

# A formação docente necessária para o desenvolvimento de atividades experimentais investigativas

## Resumo

O presente artigo busca compreender a formação de professores de ciências e analisar possibilidades da inserção de atividades experimentais, numa perspectiva investigativa, como forma de promover o ingresso dos alunos numa cultura científica. Com base no pressuposto de que os alunos participam ativamente das atividades experimentais, traremos uma discussão sobre referenciais direcionados a esta temática. Assim, esta pesquisa bibliográfica também se constitui qualitativa. Diante da temática proposta, concluímos que a prática do ensino de ciências traz grande responsabilidade social para o docente, pois suas ações e concepções têm impacto decisivo na visão que os alunos constroem sobre a ciência, o conhecimento científico e tecnológico e seus reflexos na sociedade.

**Palavras-chave:** formação de professores, atividades experimentais, cultura científica

## Abstract

This article aims to understand the academic education of science teachers and to analyze the possibilities of insertion of experimental activities, from a research perspective, as a way to promote the students' entry into a scientific culture. Based on the assumption that the students participate actively in the experimental activities, a discussion about the referentials addressed to this subject will be brought to relevancy. Therefore, this bibliographic research is also qualitative. Given the proposed theme, it is concluded that the practice of science teaching brings great social responsibility to the teachers, considering that their actions and conceptions have a decisive impact on the students' vision of science, scientific and technological knowledge and its reflexes on society.

**Key words:** teacher training, experimental activities, scientific culture

## Introdução

Por muito tempo na história da Educação Brasileira, os cenários escolares, bem como o ensino de Ciências, foram idealizados pelo modelo tradicionalista, com preocupação focada na transmissão do conhecimento produzido pela humanidade e não necessariamente na aprendizagem, muito menos na autonomia, do estudante (BRASIL, 1997). Deste modo, a formação docente era engendrada com vistas a moldar professores que fossem, a mais das vezes, simples transmissores de conhecimentos previamente elaborados, firmando a dicotomia teoria e prática (DOMINGUES, 1998). Contudo, na tentativa de diminuir distâncias entre essa dicotomia, a origem do trabalho experimental, como uma das dimensões práticas do Ensino de Ciências se originou há mais de cem anos, influenciada pelas práticas dos experimentos científicos que eram desenvolvidos nas universidades. Essa implementação nos colégios tinha por objetivo melhorar a aprendizagem de conteúdos científicos, visto que os alunos aprendiam

os conteúdos, porém, não sabiam aplicá-los, conforme indicam Izquierdo, Sanmartí e Espinet (1999).

Atualmente, muitas reflexões vêm fomentando orientações ao ensino de Ciências, objetivando a compreensão da ciência, da tecnologia, do ambiente, de suas relações umas com as outras e de seu envolvimento com a sociedade. Assim, o uso da experimentação torna-se uma questão irrefutável no ensino de Ciências (CACHAPUZ, 2000). Observamos, entretanto, que esse ensino, na maioria das vezes, é realizado sem contextualização, fazendo com que o aluno não consiga estabelecer relações entre os conhecimentos científicos e as situações do cotidiano. Segundo Santos (2007), a maneira como o ensino de ciências tem sido realizado, restringe-se, em sua maior parte, a um processo de memorização de vocábulos, de sistemas classificatórios e de fórmulas, de modo que os estudantes, apesar de aprenderem os termos científicos, não se tornam capazes de apreender o significado de sua linguagem.

Com o objetivo de compreender a formação de professores de ciências do ensino fundamental e analisar possibilidades da inserção de atividades experimentais investigativas, este trabalho é desenvolvido a partir de dois questionamentos: De que forma é possível inserir no ensino de ciências atividades experimentais, numa perspectiva investigativa? Como tem sido a formação do professor de ciências? Para tanto, com base no pressuposto que os alunos se envolvem e participam ativamente das atividades experimentais, traremos uma discussão acerca de alguns trabalhos de domínio público do ensino de ciências, os quais possibilitam reflexões dessa temática e sobre como o ensino de ciências é concebido por alunos e educadores do Ensino Fundamental. Assim, esta pesquisa bibliográfica também se constitui qualitativa, visto que nos debruçamos sobre referenciais direcionados a esta temática. Segundo Denzin e Lincon (2005), a pesquisa qualitativa consiste também em um conjunto de práticas interpretativas e materiais que tornam o mundo visível, sendo uma atividade situada que posiciona o observador no mundo.

### **As atividades experimentais investigativas no ensino de ciências**

A primeira diretriz (De que forma é possível inserir no ensino de ciências atividades experimentais, numa perspectiva investigativa?) nos remete à noção de que, ao pensar em como ensinar ciências aos alunos, numa perspectiva investigativa, é importante que as situações propostas lhes sejam familiares e instigantes, principalmente se estiverem relacionadas ao cotidiano. Carvalho et al. (2007) defendem o conceito de experiência problematizadora, nela se busca ultrapassar a simples manipulação de materiais, utilizando também a leitura, a escrita e a fala como recursos para a discussão conceitual dos experimentos. Nesse contexto, o problema é a mola propulsora das variadas ações dos alunos: ele motiva, desafia, desperta o interesse e gera discussões – dessa forma, envolve toda a classe na atividade.

Ao considerarmos a qualidade de promover o exercício crítico que os experimentos oferecem, acreditamos que um dos fatores que tornam essencial o desenvolvimento de uma atividade experimental é a abordagem metodológica na qual ela está inserida. Gil-Pérez e Castro (1996), por sua vez, descrevem alguns aspectos importantes da atividade científica, os quais podem ser explorados em uma atividade experimental de investigação. São eles, a saber:

1. apresentar situações problemáticas abertas;
2. favorecer a reflexão dos estudantes sobre a relevância e o possível interesse das situações propostas;
3. potencializar análises qualitativas, significativas, que ajudem a compreender e acatar as situações planejadas e a formular perguntas operativas sobre o que se busca;

4. considerar a elaboração de hipóteses como atividade central de investigação científica, sendo este processo capaz de orientar o tratamento das situações e de fazer explícitas as concepções dos estudantes;
5. considerar as análises, com atenção para os resultados (sua interpretação física, confiabilidade, etc.), a partir dos conhecimentos disponíveis, das hipóteses manejadas e dos resultados das demais equipes de estudantes;
6. conceder uma importância especial às memórias científicas que reflitam o trabalho realizado e possam ressaltar o papel da comunicação e do debate na atividade científica;
7. ressaltar a dimensão coletiva do trabalho científico, por intermédio de grupos de trabalho, que interajam entre si. (GIL-PÉREZ, 1996, p.155)

Na perspectiva de um ensino investigativo, Carvalho et al. (1999) destacam que utilizar experimentos como ponto de partida, para desenvolver a compreensão de conceitos, é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações. É dentro desta perspectiva que o ensino de ciências por investigação se torna uma importante estratégia de ensino e aprendizagem, a qual se desenvolve a partir da atuação do professor. Segundo Maués e Castro e Lima (2006), em um ambiente de ensino e aprendizagem baseado na investigação, os estudantes e os professores compartilham a responsabilidade de aprender e colaborar com a construção do conhecimento.

Assim, noções simplistas do conhecimento científico podem ser trazidas na realização do trabalho experimental. Gil-Perez (1986), ao comentar sobre a concepção de ciências e da natureza da metodologia científica de professores e alunos, identifica o empirismo-indutivismo como sendo a concepção mais comum entre eles. Conforme Gonçalves (2005), existe uma persistência de ideais empiristas-indutivistas nas aulas experimentais em que os professores entendem a experimentação como uma forma de provar ao aluno que a teoria está correta, disseminando uma visão dogmática da ciência. Essa visão desvaloriza a criatividade do trabalho científico e leva os alunos a compreenderem a ciência como um conjunto de verdades inquestionáveis, introduzindo rigidez e intolerância em relação ao pensamento científico.

Ademais, é preciso considerar também que as Ciências podem contribuir para um posicionamento crítico diante de questões polêmicas. Sasseron (2008) salienta que o ensino por investigação como instrumento que vise à iniciação das crianças à Alfabetização Científica, que tem como proposta levar o aluno a compreender temas sociais da atualidade, analisá-los e a assumir uma postura crítica diante deles, ajudando-o também a tomar decisões sobre o mundo natural e sobre as mudanças nele provocadas pela atividade humana. O importante é que, as experiências realizadas na escola privilegiem questionamentos e discussões, considerando que, a partir desses experimentos, os alunos “levantem hipóteses, construam argumentos para dar credibilidade a tais hipóteses, justifiquem suas afirmações e busquem reunir argumentos capazes de conferir consistência a uma explicação para o tema sobre o qual se investiga” (p. 38).

Para a realização dessas trocas de experiências é preciso não desconsiderarmos as particularidades que envolvem a Alfabetização Científica. De acordo com Azevedo (2006), as práticas de investigação devem contemplar alguns momentos específicos em sua realização. Dentre eles, destacam-se: proposta do problema, preferencialmente em forma de pergunta que estimule a curiosidade científica do estudante; levantamento de hipóteses, que devem ser emitidas pelos alunos por meio de discussões; coleta de dados; análise dos dados obtidos, em que podem ser utilizados gráficos e textos, para que os alunos possam realizar a explicação

desses dados; conclusão, quando os alunos formulam respostas ao problema inicial, a partir dos dados obtidos e analisados. Percebemos, portanto, que o problema tem um papel essencial na atividade experimental, para que a mesma seja investigativa. Quando as atividades experimentais demonstram unicamente o que as teorias já explicam, estas atividades se tornam muito limitadas e não favorecem a construção do conhecimento (ZANON; FREITAS, 2007).

Nesse sentido, além da atividade como origem indagativa, resolver um problema intrigante promove a autoconfiança necessária para que o aluno conte o que fez e tente dar explicações. Conforme Moreira (1983), a resolução de problemas que leva a uma investigação deve estar fundamentada na ação do aluno. Isso porque os alunos devem ter a oportunidade de agir e o ensino deve ser acompanhado de ações e demonstrações que os levem a um trabalho prático. Nesse ponto, nosso debate se entrelaça à segunda diretriz desse estudo, a qual diz respeito à formação dos professores. Isso porque, quando o docente se disponibiliza ao trabalho com a Alfabetização Científica, no cotidiano da sala de aula, ele defronta-se com múltiplas situações divergentes, com as quais não aprende a lidar durante seu curso de formação, o que requer novas formas de agir e a construção de conhecimentos específicos da docência de forma reflexiva, crítica e processual, incorporando e transcendendo os conhecimentos advindos da racionalidade técnica (MIZUKAMI, 2002).

Desse modo, com base nas discussões teóricas até aqui apresentadas, criamos a Figura 1 (um) para uma melhor compreensão leitora do que foi discutido a respeito da importância de se trabalhar as atividades experimentais numa perspectiva investigativa. Consideramos, também, o processo formativo docente, o qual é englobado a partir de como o professor posiciona-se quanto ao modelo de ensino que desenvolve, dada a correlação intrínseca que se faz entre o ensino de ciências e a Alfabetização Científica.



Figura 1: Elaboração da autora - Ensino por investigação no EC rumo à cultura científica.

Podemos perceber, por meio da figura 1 (um), as etapas e imbricamentos que envolvem a inserção do ensino de ciências por investigação no cotidiano das salas de aula, particularmente, no nosso caso, no Ensino Fundamental. Para tanto, a fim de que essa implementação de fato se concretize, as situações propostas precisam ser familiares e instigantes, o que possibilita aos alunos uma participação ativa como sujeitos do seu processo de ensino-aprendizagem, bem como propicia a eles o ingresso na cultura científica.

As atividades didáticas investigativas, quando propostas pelos professores de ciências, nas quais a apropriação da linguagem e do pensamento científico estão presentes, propiciam a formação de alunos ativos. Assim, desenvolver atividades experimentais, numa perspectiva investigativa, requer reflexões a respeito de uma série de fatores incluídos nesse processo: aluno, professor, metodologia, espaço, currículo. Assim, retomaremos, de forma mais específica, a importância da formação dos professores, etapa fundamental quando se trata do

desejo de que estes modifiquem suas práticas em relação à utilização das atividades investigativas nas aulas de Ciências na Educação Básica.

### **Entendendo a formação do professor de ciências e o seu desafio para ensinar numa perspectiva investigativa**

Na atual realidade, observamos que o ensino de ciências, na maioria das vezes, limita-se ao uso do livro didático, à disciplina transcrita no quadro de giz, com aulas expositivas focadas apenas na transmissão do conteúdo, repetindo, desse modo, a prática tradicional de Ciências. A falta de motivação e de envolvimento dos alunos nos processos de aprendizagem são problemas presentes na educação contemporânea, que ainda ocorre de forma fragmentada e descontextualizada, com o predomínio de metodologias tradicionais, como aulas expositivas e uso dos livros didáticos os quais, por sua vez, privilegiam uma abordagem abstrata dos conteúdos (CARVALHO et al., 1998).

O que se observa com grande frequência nas aulas experimentais é o fato de que o professor é quem comanda a prática, por meio de um manual didático cuja exposição e a experiência não possuem nenhum caráter investigativo (HODSON, 1988). Neste caso, os estudantes visualizam a atividade científica realizada pelo professor ou, então, eles a praticam, porém, ambos já sabem o resultado da prática e assim, apenas comprovam as teorias descritas nas aulas teóricas.

Dessa forma, o conteúdo é transmitido “pronto” e “acabado”, sem que haja possibilidade de questionamento por parte dos estudantes. Mortimer, Machado e Romanelli (2000) afirmam que de nada adianta realizar atividades práticas em sala de aula, se a aula não propiciar o momento da discussão teórico-prática que transcende o conhecimento de nível fenomenológico e os saberes cotidianos dos alunos. Segundo Maurice Tardif (2002, p. 39), “O professor ideal é alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos à ciência da educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos”. Portanto, suas concepções têm um impacto decisivo na visão que os alunos constroem sobre a ciência.

É preciso promover cursos de formação continuada que deem suporte para a atuação dos professores. Para Krasilchik (1987):

“Os cursos de licenciatura têm sido objeto de críticas em relação a sua possibilidade de preparar docentes, tornando-os capazes de ministrar bons cursos, de acordo com as concepções do que aspiram por uma formação para o ensino de Ciências; possuem deficiências nas áreas metodológicas que se ampliaram para o conhecimento das próprias disciplinas, levando à insegurança em relação à classe, à baixa qualidade das aulas e a dependência estreita dos livros didáticos.” (KRASILCHIK, 1987, p. 47).

Desse modo, é preciso ultrapassar essa visão que traz uma concepção rígida à forma de se pensar ciência e, com vistas ao exercício crítico, é necessário que o ensino de Ciências seja mais significativo e colabore efetivamente para a formação da cidadania. Para isso, Carvalho (2001, p. 115) enfatiza que a mudança deve se iniciar na formação docente. Para essa autora, “quanto mais o professor dominar os saberes conceituais e metodológicos de seu conhecimento específico, mais facilmente ele será capaz de traduzi-los e interpretá-los buscando os conceitos e estruturas fundamentais do conteúdo”. Conforme Huberman (1973), as mudanças das concepções e ações do professor, no ensino, estão estreitamente relacionadas à maneira como ele concebe sua identidade profissional. Carvalho e Gil-Pérez (1995, p. 14) observam que,

nós, professores de Ciências, não só carecemos de uma formação adequada, mas não somos sequer conscientes das nossas insuficiências. Como consequência, concebe-se a formação do professor como uma transmissão de conhecimentos e destrezas que, contudo, tem demonstrado reiteradamente suas insuficiências na preparação dos alunos e dos próprios professores.

Schön (2000) afirma que a formação docente deve capacitar o professor a refletir criticamente sobre suas ações; isso porque considera que a teoria é insuficiente para orientar a prática docente, pois o professor não deve ser o especialista que aplica o conhecimento, mas um prático reflexivo, alguém que age e toma decisões, avaliando os problemas que surgem no decorrer do seu trabalho em sala de aula. Dessa forma, defendemos que a reflexão deve permear a prática pedagógica do professor. O ensino reflexivo implica que os professores, ao invés de refletirem apenas sobre a aplicação em suas salas de aula das teorias geradas fora delas, critiquem e desenvolvam suas teorias práticas à medida que refletirem acerca de seu ensino e das condições sociais que modelam suas práticas educativas (ZEICHNER, 1993).

De acordo com Nóvoa (1997) a formação do professor crítico reflexivo envolve três aspectos: pessoal, profissional e organizacional. Desta forma, a formação do educador, além de passar por um processo de crescimento pessoal e aperfeiçoamento profissional, envolve uma transformação da cultura escolar que inclui a implantação e consolidação de práticas educativas diferenciadas. Além do professor refletir sobre sua prática é necessário que analise o contexto e as condições de produção do seu trabalho, pois o ato educativo tem uma dimensão política no contexto atual, levando em conta as condições sociais, políticas e econômicas que interferem em sua prática pedagógica.

### **Considerações finais**

Podemos observar, por meio das discussões apresentadas, a importância do professor desenvolver atividades experimentais numa perspectiva investigativa. Sasseron e Carvalho (2008) discutem que, no desenvolvimento de atividades experimentais, nas quais os alunos sejam estimulados a problematizar situações, propor hipóteses, prever resultados, refletir e compartilhar ideias, associar ao seu cotidiano, é possível observamos uma aproximação com o processo de Alfabetização Científica.

Atualmente, defende-se uma formação de professores em caráter permanente e coletivo, que articule teoria e prática, pautada no pluralismo metodológico e na diversidade de estratégias, de maneira a incentivar uma reflexão na ação, oportunizando, assim, a superação da visão simplista da ciência. Assim, compreendemos que o trabalho docente não deveria ser uma tarefa isolada e nenhum professor deve se sentir vencido por um conjunto de saberes que ultrapassam as possibilidades do ser humano, conforme notam Carvalho e Gil-Pérez (2006).

A formação no curso de licenciatura em Ciências biológicas, geralmente, não fornece bases sólidas para que o futuro professor desenvolva atividades experimentais numa perspectiva investigativa. Isso porque, muitas vezes, se considera que os conhecimentos produzidos no âmbito da universidade conseguem dar conta da complexidade da dinâmica de sala de aula, o que não corresponde à realidade. Segundo Delizoicov (2002) o professor representa um papel imprescindível e insubstituível no processo de mudança social, portanto, é preciso investir em sua formação e em seu desenvolvimento profissional pois o processo de melhoria do ensino inicia com o professor.

Vislumbrando trabalhos futuros, ressaltamos a necessidade de considerar um aprofundamento quanto às questões teóricas voltadas à formação de professores de ciências, bem como, investigar se as necessidades formativas propostas por Carvalho e Gil-Pérez (2006) estão condizentes com a atuação do professor no ensino de ciências no Ensino Fundamental. Por fim,

reiteramos que vemos no processo de Alfabetização Científica, para além das questões específicas quanto a métodos e conteúdos das áreas biológicas, também a necessária condição de entender esse processo como formativo de cidadãos críticos, atuantes e transformadores de sua sociedade.

## Referências

AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Thomson, 2006.

BRASIL. SEF. MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília, 1997, 136 p.

CACHAPUZ, A. F. **Perspectivas de Ensino**. Porto: Eduardo & Nogueira, 2000, 79 p.

CARVALHO, A. M. P; GIL PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1995.

\_\_\_\_\_. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez, 2006.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo, Scipione. 1998.

\_\_\_\_\_. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2007.

CARVALHO, A. M. P. (Coord.). **Termodinâmica: um ensino por investigação**. São Paulo: Feusp, 1999.

CARVALHO, A. M. P. A influência das mudanças da legislação na formação dos professores: as 300hs de estágio supervisionado. In: **Ciência & Educação**. v. 7, n.1, jan/jun., p. 113-122, 2001.

DELIZOICOV, D. et al. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. *Handbook of Qualitative Research*. **Thous and Oaks: Sage**, 2005.

DOMINGUES, J. L. Anotações de leitura dos Parâmetros Nacionais do Currículo de Ciências. In: **Os currículos do Ensino Fundamental para as Escolas Públicas Brasileiras**. São Paulo: Autores Associados, 1998, 193-200 p.

GIL-PÉREZ, D. *La metodología científica y la enseñanza de las ciencias: unas relaciones convertidas*. In: **Enseñanza de las Ciencias**. Barcelona, v. 4, n. 2, p. 111-121, 1986.

GIL-PÉREZ, D.; CASTRO, P. V. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. In: **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.14, n.2, 155-163, 1996.

GONÇALVES, F. P. **O texto de experimentação na educação em química: discursos pedagógicos e epistemológicos**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2005.

HODSON, Derek. **Experimentos na ciência e no ensino de ciências**. Trad. Paulo A. Porto. *Educational Philosophy and Theory*, n. 20, 1988. p. 53-66. Disponível em: <[www.iq.usp.br/wwwdocentes](http://www.iq.usp.br/wwwdocentes)>. Acesso em: 23 jun. 2016.

HUBERMAN, A. M. **Como realizam as mudanças em educação**: subsídios para o estudo da inovação. Trad. Martins J. São Paulo: Cultrix, 1973.

IZQUIERDO, M; SANMARTÍ, N; ESPINET, M. *Fundamentación y diseño de las practicas escolares de ciencias experimentales*. In: **Enseñanza de las ciencias**, v. 17, n. 1, p. 45-60, 1999.

KRASILCHIK, M. O professor e o currículo das ciências. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1987, 80p.

MAUÉS, E.; CASTRO E LIMA, M. E. C. Atividades Investigativas nas séries iniciais. In: **Presença Pedagógica**, v.12, n.72, nov. /dez. 2006.

MIZUKAMI, M. G. N. **Escola e aprendizagem da docência**: processos de investigação e formação. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

MOREIRA, M. A. **Uma abordagem cognitivista do ensino de física**. Porto Alegre: Editora da Universidade, UFRGS, 1983.

MORTIMER, E.F.; MACHADO, A.H.; ROMANELLI, L.I.A. **Proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais**: Fundamentos e Pressupostos. Química Nova, SãoPaulo, v. 23, n.2, p.273-283, mar./abr. 2000.

NÓVOA, A. (Coord.) Os professores e sua formação. 3ª. Ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. In: **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 12, n. 36, set/dez. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>>. Acesso em: 09 de junho de 2016.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. In: **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID199/v13\\_n3\\_a2008.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID199/v13_n3_a2008.pdf)>. Acesso em: 23 de jun.2016.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental**: Estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo: São Paulo, 2008.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Tradução de R. C. Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000. 256p.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

ZANON, Dulcimeire Ap. Volanteon; FREITAS, Denise de. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. In: **Ciências & Cognição**, publicado online em 31 de março de 2007. Disponível em:<[www.cienciasecognicao.org/artigos](http://www.cienciasecognicao.org/artigos)>. Acesso em: 23 jun. 2016.

ZEICHNER, K. M. *El maestro como profesional reflexivo*. In: **Cuadernos de Pedagogia**, 220, 44-49, 1993.