

Alfabetização científica nos anos iniciais: necessidades formativas, aprendizagens profissionais da docência e a Teoria do Agir Comunicativo como proposta de formação

Scientific literacy in the early years of school: training needs, professional learning of teaching and the Theory of Communicative Action as training proposal

Mariana Vaitiekunas Pizarro

Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência / UNESP-Bauru
marianavpz@gmail.com

Jair Lopes Junior

Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência / UNESP-Bauru
jlopesjr@fc.unesp.br

Resumo

Este trabalho pretende compartilhar parte das reflexões realizadas em uma pesquisa em nível de doutorado sobre alfabetização científica nos anos iniciais buscando compreender as necessidades formativas dos professores, as aprendizagens profissionais da docência nessa faixa de escolaridade. Através da pesquisa qualitativa e tendo como fundamento teórico a Teoria do Agir Comunicativo (TAC) de Habermas, foram criados espaços de diálogo com as professoras participantes buscando oferecer momentos de problematização e tentando reconhecer com elas as nuances de sua prática e os efeitos gerados no ensino de Ciências nos anos iniciais. Os dados analisados demonstram que os professores possuem concepções relevantes sobre o ensino de Ciências e a alfabetização científica e quando colocadas diante da análise da sua própria prática demonstram reconhecer a necessidade de ampliar seus conhecimentos sobre Ciências apontando desafios para a prática.

Palavras chave: formação de professores, indicadores de alfabetização científica, teoria da ação comunicativa, avaliação em larga escala.

Abstract:

This work intends to share some reflections made in research at the doctoral level of scientific literacy in the early years trying to understand the training needs of teachers, the teaching of professional learning that schooling range. Through qualitative research and with the theoretical foundation Theory of Communicative Action (TAC) of Habermas, for dialogue have been created with the participating teachers seeking to offer moments of questioning and trying to recognize with them the nuances of their practice and the effects generated in teaching Science in the early years. The data demonstrate that teachers have relevant views on the teaching of science and scientific literacy and when placed in front of their own practice

analysis demonstrate recognize the need to broaden their knowledge of science pointing challenges for practice.

Keywords: teacher education, indicators of scientific literacy, theory of communicative action, large scale evaluation.

Introdução

O presente trabalho é um recorte das discussões realizadas em nível de doutorado e tem por objetivo compartilhar algumas reflexões realizadas em torno da alfabetização científica nos anos iniciais, buscando compreender as necessidades formativas dos professores, as aprendizagens profissionais da docência nessa faixa de escolaridade tendo a Teoria do Agir Comunicativo de Jürgen Habermas como aporte teórico que fundamentou nossas ações e reflexões juntamente com as professoras participantes.

O professor dos anos iniciais se destaca por possuir uma formação geral que abrange não apenas as Ciências Naturais, como também os demais conteúdos curriculares, fazendo com que sua formação profissional inicial seja considerada (por vezes) superficial e de pouco conteúdo. Estudos internacionais (SMITH e NEALE, 1989; ZUZOVISKY, 1989; SUMMERS e KRUGER, 1994; SCHOON e BOONE, 1998; PARKER e HEYWOOD, 2000; APPLETON e KINDT, 2002) destacam e questionam essa compreensão distorcida do papel do professor dos anos iniciais no ensino de Ciências. Almeida e Aguiar Júnior (2009) pesquisaram teses e dissertações defendidas que tinham como objeto de pesquisa a formação de professoras nos anos iniciais do ensino fundamental em Ciências e, assim como Megid Neto (1999), utilizaram como referência o catálogo do CEDOC – Centro de Documentação em Ensino de Ciências bem como catálogos dos trabalhos nas universidades, pesquisas disponíveis na internet e consulta direta nos acervos das bibliotecas nas universidades. Partindo da análise direta desses materiais, os autores puderam inferir que existe um modelo hegemônico de pensar as professoras que ensinam Ciências nos anos iniciais destacando o que eles não sabem, tornando essas concepções dominantes e também forma de dominação pois o perfil desses estudos recai no domínio do conteúdo, sendo a maioria das investigações de autoria de especialistas em ciências, biologia, química ou física que investigam o trabalho das professoras, em geral, pedagogas. Nesse sentido, os autores reforçam:

Ora, se o que vemos é determinado pelo lugar de onde vemos, e, se essas pesquisas são realizadas por pesquisadores formados em Ciências, todos os trabalhos são prisioneiros da idéia de que o problema do ensino de Ciências nas séries iniciais é uma questão de formação. (ALMEIDA E AGUIAR JUNIOR, 2009, p.9)

Os autores ainda ressaltam que as metodologias de pesquisa que analisam os trabalhos das professoras dos anos iniciais estão mais preocupadas em caracterizar o que elas fazem de errado do que em dialogar com o que seria possível fazer melhor. Desta forma a maioria das pesquisas que criticam a prática dos professores dos anos iniciais assumem:

[...] uma postura clássica de observação; outros buscam a formação das professoras como forma de modificá-las por meio de intervenções. Assim, apesar das pesquisas se mostrarem preocupadas em falar com as professoras, acabaram falando sobre elas. (ALMEIDA E AGUIAR JUNIOR, 2009, p.9)

Lima e Maués (2006) apresentam algumas reflexões acerca dessa discussão quanto à formação deficitária dos professores dos anos iniciais que muitas vezes conduzem à idéia de que estes não são capazes de ensinar Ciência com propriedade destacando que, na verdade, o

ensino de conteúdos conceituais é apenas uma parte da contribuição que esses profissionais podem dar à formação científica do aluno, que é muito mais ampla. O chamado “modelo do déficit de conhecimento de conteúdo do professor” (Lima e Maués, 2002, p. 167) parece colocar o professor dos anos iniciais na condição de mero reprodutor de conceitos equivocados e, por conseguinte, formador de alunos também com déficit de conteúdo conceitual. Contudo, o professor dos anos iniciais não forma um aluno apenas com conteúdos conceituais. Como alternativa para a mudança de visão diante da formação dos professores dos anos iniciais, os pesquisadores apontam que partir do que esses professores já sabem, o que fazem em seu dia a dia e contribui para um ensino de Ciências de qualidade é uma forma de diagnosticar o que necessita de aprimoramento ressaltando que isso não se trata de uma “reforma” na sua formação, mas sim de uma contribuição partindo dela. Nesse sentido, reconhecemos também o debate acerca da autonomia e dos saberes docentes (SCHULMAN, 1986; GIROUX, 1997; GAUTHIER, 1998; CONTRERAS, 2002; TARDIF, 2002) como um importante elemento para compreender as práticas dos professores dos anos iniciais no ensino de Ciências e partir desta prática para propor situações de formação.

A Teoria do Agir Comunicativo (TAC) como fundamento e proposta de formação de professores.

Para iniciar este tópico, gostaríamos de retomar a afirmação de Almeida e Aguiar Júnior (2009, p. 9) feita à algumas páginas anteriores deste trabalho: “[...] apesar das pesquisas se mostrarem preocupadas em falar com as professoras, acabaram falando sobre elas”. Nossa proposta de trabalho é romper com essa tradição de observar o que o professor faz, classificar como certo ou errado e falar por ele, como se ele não tivesse voz, opinião e argumentação sobre a finalidade de sua própria prática. A busca por compreender como os professores dos anos iniciais entendem suas aulas de Ciências e como seus alunos aprendem nestas práticas permeadas de influências diversas, nos fez encontrar na Teoria do Agir Comunicativo de Jürgen Habermas o suporte teórico necessário para entender as dinâmicas das falas dos professores e o quanto elas refletem os conflitos vividos por esses profissionais no cotidiano de sua sala de aula. A escolha da TAC como elemento orientador de nossas discussões no presente trabalho se dá em virtude da oportunidade oferecida por Habermas e suas considerações, de olhar para a complexidade da ação do educador, construindo junto com ele através do diálogo, nossas impressões conjuntas acerca da realidade vivida, bem como nossas críticas às situações as quais estamos subjulgados como sujeitos da educação.

Para ampliar e colaborar para o fomento dessas discussões, problematizar as diversas iniciativas existentes e oferecer uma alternativa na formação de professores, muitas pesquisas (MÜHL, 1999; LONGHI, 2005; ORQUIZA de CARVALHO, 2005; CHAPANI, 2010; PERALTA, 2012; BORTOLLETO, 2013; LOPES, 2013; *Ocultado*, 2014, entre outros) têm sustentando um modelo de formação docente fundamentado nas contribuições da Teoria do Agir Comunicativo. Cada estudo, a seu modo, colaborou para ampliar as possibilidades de leitura social e educacional que a TAC nos oferece; o que torna essas pesquisas mais próximas é justamente o fato de se apoiarem no Diálogo e no agir comunicativo para o Entendimento como elementos essenciais para a formação de professores.

Reconhecemos, portanto, a importância de refletir sobre o contexto em que trabalha o professor dos anos iniciais, contexto este permeado de novidades representadas por publicações de expectativas e direitos de aprendizagem que interferem diretamente em seu cotidiano de prática e formação docente. Assim destacamos que a literatura nos traz reflexões fundamentais acerca dos saberes docentes, suas origens e importância para a profissionalização do professor, como também as necessidades formativas como algo

recorrente já que acompanha as mudanças constantemente propostas em Educação.

Metodologia

Corroborando a preocupação da literatura supracitada, nossa proposta de pesquisa buscou criar, junto com o professor, um espaço de problematização de sua própria prática. Deste modo, acreditamos que criar espaços de diálogo na escola, ouvindo o professor e suas concepções acerca das políticas públicas nas quais ele está inserido e sob as quais giram as propostas de suas aulas em Ciências, poderemos conhecer com ele as nuances de sua prática, os efeitos gerados em sua turma de alunos e no próprio estudo das Ciências nos anos iniciais. Na tentativa de concretizar essas intenções, encontramos na Teoria do Agir Comunicativo de Jürgen Habermas (2012a, 2012b) o fundamento teórico necessário para a criação, junto com os professores, de espaços de diálogo e autonomia dentro da escola. Levando em consideração que partimos do pressuposto de que o diálogo franco com professores oferece condições para a criação de espaços que favoreçam o desenvolvimento da autonomia docente na escola, escolhemos a Teoria do Agir Comunicativo como Modelo de Interação (PERALTA, 2012) com as professoras.

Assim, nossa caminhada de construção da pesquisa se deu pelas seguintes fases:

Fase 1 Caracterização inicial dos participantes: biografia e atuação: teve por objetivo conhecer quem são as professoras participantes, suas trajetória e concepções bem como tematizar as políticas às quais estão vinculadas e suas influências no ensino de Ciências para os anos iniciais. Nesta etapa ocorreram situações de diálogo com as professoras e a filmagem de aulas ministradas por elas. O objetivo das filmagens, nesta fase inicial da pesquisa, constituiu em produzir evidências de modo compartilhado – professoras / pesquisadora – que pudessem fundamentar e ilustrar as discussões prevista para a fase seguinte;

Fase 2 Diálogo e Comunicação: teve por objetivo, através de nossos argumentos também como integrante da problematização, oferecer às professoras a chance de refletir sobre sua própria prática através de episódios previamente selecionados pela pesquisadora das filmagens realizadas em sua aula. As filmagens foram efetuadas após a finalização da Fase 1 e precederam ao início da Fase 2. Neste momento, foram adotadas duas situações de diálogo: discussão inicial sobre os conceitos previamente apontados na Fase 1 e em seguida, a problematização a partir dos episódios de vídeo selecionados;

Fase 3 Atuação após a mediação e Avaliação do Processo: esta Fase foi precedida por uma sessão de filmagem realizada imediatamente após os diálogos e discussões da Fase 2. O objetivo foi gerar novas evidências da atuação profissional das professoras que permitissem ampliar a compreensão de temas discutidos na fase anterior bem como ilustrar argumentos previamente expostos.

Desta forma, havia a previsão de subdividir as interações com as professoras em três momentos: 1) destacar os aspectos mais relevantes dos episódios das gravações selecionados pela pesquisadora; 2) argumentar acerca dos conceitos já explorados em diálogos anteriores (como os indicadores de alfabetização científica, por exemplo); 3) Avaliar o alcance do Modelo de Interação proposto, inspirado na TAC, para o desenvolvimento de aprendizagens profissionais sobre alfabetização científica.

Além de observarmos os conteúdos das falas para inferir nossas impressões, buscamos também a ocorrência das pretensões de validade – verdade, acerto, sinceridade e intelegibilidade – durante nosso Diálogo (Habermas, 2002, p.102) com as professoras, tendo em vista diagnosticar os saberes e conhecimentos socializados pelas professoras, observar o

alcance do Modelo de Interação e o quanto conseguimos efetivar (ou pelo menos nos aproximar) ações comunicativas voltadas para o Entendimento. As pretensões de validade localizadas foram sinalizadas ao longo da transcrição das falas na construção da tese (*Ocultado, 2014, p.162*)

Nossa análise de dados se concentrou em: registrar (nos trechos transcritos das aulas) ao nosso olhar, a manifestação de possíveis indicadores de alfabetização científica; levantar, a partir da transcrição do diálogo com as professoras, as possíveis pretensões de validade, colocadas em jogo durante a conversa, e analisar o conteúdo dos diálogos na busca por compreender o quanto conseguimos nos aproximar de uma efetiva ação comunicativa.

Gostaríamos de destacar que a descrição, interpretação e análise dos dados desta pesquisa são, ao mesmo, tempo tentativa e crença na força do diálogo como exercício revelador dos condicionantes que a todo o instante interferem na ação docente e em sua postura em sala de aula e, por consequência, na aprendizagem de seus alunos.

Análise e Discussão

Devido às limitações de páginas, apresentaremos a seguir um recorte dos dados apresentados na tese originária deste trabalho. As professoras participantes (apresentadas aqui com nomes fictícios para preservar o anonimato) possuem como perfil início e fim de carreira no ensino público do Estado de São Paulo tendo respectivamente a Professora ALICE seis anos de ensino público e a Professora CLARA vinte e dois anos de prática no ensino público estadual, ministrando aulas para os anos iniciais do Ensino Fundamental (1º a 5º ano). Ambas reconhecem que planejam suas aulas apoiadas nas Expectativas de Aprendizagem¹ propostas pelo Estado no documento denominado Orientações Curriculares do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008, p. 9; 23), muito embora reconheçam como pontos negativos nesta prática o fato de os professores ficarem presos a este material para a elaboração de suas aulas além da necessidade de buscar outros suportes para enriquecê-las. Durante nossos trabalhos com as professoras, nos reconhecemos (professoras e pesquisadora) como sujeitos do mesmo contexto. No período de interação com as professoras, a pesquisadora exercia a função de Professora Coordenadora Pedagógica em outra unidade escolar no mesmo sistema público de ensino. Dessa forma, não obstante ocuparmos esferas diferentes como sujeitos dentro de unidades escolares diferentes, todas estávamos imersas no mesmo contexto constantemente debatido durante os diálogos. Acreditamos, portanto, que conseguimos um espaço de discussão livre de coerção uma vez que falávamos sobre tudo aquilo que nos dizia respeito em nosso cotidiano de trabalho – aprendizagens, sistemas de avaliação em larga escala, experiências de prática docente no ensino de Ciências, avaliação, entre outros que surgiram, permeando e ampliando nossos roteiros iniciais – empenhadas em saber quais as possíveis implicações desse contexto vivido por nós, ainda que em âmbitos diferentes, dentro da escola.

Pudemos notar, na fala das professoras, uma liberdade de posicionamentos acerca de suas próprias práticas em Ciências e das políticas públicas às quais também este ensino está diretamente submetido, – especialmente após a publicação da versão preliminar das Expectativas de Aprendizagem também para o ensino de Ciências – espaço este dificilmente oferecido pelo Sistema, em reuniões na escola ou na Diretoria de Ensino que, em sua maioria, são impregnadas de orientações para execução de práticas previamente estabelecidas, de

¹ As Expectativas de Aprendizagem para Língua Portuguesa e Matemática se caracterizam por serem divididas por eixos de ações que o aluno deverá ser capaz de realizar com autonomia ao final de cada ano de escolaridade, em níveis de dificuldade que aumentam gradualmente a cada ano. Também apresentam Orientações Didáticas para que o professor ofereça atividades que promovam o avanço dos alunos nessas Expectativas. É considerado atualmente o Currículo do Ciclo I (anos iniciais do Ensino Fundamental) no Estado de São Paulo.

preparação para avaliações externas e quase nunca para a problematização da realidade. Nas falas das professoras ALICE e CLARA pudemos notar a aceitação dessas práticas de avaliação externa como algo já considerado comum na rotina escolar nos últimos anos, assim como o uso das Expectativas de Aprendizagem para planejar suas práticas. Contudo, em vários momentos, essas mesmas professoras expõem seus pontos de vista colocando em dúvida o quanto esses resultados refletem a realidade escolar e se eles realmente podem ser considerados para postular ações e práticas na escola. A incompreensão de alunos e pais acerca da função dessas avaliações, a geração de índices que impõem à escola o cumprimento de conteúdos para “dar conta” das provas e a bonificação financeira vinculada ao rendimento dos alunos (que não são os mesmos, a cada ano, e ainda assim devem manter índices gerados por anos anteriores) são preocupações manifestadas pelas professoras e que repercutem em suas práticas e fazeres também em Ciências.

A liberdade de Argumentação oferecida durante a Ação Comunicativa voltada para o Entendimento permitiu às professoras também colocarem-se diante do papel que a Universidade parece ter construído através de pesquisas pautadas em uma racionalidade técnica e instrumental (com raras exceções) que enxergam o professor como um mero executor que erra ou acerta tentando visualizar os efeitos dessas práticas equivocadas e repletas de erros conceituais na formação dos alunos. Pudemos notar pela fala incisiva da professora ALICE que não só o estado precisa melhorar a maneira como considera as ações docentes, mas também a Universidade precisa encontrar o rumo certo de trabalho, pesquisa e formação desse público. Através da análise das falas das professoras, pudemos inferir que as lacunas na formação específica do professor dos anos iniciais ainda existem, como, por exemplo, a dificuldade na busca de outros materiais como referência para suas aulas em Ciências além do livro didático e a diferença significativa entre o que as professoras falam que pretendem com suas aulas *versus* a prática efetivada. Contudo pudemos notar, nas falas de ALICE e CLARA que esforços são empreendidos para superar as práticas tradicionais ainda muito presentes em sala de aula em várias disciplinas e também no ensino de Ciências. Ainda que essas tentativas demonstrem traços do ensino tradicional e apontem, portanto, para um diagnóstico da necessidade de formação continuada dos professores, é necessário valorizar as propostas diferenciadas de atividades que as professoras apresentaram ao longo de suas aulas – que pudemos presenciar e documentar – e as intenções representadas em sua falas. Nos diálogos sobre os vídeos, ações como realizar experiências, a observação, a fala e a escrita são ações que as professoras elencam como indicadores de aprendizagem dos alunos em Ciências. Ambas destacam também o quanto as formas de avaliar o aluno propostas pelo professor podem trazer resultados relevantes e correspondentes às expectativas que os professores criam em relação à aprendizagem dos alunos.

Os relatos das professoras demonstram que elas se apoiam em diversos conhecimentos (Schulman, 1986; 1987), em sua prática docente, como, por exemplo, em suas falas podemos encontrar indícios de *Conhecimento de Conteúdo* adquiridos durante formações atuais e continuadas. Foi possível notar outrossim que ambas articulam muito bem seus *Conhecimentos Curriculares*, tanto sobre as propostas de práticas vindas do programa presente na proposta pedagógica da escola, quanto do currículo estadual representado pelas Expectativas de Aprendizagem. Apresentam ainda *Conhecimento dos aprendizes e suas características* e em relação aos *Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo*, pudemos notar que quase toda a prática em Ciências de ambas as professoras está assentada sobre esse conhecimento. Com um currículo oficial em Ciências para os anos iniciais publicado recentemente em versão preliminar mas sem o suporte que poderia ser oferecido por outras instâncias como as acadêmicas, por exemplo, as professoras buscam sentido e conteúdo, para o seu ensino de Ciências, em referenciais como o livro didático ou os Parâmetros Curriculares

Nacionais. Nesse sentido, muitas das inovações e abordagens sobre práticas de ensino em Ciências acabam por se limitar a publicações no meio acadêmico que dificilmente chegam ao professor.

Conclusões

Devido às limitações de formatação do presente trabalho apresentamos aqui apenas alguns recortes de nossas análises mais amplas. Sobre a análise e a discussão dos dados desta pesquisa, gostaríamos de destacar três grandes momentos: a busca por pretensões de validade ao longo dos diálogos; a busca por indicadores de alfabetização científica manifestados pelos alunos em sala de aula e a busca por compreender o conteúdo das falas das professoras. Iniciando pela busca das pretensões de validade, ressaltamos a importância deste exercício. Inspirados na Teoria do Agir Comunicativo para a condução dos trabalhos, a preocupação com a elaboração de roteiros de diálogo que respeitasse os pressupostos das professoras foi inevitável. Mais do que observar o que as professoras diriam, precisávamos observar como elas diriam. A forma como as professoras participaram da conversa para nós foi essencial. Nesse sentido, é relevante destacar que houve preocupação muito grande em elaborar os roteiros de questões a serem problematizadas junto com as professoras porque esses roteiros deveriam priorizar situações de diálogo nas quais pudéssemos dividir concepções e percepções buscando atender, ao mesmo tempo, os questionamentos e objetivos que a pesquisa perseguiu, aliando-os à promoção de um verdadeiro espaço de debate e problematização na escola, sem que as ações referentes à pesquisa assumissem um posicionamento sistêmico e técnico em que, ao final de nosso diálogo, impuséssemos às professoras as formas “corretas” de trabalhar em Ciências.

O exercício de buscar e demarcar, nos diálogos transcritos, possíveis pretensões de validade colocadas em jogo na conversa, em diferentes etapas da pesquisa, nos garantiu perceber em que medida a ação comunicativa ocorreu, se é que ocorreu. Levando em consideração os critérios apontados por Habermas, acreditamos que conseguimos exercitar com as professoras o diálogo em busca do entendimento. Consequentemente concluímos que uma ação formativa para o ensino de Ciências nos anos iniciais deve ser rotina dos professores e das escolas de forma permanente, qualificando práticas e iniciativas existentes e ampliando a compreensão dos professores acerca da importância do ensino de Ciências nessa faixa da escolaridade e da alfabetização científica como um processo de práticas e reflexões que começa nos anos iniciais e que impacta e permanece em toda a vida do cidadão.

Referências

ALMEIDA, S. A; AGUIAR JUNIOR, O. G. O olhar das pesquisas acerca das professoras que ensinam Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: para além do discurso da ausência de conteúdos. **Caderno de Resumos XVIII Snef** – Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2009. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0762-1.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2013

APPLETON, K; KINDT, I. Beginning Elementary Teachers' Development as Teachers of Science. **Journal of Science Teacher Education**, v 13, n1, 2002.

BORTOLETTO, A. **Formação Continuada de Professores: a experiência de uma temática sociocientífica na perspectiva do Agir Comunicativo**. Bauru, 2013, 224f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). UNESP - Faculdade de Ciências, Bauru, 2013.

CHAPANI, D. T. **Políticas públicas e história de formação de professores de Ciências:**

uma análise a partir da teoria social de Habermas. Bauru, 2010, 165f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). UNESP / Faculdade de Ciências. Bauru, 2010.

CONTRERAS, J. **Autonomia de professores.** São Paulo: Cortez, 2002.

GAUTHIER, C. et. al. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente.** Coleção Fronteiras da Educação. Ijuí: Ed.UNIJUÍ, 1998.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

HABERMAS, J. **Teoria do Agir Comunicativo I: Racionalidade da ação e racionalização social.** São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2012a.

HABERMAS, J. **Teoria do Agir Comunicativo II: sobre a crítica da razão funcionalista.** São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2012b.

LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio**, v. 8, n.2, 2006.

LONGHI, A. J. **A ação educativa na perspectiva da teoria do agir comunicativo de Jürgen Habermas: uma abordagem reflexiva.** Campinas, 2005. Tese (Doutorado em Educação). UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2005.

LOPES, N. C. **A constituição de associações livres e o trabalho com questões sociocientíficas na formação de professores.** Bauru, 2013. 385f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). UNESP, Faculdade de Ciências, Bauru, 2013.

MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental.** São Paulo. 1999. 114f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Unicamp.

MÜHL, E. H. **Racionalidade Comunicativa e educação emancipadora.** Campinas, 1999, 275f. Tese (Doutorado em Educação). UNICAMP – Faculdade de Educação, Campinas, 1999.

ORQUIZA-DE-CARVALHO, L. M. **A educação de professores como formação cultural: a constituição de um espaço de formação na interface entre a universidade e a escola.** Tese (Livre - Docência). UNESP – Universidade Estadual Paulista. Ilha Solteira/SP, 2005.

PARKER, J; HEYWOOD, D. Exploring the relationship between subject knowledge and pedagogic content knowledge in primary teachers' learning about forces. **International Journal of Science Education**. v 22, n1, 2000.

PERALTA, D. A. **Formação continuada de professores de matemática em contexto de reforma curricular: contribuições da Teoria da Ação Comunicativa.** Bauru, 2012, 208f. Tese (Doutorado em Educação para Ciência), Faculdade de Ciências, Unesp.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Orientações Curriculares do Estado de São Paulo – Ciências da Natureza e Ciências Humanas: Geografia e História – Versão Preliminar.** São Paulo: CGEB / CEFAL. 2013. Disponível em: <http://ereescrever.fde.sp.gov.br/SysPublic/InternaMaterial.aspx?alkfjlkklkjaslkA=301&manudjns=2&tpMat=0&FiltroDeNoticias=3> Acesso em: 20 nov. 2013.

SHULMAN, L. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, v.15, n.2, 1986.

SMITH, D. C.; NEALE, D. C. The Construction of Subject Matter Knowledge in Primary Science Teaching. **Teaching and Teacher Education**, v. 5 n. 1, 1989.

SUMMERS, M.; KRUGER, C. A Longitudinal Study of a Constructivist Approach to Improving Primary School Teachers' Subject Matter Knowledge in Science. **Teaching and Teacher Education**, v.10, n.5, 1994.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

ZUZOVSKY, R. Specialized Science Teachers and General Teachers and Their Impact on Student Outcomes. **Teaching and Teacher Education**, v.5 n.3, 1989.