

PROCESSO DE REFLEXÃO ORIENTADA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS

Primary teacher training Reflection-Oriented Process: conceptions and practice in Science Teaching

Aparecida de Fátima Andrade da Silva^{1,2}; Maria Eunice Ribeiro Marcondes²

¹Universidade Federal de Viçosa; ²Universidade de São Paulo

afatima.andrade18@gmail.com e mermarco@iq.usp.br

Resumo

Esta investigação visou conhecer as concepções e práticas de professores dos anos iniciais sobre o ensino de ciências e promover reflexões sobre tal ensino. O Processo de Reflexão Orientada, uma estratégia para o desenvolvimento profissional, foi realizada a partir de questões da prática docente. As questões de investigação: Como professores dos anos iniciais concebem, refletem, planejam e realizam o ensino de Ciências? Como refletem e realizam o ensino de Ciências a partir de um Processo de Reflexão Orientada? Os dados foram obtidos a partir de questionários, entrevistas e de vídeo-gravações dos encontros e de aulas ministradas. Sequências de ensino foram planejadas e discutidas. As aulas evidenciaram um progresso de Lívia em relação à participação dos alunos e com a proposição de uma situação-problema. Nas aulas de Roberta, atividades privilegiaram a participação dos alunos. O processo de reflexão orientada mostrou ser uma estratégia eficaz para o desenvolvimento profissional.

Palavras chave: processo de reflexão orientada; ensino de ciências; desenvolvimento profissional do professor.

Abstract

This research aimed to identify the conceptions and practices held by primary teachers about science teaching and to promote reflections on such teaching. The Process of Oriented Reflection, a strategy for professional development, was based on teaching practice issues. The research questions were: How the primary teachers conceive, reflect, plan and carry out the teaching of science? How they reflect and plan science teaching taking into account the Process of Oriented Reflection? Questionnaires, interviews and video recordings of meetings and classroom lessons provided data. These plans were analyzed according to an investigative level. The sequences were discussed, modifications have been proposed, and the sequences were applied to their pupils. Livia was able to encourage the participation of students, by the proposition of a problem. In Roberta classes there were activities that favored the participation of students. The guided reflection process was an effective strategy for the professional development.

Key words: process of oriented reflection, science teaching, teacher professional development.

Introdução

Um dos maiores desafios para a escola atual em todo o mundo é fomentar e difundir uma Educação Científica que promova a formação de um cidadão cientificamente culto, de maneira que o mesmo construa uma visão de mundo que o ajude a posicionar-se consciente e responsabilmente, perante as diversas situações cotidianas de uma sociedade altamente influenciada pelo grande desenvolvimento científico e tecnológico já alcançado (BRASIL, 1997; CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002; DEBOER, 2000; BYBEE, 1995; GIL-PÉREZ; VILCHES PEÑA, 2001).

Estamos vivendo na *sociedade do aprendizado contínuo*. E qual será a formação necessária para os professores que proporcionará o desenvolvimento do novo perfil profissional de maneira a adquirir uma cultura ampla que lhe permita saber utilizar os diferentes saberes docentes. Uma formação que privilegie a prática docente reflexiva necessária para a tomada de consciência de ações didático-pedagógicas significativas, bem como para a reorganização e o aprimoramento das mesmas (MACEDO, 2005).

Assim, visando compreender as concepções e práticas docentes para o ensino de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental, bem como promover reflexões significativas para a melhoria deste ensino, realizou-se este estudo a partir das seguintes questões de investigação: Como professores dos anos iniciais concebem, refletem, planejam e realizam o ensino de Ciências? E como refletem e realizam o ensino de Ciências a partir de um Processo de Reflexão Orientado? E, ainda, como, a partir de um Processo de Reflexão Orientado, professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental avaliam o seu próprio desenvolvimento profissional?

Fundamentação Teórica

É primordial que os professores vivenciem situações que propiciem oportunidades para reflexões significativas acerca do trabalho docente com vistas a reconstrução de conhecimentos didáticos, pedagógicos e científicos bem como situações que possibilitem suporte e apoio para a realização de inovações em suas salas de aula. Dessa maneira, os cursos e programas de formação de professores não podem limitar-se a processos realizados por especialistas que visem simplesmente a transmissão de informações, pois, as inovações desejadas só ocorrerão se o professor compreender a importância e os significados das mudanças necessárias para a promoção de uma aprendizagem adequada pelos alunos, além de compreender o seu novo papel como um profissional responsável pela construção e desenvolvimento de novas culturas conjuntamente com a comunidade escolar (GIL-PÉREZ; MARTINEZ TORREGROSA; SENENT PÉREZ, 1988; HARLEN, 2013; MACEDO, 2005; OECD, 2013; OSBORNE; DILLON, 2008; TORRES, 2012; VIEIRA, 2003).

Além disso, a eficácia da Educação Científica deverá ser medida pelo que os alunos realmente aprendem. Os alunos da Educação Científica precisam, sobretudo, da capacidade de buscar, selecionar, organizar e interpretar as informações. Nesse sentido, os professores devem ter em mente que os conteúdos e as metodologias de ensino de Ciências devem considerar três aspectos: (i) o saber disciplinar que deve ser ensinado; (ii) as características dos alunos a

quem esse ensino é dirigido; (iii) as demandas sociais e educacionais que esse ensino deve satisfazer (POZO; CRESPO, 2009).

É claro a importância e o valor do papel desempenhado pelo professor para que as mudanças e as inovações desejadas no âmbito da Educação sejam realizadas. Dessa maneira, focamos nosso trabalho na formação de professores do Ensino Fundamental para os anos iniciais, para o desenvolvimento de uma Educação Científica de acordo com as tendências atuais, a partir da realização de uma pesquisa que visou a investigação de concepções e práticas docentes, bem como as possíveis mudanças na atuação docente com vistas a melhorias do processo de ensino-aprendizagem de Ciências. Assim como, o desenvolvimento profissional do professor, ao realizarmos um curso de formação continuada fundamentado no Processo de Reflexão Orientado (ABELL; BRYAN, 1997; PEME-ARANEGA et al., 2008).

Além disso, a compreensão acerca das concepções sobre o ensino e a aprendizagem de Ciências dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental é primordial, pois, de acordo com a perspectiva construtivista, os professores constroem concepções tanto sobre as Ciências, bem como sobre as metodologias para o ensino e aprendizagem de Ciências, devido à formação ambiental ao longo de suas vidas escolares (como alunos), as quais estão muito arraigadas, adquiridas de forma não reflexiva, como algo natural, do senso comum e influenciarão significativamente suas atuações didático-pedagógicas (ABELL; BRYAN, 1997; GARCÍA; PORLÁN, 1997; GIL-PÉREZ; VILCHES PEÑA, 2001; HARRES et al., 2005; MANSOUR, 2013; MORRISON, 2013; PEME-ARANEGA et al., 2006; PEME-ARANEGA et al., 2008; PEME-ARANEGA et al., 2009; PORLÁN; RIVIERO; MARTÍN DEL POZO, 1998; ROSA, 2004). Ainda, de acordo com Gil-Pérez e Vilches Peña (2001), as equipes criadoras de currículos devem considerar as concepções dos professores e sua influência no desenvolvimento dos currículos em sala de aula, apontando que as concepções docentes são tão relevantes quanto as concepções alternativas dos alunos na aprendizagem de Ciências.

Ainda hoje, os professores têm dificuldades em desenvolverem aulas de Ciências, ao considerarem que este conteúdo disciplinar não faz parte da alfabetização nos anos iniciais do Ensino Fundamental. E, quando ministram essas aulas não consideram uma perspectiva de ensino por investigação, muitas vezes reduzindo o ensino de Ciências a apresentação de informações, úteis e contextualizadas, mas com pouco envolvimento intelectual da criança (EPOGLOU, 2013; SILVA, 2006).

Para esta investigação buscamos o desenvolvimento de uma proposta que promovesse o exercício da reflexão pelo professor acerca do processo de ensino e aprendizagem de Ciências para os anos iniciais, para questionar as concepções e as práticas docentes. Assim, encontramos o trabalho de Peme-Aranega et al. (2008) que propõe o Processo de Reflexão Orientada (*PRO*) como uma estratégia de investigação e formação para os professores envolvidos, possibilitando o desenvolvimento profissional e a melhoria da prática docente em sala de aula. Para estes autores, o Processo de Reflexão Orientada (*PRO*) possibilita processos de metacognição na tomada de consciência dos problemas de ensino e aprendizagem que podem ser resolvidos pela elaboração de novas atividades de ensino-aprendizagem, materiais didáticos e propostas de ensino. Argumentam também que o professor não é um consumidor de conhecimentos externos e sim um coprodutor e um agente de mudanças sobre os problemas que realmente o preocupam em suas salas de aula. Assim, os autores elaboraram uma “teoria substantiva”, com vistas a definir as concepções e crenças e melhorar a relação

entre a teoria e a prática dos professores de Ciências a partir da sistematização de um Processo de Reflexão Orientada (*PRO*), podendo ser colaborativo ou tutorial.

No sentido de favorecer um desenvolvimento profissional, a realização do *PRO* deve considerar que os professores em exercício, com anos de experiência, só consideram as propostas de mudanças se estas os ajudarem a resolver situações práticas cotidianas que ocorrem em suas salas de aula. Além disso, o *PRO* a ser realizado deve promover um processo interno de crescimento, um desenvolvimento gradual, a partir de processos sucessivos de metacognição pelos docentes, baseados na reflexão e na compreensão do que pensam, sentem e fazem. Assim, o *PRO* se fundamenta na análise e reflexão de concepções docentes, com vistas a conhecer o que o professor diz e o que ele faz, conhecendo assim os seus modelos didáticos (PEME-ARANEGA et al., 2006; 2008 e 2009).

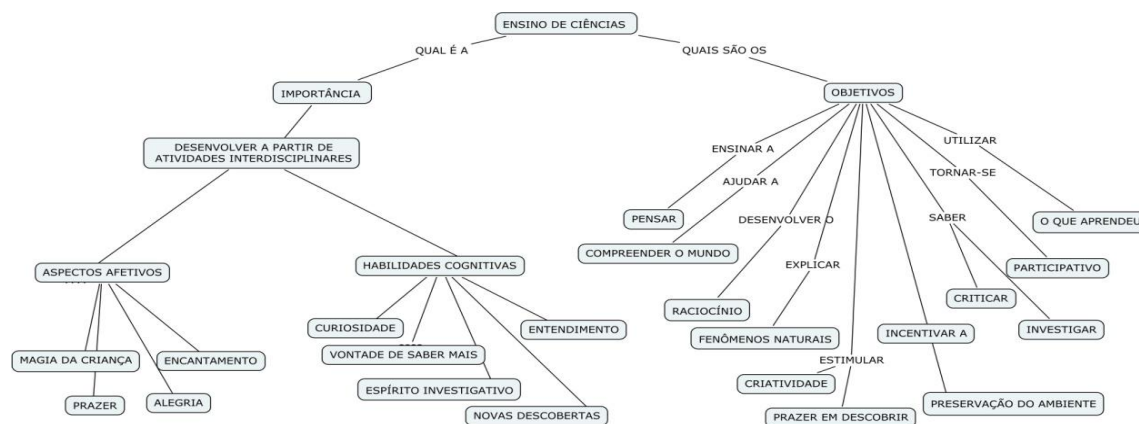
Metodologia

Esta investigação, de natureza qualitativa, visou conhecer as concepções e práticas de um grupo de professores dos anos iniciais (nomes fictícios) da rede pública municipal de Viçosa, Brasil, sobre o ensino de ciências e promover reflexões sobre tal ensino. O trabalho teve como base o Processo de Reflexão Orientada (*PRO*), uma estratégia para o desenvolvimento profissional a partir do enfoque de questões da prática docente. Os dados foram obtidos a partir de questionários, entrevistas, planejamentos escritos e de vídeo-gravações dos encontros e de aulas ministradas, no período de 1,5 ano. A análise dos dados foi feita a partir da análise de conteúdo de acordo com Bardin (2013). O processo de reflexão orientada (*PRO*) foi fundamentado em quatro contextos inter-relacionados que favorecem diferentes exercícios reflexivos acerca de: (i) refletir como um aluno em aulas de Ciências; (ii) refletir sobre outras práticas docentes a partir de outros recursos didáticos; (iii) refletir sobre opiniões de especialistas; (iv) refletir sobre o seu próprio ensino a partir de vivências de campo (ABELL; BRYAN, 1997), desenvolvidos em duas etapas: a primeira com ênfase na investigação das concepções e, a segunda, privilegiando a pesquisa das práticas docentes, antes e durante o processo de reflexão orientada (*PRO*).

Resultados e Discussão

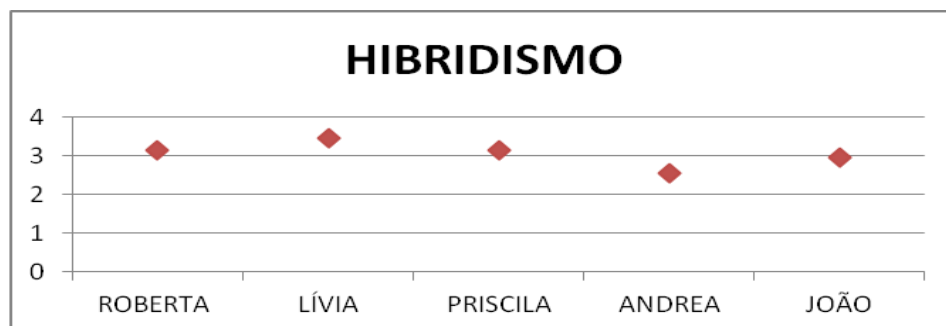
As concepções manifestadas pelos professores acerca da importância e dos objetivos para o ensino de Ciências apresentaram aspectos semelhantes e convergem no sentido de que valorizam um ensino de Ciências que privilegie o desenvolvimento cognitivo-afetivo do aluno, com vistas a favorecer a aprendizagem e o entendimento do mundo físico-social, bem como a utilidade e a aplicação do conhecimento construído pela criança, no sentido de promover a ressignificação do mundo e a construção de explicações norteadas pelo conhecimento científico, o que evidencia uma tendência para a abordagem cognitivista e sociocultural do processo educativo. Um exemplo, logo a seguir, é o mapa cognitivo elaborado a partir das concepções manifestadas pela professora Roberta.

Figura 1 – Mapa cognitivo da Roberta - Importância e objetivos do Ensino de Ciências



A maioria dos professores manifestou um alto grau de hibridismo do modelo didático, revelando assim uma ausência de reflexões sobre suas próprias concepções acerca do processo de ensino e aprendizagem, bem como sobre suas próprias atuações em sala de aula, ao assumirem modelos didáticos incoerentes. Além disso, o baixo grau de coerência em relação aos modelos construtivistas também evidencia concepções inconsistentes por parte dos professores, demonstrando a aceitação de propostas construtivistas e a permanência de uma visão tradicional de ensino (PORLÁN et al., 1997). O grau de hibridismo é calculado pela soma das razões entre o número de concordâncias externadas para um dado modelo e o total de afirmações do modelo. Esse valor varia de 1 a 4, sendo que o valor 4 representa o grau máximo de hibridismo. O gráfico abaixo representa a determinação do grau de hibridismo manifestado pelos professores, evidenciando que a maioria apresentou alto grau de hibridismo.

Figura 2 – Gráfico Hibridismo de Modelos Didáticos



Foi solicitado às professoras o planejamento e a realização de uma aula de Ciências. A Lívia, por exemplo, não considerou para a sua aula de Ciências: uma situação problema, o levantamento de ideias prévias, o levantamento de hipóteses, uma atividade experimental de caráter investigativo, questões para a análise e discussão do fenômeno em estudo, a sistematização do conhecimento (o como e o porquê), as interações dialógicas, a construção conjunta da conclusão (acordo coletivo), a aplicação do conceito, nem o desenvolvimento de habilidades cognitivas pelos alunos. Voltou-se mais especificamente a algumas questões sociais e cotidianas acerca da alimentação saudável, valorizando ideias do senso comum.

Enquanto que a Roberta planejou e realizou uma aula de Ciências bem próxima ao ensino por investigação, com o levantamento de ideias prévias, uma atividade experimental, a análise e discussão do fenômeno em estudo, o acordo coletivo, privilegiando o desenvolvimento de

habilidades cognitivas. Contudo, a situação problema e a sistematização do conhecimento não foram consideradas e desenvolvidas adequadamente pela Roberta nesta primeira aula da segunda etapa do PRO, evidenciando dificuldades com a proposição de um problema, assim como a realização da discussão acerca do fenômeno (que deve ser orientada pelo professor), no sentido do aluno refletir sobre o como e o porquê da resolução do problema.

Na segunda etapa do PRO, foi solicitado às professoras Roberta e Lívia a elaboração e a realização de sequências de ensino por investigação para as aulas de Ciências. Cada professora propôs uma sequência de ensino visando alcançar graus mais complexos. As sequências foram discutidas, novas reflexões foram realizadas e reelaborações foram propostas. As aulas desenvolvidas evidenciaram um progresso de Lívia com relação à participação dos alunos, com a proposição de uma situação-problema, da consideração das ideias prévias dos alunos, embora apresentasse ainda dificuldade de promover uma discussão orientada, que pudesse favorecer a argumentação dos alunos e a compreensão do fenômeno. Já, nas aulas de Roberta observaram-se atividades que privilegiaram a participação dos alunos, com vistas a promover discussões e novos olhares para o fenômeno estudado. Embora, inicialmente, as professoras valorizassem o ensino de ciências e a participação ativa das crianças, bem como não apontaram qualquer dificuldade para a realização de aulas de ciências, manifestaram várias dificuldades ao não considerarem a problematização, a exploração das ideias dos alunos, a sistematização do conhecimento e as explicações científicas (CARVALHO et al, 2013). O processo de reflexão orientada (PRO) mostrou ser uma estratégia importante para o desenvolvimento profissional dessas professoras, possibilitando reflexões significativas sobre a própria formação inicial, bem como acerca da prática didático-pedagógica, além da tomada de consciência de uma nova sistematização das ações docentes, possibilitando assim uma reconstrução de suas visões acerca do processo de ensino e aprendizagem de Ciências, com vistas a uma atuação docente mais eficaz para promover tanto o ensino de Ciências por investigação quanto a alfabetização científica para os alunos dos anos iniciais.

Considerações Finais

As concepções manifestadas pelas professoras em relação aos três aspectos fundamentais para o ensino de Ciências por investigação – a problematização, a sistematização e a participação do aluno – ao longo das reuniões realizadas, evidenciaram uma perspectiva apropriada em relação ao papel de cada um deles. Entretanto, ao desenvolverem as sequências de ensino por investigação que planejaram, manifestaram práticas pedagógicas conflituosas com suas concepções, principalmente aquelas relacionadas à participação do aluno e a sistematização do conhecimento (CARVALHO et al., 2013). Ao colocarem em prática os seus planejamentos, obstáculos epistemológicos foram manifestados pelas professoras, ou seja, apresentaram uma tendência à fragmentação e dissociação entre a teoria e a ação, bem como entre o explícito e o tácito, demonstrando atuações fundamentadas em suas experiências e rotinas presentes no cotidiano escolar. Assim como, uma tendência à simplificação e ao reducionismo, quando não desenvolvem satisfatoriamente nem a sistematização do conhecimento nem a efetiva participação do aluno (PORLÁN et al., 1998).

Houve por parte das professoras um grande empenho em desenvolverem o ensino de Ciências por investigação. Planejaram e realizaram diversas atividades visando o ensino de Ciências por investigação e a alfabetização científica de seus alunos, ou seja, colocaram em prática suas próprias hipóteses e contrastaram as mesmas com os resultados alcançados com a experiência vivenciada a partir da sequência de ensino planejada. Assim, tomaram consciência de suas concepções e práticas pedagógicas relativas ao ensino de Ciências,

observando criticamente e reconhecendo dificuldades, problemas e obstáculos que perpassam esse ensino (GARCIA e PORLÁN, 1998).

Entretanto, o desenvolvimento profissional dos professores dos anos iniciais que estão em exercício é influenciado pelas suas concepções e práticas pedagógicas adquiridas tanto durante o período da Educação Básica, da sua formação profissional inicial, quanto do seu exercício didático-pedagógico em sala de aula, bem como do contexto social da escola. E, conseqüentemente, este processo de desenvolvimento profissional do professor necessita de tempo e, deve ser contínuo e permanente.

Por fim, as professoras manifestaram aceitação plena em relação às atividades desenvolvidas durante o PRO. A partir das concepções manifestadas, identificamos diversas tomadas de consciência acerca do processo de ensino de Ciências por investigação, bem como a valorização de novos conhecimentos adquiridos ao longo do PRO pelas professoras. Podemos inferir que reconheceram a grande importância do aprofundamento promovido acerca dos diversos conteúdos desenvolvidos, tanto pedagógicos quanto científicos. Apontaram, por exemplo, a importância da organização do planejamento das atividades e dos recursos didáticos necessários. Assim como, manifestaram satisfação ao perceberem que poderiam tanto sistematizar quanto desenvolver o ensino de Ciências por investigação com vistas a promover a Alfabetização Científica (AC). Por outro lado, podemos considerar que a aceitação plena, sem rejeições ou questionamentos pode significar uma apropriação apenas superficial das idéias propostas. Como, em seus discursos, valorizavam a participação dos alunos nas aulas, o ensino por investigação parecia fazer sentido, mesmo que não o compreendessem em uma dimensão mais ampla.

Para promover o desenvolvimento profissional do professor, a partir de uma perspectiva construtivista, crítica e complexa, é necessário promover condições favoráveis para que o mesmo desenvolva sua capacidade reflexiva ao pensar sobre a sua própria prática. O processo reflexivo é essencial para os professores tomarem consciência de suas práticas didático-pedagógicas, de suas concepções, de seus obstáculos epistemológicos, de suas dificuldades e dilemas, bem como dos limites presentes no contexto escolar – limites sociais, culturais e ideológicos da própria profissão docente. Aqueles professores que não refletem sobre a sua prática docente manifestam uma tendência em aceitar, acriticamente, a realidade das escolas, bem como apresentarem posicionamentos não fundamentados (GARCIA E PORLÁN, 1998)

Assim, para que a eficácia do trabalho docente seja realidade faz-se necessário a prática reflexiva por parte dos professores, o que implica a abertura intelectual, a atitude de responsabilidade e a sinceridade (DEWEY, 1959 apud ZEICHNER, 1992). É a partir da prática reflexiva que o magistério é reconhecido como profissão e não apenas como simples ofício.

Agradecimentos e apoios

Agradeço aos professores que participaram desta pesquisa.

Referências Bibliográficas

ABELL, S. K.; BRYAN, L. A. Reconceptualizing the Elementary Science Methods Course Using a Reflection Orientation. **Journal of Science Teacher Education**, v. 8, n. 3, 1997, p. 153-166.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 4. Ed, 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**, v. 4. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BYBEE, R. W. Achieving Scientific Literacy. (1995) **The Science Teacher**, v. 62, n. 7, 1995, p. 28-33.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. **Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências**. Lisboa: Ministério da Educação – Instituto de Inovação Educacional, 2002, 353 p.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; OLIVEIRA, Carla Marques Alvarenga de; SCARPA, Daniela Lopes; SASSERON, Lúcia Helena; SEDANO, Luciana; SILVA, Maira Batistoni e; CAPECCHI, Maria Candida Varone de Moraes; ABIB, Maria Lucia Vital dos Santos; BRICCIA, Viviane. **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 164 p.

DEBOER, G. E. Scientific Literacy: Another Look at its Historical and Contemporary Meanings and its Relationship to Science Education Reform. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 37, n. 6, 2000, p. 582-601.

EPOGLOU, Alexandra. **O Ensino de Ciências em uma Perspectiva Freireana: aproximações entre teoria e prática na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2013. 308 p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências – Modalidade Química) – Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

GARCÍA, J. Eduardo; PORLÁN, Rafael. **Ensino de Ciências e Prática Docente: uma Teoria do Conhecimento Profissional**. Transcrição de conferência apresentada no V Congresso Internacional sobre Investigação em Didática de Ciências, Murcia, Espanha, 1997.

GIL-PÉREZ, D.; VILCHES PEÑA, A. Una Alfabetización Científica para El siglo XXI – obstáculos y propuestas de actuación. **Investigación en La Escuela, España**, v. 43, 2001, p. 27-37.

HARRES, João Batista Siqueira; PIZZATO, Michele Camara; HENZ, Tatiane; FONSECA, Magda Cristina; PREDEBON, Flaviane; SEBASTIANY, Ana Paula (Org.). **Laboratórios de Ensino: inovação curricular na formação de professores de ciências**. v. I. Santo André: ESETec, 2005, 99 p.

MACEDO, L. **Ensaio Pedagógico: Como construir uma escola para todos?** Porto Alegre: Artmed, 2005, 163 p.

MANSOUR, Nasser. Consistencies and Inconsistencies Between Science Teachers' Beliefs and Practices. **International Journal of Science Education**, v. 35, n. 7, p. 1230-1275, 2013.

MORRISON, Judith A. Exploring Exemplary Elementary Teachers' Conceptions and Implementation of Inquiry Science. **Journal of Science Teacher Education**, v. 24, n. 3, p. 573-588, 2013.

OECD – Organisation for Economic Co-Operation and Development. **New Insights from TALIS 2013: Teaching and Learning in Primary and Upper Secondary Education**. OECD, 2013. Disponível em: <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/8714051e.pdf?expires=1427239110&id=id&accname=ocid54025470&checksum=1619DBC2687CB5986638C8AF0CC0F741>. Acesso em: abr. 2014

OSBORNE, Jonathan; DILLON, Justin. **Science Education in Europe: Critical Reflections**. London: King's College London. The Nuffield Foundation, 2008, 30 p.

PEME-ARANEGA, Carmen; LONGHI, Ana Lia de; BAQUERO, Maria Elena; MELLADO, Vicente; RUIZ, Constantino. Creencias explícitas e implícitas, sobre La ciencia y su enseñanza y aprendizaje, de una profesora de química de secundaria. **Perfiles Educativos**, v. XXVIII, n. 114, p. 131-151, 2006.

PEME-ARANEGA, Carmen; MELLADO, Vicente; LONGHI, Ana Lia de; ARGAÑARAZ, Maria Rosa; RUIZ, Constantino. El proceso de reflexión orientado como una estrategia de investigación y formación: estudio longitudinal de caso. **Tecné, Episteme y Didaxia**, Colombia, n. 24, p. 82-102, 2008.

PEME-ARANEGA, Carmen; MELLADO, Vicente; LONGHI, Ana Lia de; MORENO, Alejandra; RUIZ, Constantino. La interacción entre concepciones y la práctica de una profesora de Física de nivel secundario: Estudio longitudinal de desarrollo profesional basado en el proceso de reflexión orientada colaborativa. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 1, p. 283-303, 2009. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART15_Vol8_N1.pdf. Acesso em: abr. 2014.

PORLÁN ARIZA, R.; RIVERO GARCÍA, A.; MARTÍN DEL POZO, R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, I: teoría, métodos e instrumentos. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 15, n. 2, 1997, p. 155-171.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A Aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009, 296 p.

ROSA, Maria Inês Petrucci. **Investigação e Ensino. Articulações e possibilidades na formação de professores de Ciências**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004, 184 p.

SILVA, Aparecida de Fátima Andrade da. **Ensino e Aprendizagem de Ciências nas Séries Iniciais: Concepções de um grupo de professoras em formação**. 2006. 152 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – Modalidade Química) – Instituto de Física, Instituto de Química, Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

TORRES, Ana Cristina de Castro. **Desenvolvimento de courseware com orientação CTS para o Ensino Básico**. 2012. 874 p. Tese de Doutorado. Universidade de Aveiro, Aveiro, 2012.

VIEIRA, Rui Marques. **Formação Continuada de Professores do 1º. e 2º. Ciclos do Ensino Básico para uma Educação em Ciências com orientação CTS/PC**. Tese de Doutorado. Universidade de Aveiro, 2003.

ZEICHNER, K. M. El maestro como profesional reflexivo. **Cuadernos de Pedagogia**, n. 220, p. 44-49, 1992.