNIERI, Maria Regina (Org.) **Aprendendo a Ensinar: o caminho nada suave da docência**. Campinas: Autores Associados, 2000.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2009.

LELIS, Isabel Alice Oswald Monteiro. **A formação da professora primária: da denúncia ao anúncio**. 3. Ed. São Paulo: Cortez, 1996.

LISITA, Verbena Moreira Soares de Souza. (org.). **Formação de professores: políticas, concepções e perspectivas**. Goiânia: Editora Alternativa, 2001.

LÜDKE, Menga. **Avaliação Institucional: Formação de Docentes para o Ensino Fundamental e Médio (as licenciaturas)**. In: Série: Cadernos CRUB, V. 1, n. 4, Brasília: 1994.

MALDANER, Otávio Aloísio. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química**. Ijuí, Unijuí, 2003.

MARQUES, Mário Osório. **A Formação do Profissional da Educação**. Ijuí: Unijuí, 1992.

MARTINS, Pura Lúcia Oliver. **Didática Teórica / Didática Prática**. São Paulo: Loyola, 1989.

MORTIMER, Eduardo Fleury. **Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: para onde vamos?** São Paulo: FEUSP, 1995.

NAGLE, Jorge. As unidades universitárias e suas licenciaturas: educadores x pesquisadores. In: CATANI, D. B. et al. (Orgs.). **Universidade, escola e formação de professores**. São Paulo: Brasiliense, 1986.

NARDI, Roberto. BASTOS, Fernando. DINIZ, Renato Eugênio da Silva. (Orgs.). **Pesquisa em Ensino de Ciências: contribuições para a formação de professores**. São Paulo: Escrituras, 2004.

NÓVOA, Antônio. Os professores: um objeto da investigação educacional. In: **Vidas de professores**. 2. ed. Porto: Porto, 1995.

PATTO, Maria Helena Souza. **A Produção do Fracasso Escolar: Histórias de Submissão e Rebeldia**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1999.

PAVÃO, Antônio Carlos. FREITAS, Denise. (Orgs.). **Quanta Ciência há no Ensino de Ciências**. São Carlos: EdUFSCar, 2008.

PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. **A formação de professores nas licenciaturas: velhos problemas, novas questões.** In: IX Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Anais. v.1, n.2. Águas de Lindóia: 1998. p. 341-357.

\_\_\_\_\_ As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. **Revista Educação e Sociedade.** São Paulo: ano XX. n°68, dez. 1999, p.109-125.

PIMENTA, Selma Garrido (Org.). **Didática e Formação de Professores: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal.** São Paulo: Cortez, 2008.

POZO, Juan Ignacio. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** Porto Alegre: Artmed, 2009.

SACKS, Oliver W. **Tio Tungstênio: Memórias de uma infância química.** São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

SANTOS FILHO, José Camilo dos. **Pesquisa Educacional: quantidade-qualidade.** São Paulo: Cortez, 2000.

SAVIANI, Demerval. **Educação do Senso Comum à Consciência Filosófica.** 10. ed., São Paulo: Cortes, 1991.

SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, Antônio. **Os professores e sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SCHEIBE, Leda. **A formação pedagógica do professor licenciado – Contexto Histórico.** Florianópolis: Perspectiva/CED, 1983, p. 31 - 45.

SILVA, Ezequiel Theodoro. **Magistério e Mediocridade.** São Paulo: Cortez, 1999.

SILVA, Obdália Santana Ferraz. Entre o plágio e a autoria: qual o papel da universidade? **Revista Brasileira de Educação.** São Paulo v.13 n° 38 maio/agosto, 2008

STRATHERNS, Paul. **O sonho de Mendeleev: a verdadeira história da química.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. RAZERA, Júlio César Castilho. **Ensino de Ciências: Pesquisa e pontos em discussão,** São Paulo: Komedi, 2009.

TOMITA, Noemi Yamaguishi. **De História Natural a Ciências Biológicas,** São Paulo: Ciência e Cultura, 1990.

VIGOTSKI, Liev Semiónovitch. **A Formação Social da Mente.** Trad. José Cipolla Neto, Luis S. M. Barreto, Solange C. Afeche, 4. ed., São Paulo: Martins Fontes, 1991.

ZANON, Lenir Basso. **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil,** Ijuí: Unijuí, 2007.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa: Como Ensinar.** Porto Alegre, Artmed, 1998.