

## **Necessidades formativas dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental para o ensino de Ciências no contexto dos sistemas de avaliação em larga escala.**

### **Training needs of teachers in the early years of elementary school for the teaching of Science in the context of a large scale evaluation systems.**

**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 reflexões realizadas em uma pesquisa sobre alfabetização científica nos anos iniciais buscando compreender as necessidades formativas dos professores dos anos iniciais no contexto dos sistemas de avaliação em larga escala. Através da pesquisa qualitativa buscamos oferecer ao professor um espaço de problematização de sua prática criando oportunidades de diálogo, conhecendo suas concepções acerca das políticas públicas nas quais ele está inserido, tentando reconhecer com ele as nuances de sua prática e os efeitos gerados no ensino de Ciências nos anos iniciais. A Teoria do Agir Comunicativo (TAC) de Habermas foi escolhida como fundamento teórico para a criação desses espaços de diálogo. Os dados analisados demonstram que os professores estão abertos ao diálogo quando lhes é oferecida essa oportunidade e quando colocados diante da análise da sua própria prática demonstram reconhecer a necessidade de ampliar seus conhecimentos sobre Ciências e indicadores de alfabetização científica.

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

#### **Abstract:**

This paper intends to share reflections made in research on scientific literacy to understand the training needs of teachers in the early years of elementary school in the context of a large scale evaluation systems. Through qualitative research we seek to provide a space for the teacher questioning of their work by creating opportunities for dialogue, knowing his views about public policy in which it is inserted, with him trying to recognize the nuances of their practice and the effects generated in science teaching in the early years. The Theory of Communicative Action (TAC) of Habermas was chosen as the theoretical foundation for the

creation of these spaces for dialogue. The data analyzed show that teachers are open to dialogue when they are offered this opportunity and when faced with the analysis of their own practice demonstrate recognize the need to expand their knowledge of science and scientific literacy indicators.

**Key words:** teacher education, indicators of scientific literacy, theory of communicative action, large scale evaluation.

## Introdução

O presente trabalho tem por objetivo compartilhar algumas reflexões realizadas em uma pesquisa acerca da alfabetização científica nos anos iniciais, buscando compreender as necessidades formativas e as aprendizagens profissionais da docência no contexto dos sistemas de avaliação em larga escala que se tornam cada vez mais presentes na rotina do professor.

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, 1999 e 2002) destacam também algumas características apresentadas por professores primários acerca do ensino de Ciências como: as concepções alternativas e a eficiência do ensino em Ciências; o ensino de Ciências de professores iniciantes em escolas primárias que muitas vezes reflete suas experiências (bem sucedidas ou não) como alunos; a autoconfiança dos professores ao se reconhecerem como professores de Ciências; a importância das atividades práticas para os alunos dessa faixa etária; a baixa carga-horária de Ciências para ser trabalhada diante das demais disciplinas; a indisponibilidade de recursos (como laboratórios, livros, por exemplo) para que o professor realize trabalhos específicos entre outros. Nesse sentido, a busca por alternativas em sua prática pedagógica e por propostas de formação continuada também deveriam fazer parte da rotina profissional do professor dos anos iniciais. 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 as seguintes preocupações:

A leitura dessas pesquisas leva-nos a concluir que existe um modelo hegemônico de pensar as professoras que ensinam Ciências nas séries iniciais. Este olhar que identifica as professoras através do que elas não sabem passa a ser forma dominante e de dominação. Essas investigações revelam que a formação das professoras é ineficiente e inadequada. Dessa forma, a tônica desses estudos recai no domínio do conteúdo. [...] A maioria das investigações é de autoria feminina, especialista em ciências, biologia, química ou física que investigam o trabalho das professoras, em geral, pedagogas. 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)

E 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:

O exame da metodologia utilizada nas dissertações e teses sobre as professoras que ensinam ciências mostra que a maioria estuda um caso, seja ele um curso, uma disciplina, uma turma, um professor. O levantamento de dados e a análise de depoimentos, quase sempre, é realizada a partir de questionário ou entrevista. A maioria dos pesquisadores assume 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. Os pesquisadores se apoiam nas discussões levantadas por Almeida (2005) e Fontana (2000) para destacar que considerar apenas a dimensão conceitual como ponto chave para definir a qualidade profissional de um professor é assumir uma postura de relação professor / aluno aonde o que realmente vale é a transmissão conceitual, relegando em segundo plano tudo o que se aprende na construção e apoio constante dessa relação na formação das crianças (Lima e Maués, 2002, p. 167). 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 que contribui para um ensino de Ciências de qualidade para que seja diagnosticado 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 dos saberes docentes (Schulman, 1986; Gauthier, 1998; 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.

### **Avaliação em larga escala e indicadores de alfabetização científica: relações com as práticas docentes nos anos iniciais do ensino fundamental.**

A partir dessas reflexões, pontuamos a relevância do estudo dos indicadores de alfabetização científica por parte dos professores dos anos iniciais uma vez que esse período escolar oferece um amplo espaço para que as discussões científicas passem a fazer parte efetiva da formação inicial dos alunos, na tentativa de torná-los alfabetizados cientificamente. Sasseron e Carvalho (2011) realizaram um histórico sobre do termo alfabetização científica e das diversas definições que este recebe. E ao apresentar as características deste debate, apontaram também a importância deste tema no ensino fundamental, destacando a necessidade deste trabalho ser realizado especificamente nos anos iniciais do ensino fundamental para permitir que “[...] os alunos trabalhem ativamente no processo de construção do conhecimento e debate de ideias que afligem sua realidade” (p. 336). Sobre isso, as autoras sugerem que desde o início, os alunos sejam levados à investigação científica em busca da resolução de problemas bem como

a atenção específica aos denominados “indicadores de alfabetização científica” cuja principal função é revelar “[...] algumas destrezas que devem ser trabalhadas quando se deseja colocar a AC (alfabetização científica, grifo nosso) em processo de construção entre os alunos. Estes indicadores são algumas competências próprias das ciências e do fazer científico [...]”. Destacam ainda que o olhar voltado para as séries iniciais permite ao pesquisador contar com “[...] a curiosidade, a perspicácia e a sagacidade próprias das crianças desta faixa etária como motores de propulsão para as diversas e diferentes formas de buscar resolver problemas e explicá-los aos demais” (p. 338).

O trabalho educacional que parte do uso de indicadores de alfabetização científica como referência para o ensino de conteúdos conceituais em Ciências deve considerar uma prática pedagógica que aproxime os alunos e os conteúdos específicos à realidade científica. Para o início desse processo de alfabetização, é importante que, segundo Roberto e Carvalho (2008, p. 5) os alunos travem conhecimento de artifícios legitimamente associados ao trabalho do cientista como, por exemplo, o levantamento e teste de hipóteses na tentativa de resolução de um problema qualquer sobre o mundo natural, o uso do raciocínio lógico como forma de articular suas ideias e explicações e linguagem em suas diversas modalidades (escrita, gráfica, oral e gestual) como requisito para a argumentação e justificativa de ideias sobre o mundo natural. Os estudos acima citados demonstram que a pesquisa acerca das dificuldades e avanços dos professores dos anos iniciais em Ciências também são preocupações da Academia e sinalizam o quanto essas experiências precisam ser discutidas, uma vez que o estudo das Ciências começa nesse período escolar mesmo que com carga horária aquém das necessidades de alunos e professores. Essa problemática também eleva nossas reflexões para uma preocupação pertinente: o quanto os Sistemas de Avaliação em Larga Escala, enquanto ações de políticas públicas para avaliar a aprendizagem estão inseridos nesse processo e de que maneira eles contribuem (se é que o fazem) para a formação do professor. A proposta de avaliar em larga escala, além de mapear os conhecimentos adquiridos pelos alunos ao longo dos anos, também pretendia levantar as necessidades formativas dos professores e gerar ações em termos de políticas públicas de formação continuada para atender às lacunas encontradas na formação dos alunos, a partir da análise das provas realizadas. Contudo, segundo NETO, 2007; OLIVEIRA, 2011; BAUER, 2011; PERALTA, 2012, entre outros, o que se nota é que nem sempre essas iniciativas surtiram efeito, pois embora o discurso governamental difunda a imagem da avaliação como “parceira” nos trabalhos de planejamento da gestão administrativa e pedagógica, a forma que ela tem sido implementada a fixa como instrumento de regulação centralizadora. (Oliveira, 2011, p. 230).

Analisando os apontamentos até agora realizados, tanto em relação à formação do professor dos anos iniciais, quanto em relação à relevância do trabalho com indicadores de alfabetização científica, bem como em relação aos desafios impostos aos professores a partir do surgimento de sistemas de avaliação em larga escala, nos questionamos: quais são os elementos essenciais de uma situação de formação que priorize o desenvolvimento de processos formativos da carreira docente na Educação Básica para o ensino de Ciências nos anos iniciais (mais especificamente em relação à alfabetização científica) com o reconhecimento dos saberes docentes (Tardif, 2002) e o atendimento a possíveis necessidades formativas, caso elas sejam reconhecidas como tal, pelos professores?

## **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. Desta forma, pretendemos que toda a metodologia de coleta e análise de dados estivesse diretamente vinculada a valorização de situações de diálogo e problematização de modo que possamos discutir as relações encontradas entre os indicadores de alfabetização científica e o sistema de avaliação em larga escala sob o qual (a quase) totalidade de escolas públicas estão envolvidas. Nesse sentido, priorizamos elementos de discussão que subsidiassem a interação com as professoras, criando sessões de problematização a partir de sua própria prática em dois grandes momentos: Fase 1 – Caracterização inicial dos participantes: biografia e atuação e Fase 2 – Diálogo e Comunicação.

**Fase 1 – Caracterização inicial dos participantes: biografia e atuação:** teve por objetivo conhecer quem são as professoras participantes, as trajetórias e concepções das mesmas bem como o seu discurso sobre 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 pelas mesmas. 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 previstas para a fase seguinte.

**Fase 2 – Diálogo e Comunicação:** teve por objetivo, através dos argumentos da própria pesquisadora como integrante da problematização, oferecer ao professor a chance de refletir sobre sua própria prática através de episódios previamente selecionados das filmagens realizadas em sua aula. Neste momento, foram adotadas duas situações de diálogo: discussão inicial sobre os conceitos previamente apontados nas caracterizações 1 (biografia) e 2 (atuação) e em seguida, a problematização a partir dos episódios de vídeo selecionados.

## **Análise e Discussão**

Centramos nossos esforços no sentido de detectar de que forma o Modelo de Interação (inspirado nos pressupostos da TAC) entre pesquisadora e professoras ofereceu a oportunidade de situações de diálogo livres de coerção aonde ambos os sujeitos tivessem igualdade de fala e pudessem problematizar juntas as pretensões de validade propostas para discussão. As professoras participantes possuem como perfil início e fim de carreira no ensino público do Estado de São Paulo tendo respectivamente a Professora 1 (P1) seis anos de ensino público e a Professora 2 (P2) 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 Aprendizagem<sup>1</sup> propostas

---

<sup>1</sup> 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.

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. Aprofundando a discussão sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais, ao discutir o termo “alfabetização científica” e seu significado, P1 destaca que conhece o termo e acredita que se refere ao universo científico e que desde o 1º ano (antigo Pré) *“... eles (as crianças, grifo nosso) querem muito saber, né, tudo o que tem na área científica e é necessário que o professor trabalhe com experiências de coisas que ele vivencie no dia a dia que é o questionamento deles e observe isso”*. Já P2 disse não conhecer o termo “alfabetização científica”, mas acredita que se refere ao ensino que parte da realidade, *“... é um estudo de Ciências em que ocorra transformação! O objetivo, que eu acredito, é que essa formação científica é isso... é ele aprender Ciências com o objetivo que haja assim, transformação, que ele seja um transformador”*. Ambas as professoras acreditam ser possível elencar indicadores de alfabetização científica e destacam também como possíveis suportes para a busca desses indicadores, materiais como: RCNEI (Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil), PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), livros didáticos de Ciências e a produção acadêmica. Durante este diálogo inicial pudemos perceber o quanto as professoras estão habituadas a trabalhar com Expectativas de Aprendizagem e como ponto positivo destacam que este documento oferece uma referência para o professor de “o quê” trabalhar em cada ano com seu aluno e o quê seu aluno deve ser capaz de fazer ao final de cada ano.

A nossa proposta de inserir os indicadores de alfabetização científica neste diálogo teve como objetivo refletir em conjunto com as professoras se seria possível reconhecer e elencar indicadores de aprendizagem (no caso, de alfabetização científica) emergindo da prática docente e das interações entre professores e alunos (movimento este não realizado pelo Estado para a construção das Expectativas de Aprendizagem, por exemplo). Nesse sentido, foram exibidos episódios de suas próprias aulas para as professoras participantes para fomentar a discussão. Importa ressaltar que os trechos selecionados pela pesquisadora foram todos aqueles em que, inicialmente, os alunos pareciam demonstrar o desenvolvimento de indicadores de alfabetização científica (Sasseron e Carvalho, 2008). A partir dos trechos assistidos, P1 considera como indicadores de aprendizagem: o interesse dos alunos em buscar perguntas do cotidiano para serem respondidas por meio da pesquisa, a participação dos alunos através de perguntas, os registros que os alunos realizam e a construção de hipóteses. Para P2, esses indicadores seriam a pesquisa, a participação dos alunos, a busca de novos conhecimentos e a troca de experiências. Quando perguntadas se acreditam que sua prática docente seria suficiente para promover a alfabetização científica dos alunos, ambas acreditam que sim. Para P1 a propostas de fazer pesquisa, oferecer aos alunos a chance de trabalhar com a linguagem científica, o uso do livro como fonte de pesquisa e o uso da escrita e da fala pelo aluno para organizar suas ideias seriam sinais dos resultados de sua prática. Já P2 acredita que aulas motivadas pelos interesses dos alunos trabalhando com o que acontece em seu dia a dia de modo a promover a formação de um cidadão crítico e transformador indicam também que sua prática busca atingir essa formação.

## Conclusões

Devido às limitações de formatação do presente trabalho apresentamos aqui apenas alguns recortes de nossas análises mais amplas. Pudemos observar a partir das constatações realizadas nas situações de diálogo brevemente expostas nestas páginas algumas considerações importantes: a primeira delas se refere ao fato de que muito embora o perfil das professoras em termos de anos de prática de ensino seja distante, ambas possuem argumentos

convergentes acerca da política de Currículo pronto. Pudemos notar também que embora P2 alegue não conhecer o termo “alfabetização científica”, ambas acreditam que o termo se refere a situações de ensino e aprendizagem que se aproximam àquelas propostas pela literatura em alfabetização científica. Na tentativa de oferecer a oportunidade para refletir sobre quais suportes poderiam auxiliar o professor na busca por reconhecer indicadores de alfabetização científica, uma vez que não existe um documento oficial que proponha esses indicadores, as professoras foram capazes de reconhecer suportes para a busca dessas informações. Iniciadas as discussões sobre suas próprias aulas, as professoras se sentiram confortáveis para elencar o quê seriam os indicadores de alfabetização científica em sua concepção bem como demonstraram acreditar que as situações de aprendizagem que propõem para seus alunos parecem ser suficientes para promover a alfabetização científica, muito embora essa constatação venha acompanhada do reconhecimento de que suas práticas ainda precisam melhorar. O aprofundamento das análises apresentadas de forma inicial neste trabalho poderá oferecer indícios dos saberes docentes que fundamentam a prática das professoras, possíveis necessidades formativas para o ensino de Ciências no contexto dos sistemas de avaliação em larga escala bem como sobre as contribuições da Teoria da Ação Comunicativa como Modelo de Interação na formação continuada de professores.

## Referências

- ALMEIDA, S. A. Ver o invisível: o olhar das professoras sob uma experiência de ensinar e aprender com as atividades de conhecimento físico nos ciclos iniciais. In: 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.
- 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. Why teach primary science? Influences on beginning teachers' practices. **International Journal of Science Education**, v 21, n 2, 1999.
- APPLETON, K; KINDT, I. Beginning Elementary Teachers' Development as Teachers of Science. **Journal of Science Teacher Education**, v 13, n1, 2002.
- BAUER, A. Formação continuada de professores e resultados dos alunos no SARESP: propostas e realizações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 4, 2011.
- FONTANA, R. A .C. A mediação pedagógica na sala de aula. In: 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.
- GAUTHIER, C. et. al. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Coleção Fronteiras da Educação. Ijuí: Ed.UNIJUÍ, 1998.
- 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.

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.

NETO, J. L. H. Um olhar retrospectivo sobre a avaliação externa no Brasil: das primeiras medições em educação até o SAEB de 2005. **Revista Iberoamericana de Educación**, n.º 42, vol. 5, 2007.

OLIVEIRA, A. P. M. **A Prova Brasil como política de regulação da rede pública do Distrito Federal**. Brasília, 2011, 277f. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação, Unb.

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.

ROBERTO, L. H. S; CARVALHO A. M. P. A Alfabetização científica desde as primeiras séries do ensino fundamental – em busca de indicadores para a viabilidade da proposta. **Cadernos de Resumo do XVII Snef – Simpósio Nacional de Ensino de Física**, 2007. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/atas/resumos/T0167-1.pdf>. Acesso em: 05 mar 2013.

SASSERON, L. H.; CARVALHO. A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências (Online)**, v. 16, n. 1, 2011.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Orientações Curriculares do Estado de São Paulo: Língua Portuguesa e Matemática – Ciclo I** / Secretaria da Educação. São Paulo: FDE, 2008. Disponível em: <http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/LinkClick.aspx?fileticket=ElzTa6VMZ%2bg%3d&tabid=1251> Acesso em: 22 jun. 2013.

SCHOON, K. J.; BOONE, W. J. Self-Efficacy and Alternative Conceptions of Science of Preservice Elementary Teachers. **Science Education**, v. 82 n. 5, 1998.

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. The name assigned to the document by the author. This field may also contain sub-titles, series names, and report numbers. 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.