

## **Formação continuada em Ciências Exatas e prática docente: problematizando a cultura escolar**

### **Continuing education in Exact Sciences and the teaching practice: problematizing the school culture**

**Sônia Elisa Marchi Gonzatti**

Centro Universitário Univates  
soniag@univates.br

**Marli Teresinha Quartieri**

Centro Universitário Univates  
mtquartieri@univates.br

**Ieda Maria Giongo**

Centro Universitário Univates  
igiongo@univates.br

**Alessandra Corbellini**

Centro Universitário Univates  
acorbellini1@univates.br

**Karina Taís Krein**

Centro Universitário Univates  
kkrein@univates.br

#### **Resumo**

Este trabalho apresenta reflexões teórico-metodológicas sobre as práticas pedagógicas no ensino de Ciências Exatas, baseado em aportes teóricos sobre alfabetização científica e a cultura escolar como elemento constitutivo fundamental do conhecimento profissional dos professores. Para isto, foram realizados encontros de formação continuada em uma escola pública parceira localizada no município de Teutônia, RS, visando problematizar a prática docente no âmbito dos Anos Iniciais. Um dos encontros explorou o estudo das frações e outro trabalhou com conceitos de Astronomia, temas demandados pelos professores. Os participantes dos encontros foram convidados a responder questionários de avaliação acerca das atividades e problematizações propostas nos encontros, por meio de questionário on-line do *Google Docs*. Este material está em fase inicial de análise, pois o trabalho com a escola iniciou no segundo semestre de 2016. Portanto, este trabalho apresenta resultados preliminares e aponta perspectivas de continuidade.

**Palavras chave:** anos iniciais, formação continuada, cultura escolar, Ensino de Ciências Exatas, alfabetização científica.

## Abstract

This work presents technical and methodological reflections on pedagogical practices in the teaching of Exact Sciences, based on theoretical contributions on scientific literacy and on school culture as a fundamental constitutive element of teacher's professional knowledge. For this, meetings with the intent of continuing education were held in a partner community school located in the municipality of Teutonia, RS, aiming to problematize teaching practices in the Early Years. One of the meetings explored the study of fractions and the other worked with astronomy concepts, demanded by teachers. The participants of the meetings were invited to answer evaluation questionnaires about the activities and problematizations proposed in the meetings, through a *Google Docs* on-line questionnaire. This material is in an initial phase of analysis, since work with the school began in the second semester of 2016. Therefore, this work presents preliminary results and indicates perspectives of continuity.

**Key words:** Early years, continuing education, school culture, Teaching of Exact Sciences, scientific literacy.

## Contextualização

Os debates em torno das necessárias aproximações entre os resultados e debates produzidos na investigação no campo do Ensino de Ciências da Natureza e a prática docente vêm de longa data. Mesmo que tais produções tenham aumentado em quantidade e nível de profundidade e de abrangência, a cultura escolar e a acadêmica - pautadas nos princípios positivistas da ciência moderna - seguem influenciando os esquemas de ação docente, as trajetórias formativas e os modelos de formação inicial (SOUZA; CHAPANI, 2015; LONGHINI, 2008; PORLÁN et al, 2010; CARBONELL, 2002; GATTI, 2010, 2003). Os esquemas de ação docente, para Porlán et al (2010, p. 34), “estão fundamentados em pressupostos teóricos implícitos coerentes com o que denominamos de cultura escolar hegemônica”. Na ótica desses autores, a formação inicial e continuada deveria estar articulada em torno de problemas práticos profissionais, já que “entre o conhecimento acadêmico e o conhecimento em ação existe um espaço epistemológico desaproveitado” (id, p.36). Programas nacionais como o Observatório da Educação e o PIBID, podem ser compreendidos como iniciativas que visam a intensificar a interação entre universidade e escola e a consolidar a escola como um lugar de formação. Outro avanço nessa perspectiva é a presença atuante de grupos de pesquisa de diversas universidades no contexto nacional e internacional que investigam as implicações e as inter-relações entre formação e prática docente.

Em que pesem as implicações entre formação, prática docente e cultura escolar, entende-se que a problemática do Ensino de Ciências nos Anos Iniciais precisa ser analisada sob uma perspectiva sistêmica e que entrecruze diferentes matizes teóricas, entre elas os debates do campo da formação de professores, sobre a cultura escolar como espaço de formação e de contradições e, ainda, a perspectiva da alfabetização científica, não só como demanda da sociedade contemporânea, mas como direito de todos os cidadãos (SOUZA; CHAPANI, 2015). Estudos específicos sobre as práticas e necessidades formativas de professores de Anos Iniciais no que se refere ao Ensino de Ciências da Natureza ressaltam essas implicações ao destacarem a influência das visões sobre a natureza da ciência – geralmente visões ingênuas e alinhadas ao paradigma positivista – sobre as práticas pedagógicas dos professores e seu conhecimento experiencial sobre como ensiná-la às crianças (SOUZA; CHAPANI, 2015, SLONGO; DELIZOICOV, 2011, LONGHINI, 2008; LIMA; MAUÉS, 2006). Sobre tais implicações, emergem críticas aos modelos de formação de professores,

Deve-se reconhecer que, mesmo não havendo um tratamento explícito e sistemático dos aspectos epistemológicos nos cursos de formação de professores, uma visão está implícita no decorrer do ensino das várias disciplinas, as quais acabam por transmitir determinadas concepções sobre a produção do conhecimento e o processo ensino-aprendizagem, direcionando as práticas e os discursos pedagógicos [...]. Ou seja, os argumentos são convergentes no sentido de mostrar a força que as concepções epistemológicas dos professores têm na estruturação do ensino de Ciências (DELIZOICOV, SLONGO; 2011, p. 213).

No que tange à formação continuada de professores, em especial, há consenso em torno da prerrogativa de que a ela deve ocorrer de maneira contextualizada e conectada com as demandas dos professores aos quais são orientadas, assim como se espera que esses promovam um ensino de ciências qualificado, contextualizado e com uma perspectiva emancipatória. Em consequência, há “necessidade de oferecer oportunidades para que os professores em formação inicial ou continuada possam identificar, problematizar e refletir sobre seus conhecimentos, suas concepções e suas práticas pedagógicas” (ibid., p.213).

Nessa confluência de perspectivas, a formação continuada é um espaço de teorização e problematização da prática, oportunizando revisão de conceitos e reflexão sobre as práticas, vivência de novas experiências e aprendizagem de métodos diferenciados de aprendizado, tornando-se uma aliada dos professores no processo de crítica dos seus esquemas de ação docente:

A formação continuada deve propiciar ao professor a oportunidade de rever sua prática, refletir sobre ela e sobre a aprendizagem dos alunos. Essa reflexão e essa proximidade com o cotidiano da prática do professor pelo formador são fundamentais para a reconstrução do fazer pedagógico, de modo a integrar os resultados de pesquisas à sua realidade de atuação e promover a melhoria do processo de ensino e aprendizagem do aluno. (PIETROPAOLO; CAMPOS; SILVA, 2012 p.12)

Complementarmente – e sob a ótica da formação dos estudantes e do direito de aprender - é necessária uma abordagem das Ciências da Natureza como conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e que esteja em ressonância com o cotidiano dos alunos. Essa é a concepção que orienta o trabalho de um grupo de pesquisa de instituição comunitária do RS, que há alguns anos desenvolve atividades que visam a problematizar as práticas e concepções de professores no que tange ao Ensino de Ciências Exatas. O grupo trabalha principalmente no âmbito do ensino Fundamental, Anos Iniciais, de acordo com a prerrogativa de que a alfabetização científica deve iniciar nesse nível de atuação, conforme apontado por vários estudos (SOUZA; CHAPANI, 2015, DELIZOICOV; SLONGO, 2011, SASSERON; CARVALHO, 2008, SCHROEDER, 2007, LIMA; MAUÉS, 2006, GONZATTI et al, 2015). O grupo de pesquisa é composto por professores de Química, Física e Matemática e duas Bolsistas de Iniciação Científica e atua no nível de abrangência de uma instituição comunitária de Ensino Superior do RS.

Desde 2015, o grupo vem investindo na estratégia de trabalhar com contextos escolares específicos, firmando parcerias e realizando encontros de formação em escolas que de alguma forma manifestam interesse e abertura para tal. É importante relatar que, nesse período, uma das escolas parceiras desistiu do trabalho. Ainda que tenham participado dos encontros realizados na e com a escola, houve um silêncio posterior dos professores dos Anos Iniciais à medida que propusemos acompanhar algumas atividades em sala de aula e apoiar a realização de atividades diferenciadas para o Ensino de Ciências. Assim, uma nova parceria foi construída, com uma escola do município de Teutônia, RS. A aproximação com esta escola aconteceu por meio da Mostra Científica Itinerante, já que a mesma se inscreveu e foi selecionada para a realização dessa atividade de Extensão Universitária voltada à divulgação

científica.

Diante dessas circunstâncias práticas, esse estudo irá apresentar algumas considerações preliminares de estudo de caso que está em fase inicial e apresentar questões que indicam perspectivas de continuidade, a partir de experiências de problematização do Ensino de Ciências realizadas pelas pesquisadoras com os professores da escola parceira. Futuramente, o objetivo é acompanhar atividades de alguns professores em sala de aula, bem como documentar suas reflexões no que tange às possibilidades e dificuldades em desenvolver atividades com foco na experimentação e investigação junto aos Anos Iniciais. Após a realização de dois encontros (setembro e novembro), os professores foram convidados a responder um questionário on-line, na ferramenta *Google Docs*, focando dois aspectos principais:

- Em que medida as atividades propostas nas formações têm potencial para incitar a curiosidade das crianças e para serem adaptadas ou aproveitadas em sala de aula?
- Qual a relevância das problematizações realizadas nos encontros para a prática pedagógica dos professores?

As duas questões estão relacionadas à problemática central, que discute as implicações da formação continuada nos esquemas de ação docente. No entanto, o aprofundamento da análise da segunda questão dependerá de outras estratégias para coleta de dados. Até o final do ano letivo, 5 professores haviam respondido o instrumento, que será retomado no início de 2017 e complementado com novos encontros e entrevistas.

## **Encontros de formação: espaços de problematização da prática docente**

A escola parceira no qual este estudo está em desenvolvimento é uma escola pública municipal de Ensino Fundamental. Atende em torno de 300 alunos, a maioria deles vivendo em contextos com relevante vulnerabilidade social. Segundo relatos da equipe gestora, muitos alunos têm sua refeição principal na merenda escolar. O trabalho de parceria no âmbito da pesquisa iniciou em julho/2016, pois em maio houve uma Mostra Científica Itinerante na escola, e o contexto social chamou muita atenção da equipe de trabalho. Além disso, a escola evidencia, em sua práxis pedagógica, um alto grau de comprometimento com o contexto em que está inserida e, portanto, predisposta a desenvolver um ensino emancipatório.

Entre agosto e novembro, foram realizados dois encontros de formação. Um deles explorou o tema de frações e outro trabalhou com fenômenos astronômicos. Tanto professores dos Anos Iniciais quanto dos anos Finais participaram dos encontros. A abordagem teórico-metodológica adotada envolve a problematização das concepções dos professores e o desenvolvimento de atividades interativas e experimentais, permeados por constantes discussões sobre os conceitos explorados e sobre as possibilidades de transpor tais atividades para o âmbito da sala de aula, buscando diálogos interdisciplinares. A concepção de ciências, em uma perspectiva mais ampla, também é questionada nessas vivências, como parte do processo contínuo de reflexão sobre o ensinar e o aprender ciências.

Os encontros foram dinâmicos e foi evidenciado um bom nível de envolvimento e discussão entre os participantes (em torno de 30 professores). Conforme as atividades foram acontecendo, os participantes demonstravam mais ânimo, pois além de brincar estavam aprendendo. Em ambos os encontros, percebemos que alguns dos participantes acabavam se colocando no lugar de aluno, com medo de expor suas ideias, pois acabam tendo esta visão de que o professor não pode errar.

No primeiro encontro, a atividade inicial propôs que os participantes representassem suas ideias sobre frações por meio de um desenho, em pequenos grupos e depois com discussão no grande grupo. Também foram provocados a pensar nas aplicações cotidianas desse conceito. Duas concepções possíveis foram abordadas: a noção de fração como quantidade contínua ou discreta. Também o conceito de frações equivalentes e o processo de divisão de frações foram explorados. Causou surpresa ao grupo o contraponto feito pelas pesquisadoras que demonstrou que não há um amplo uso da fração no cotidiano das pessoas como a princípio parece. Os exemplos dados pelo grupo, como fatias de pizza ou bolo, ou ainda frações de unidades de volume, como xícara ou copo, foram usadas para fazer tal problematização. Outra atividade que mobilizou o grupo foi a atividade com dobraduras e recortes, que trabalha com a noção de divisão de frações e com simetria. A figura 1 ilustra momentos dessas atividades.

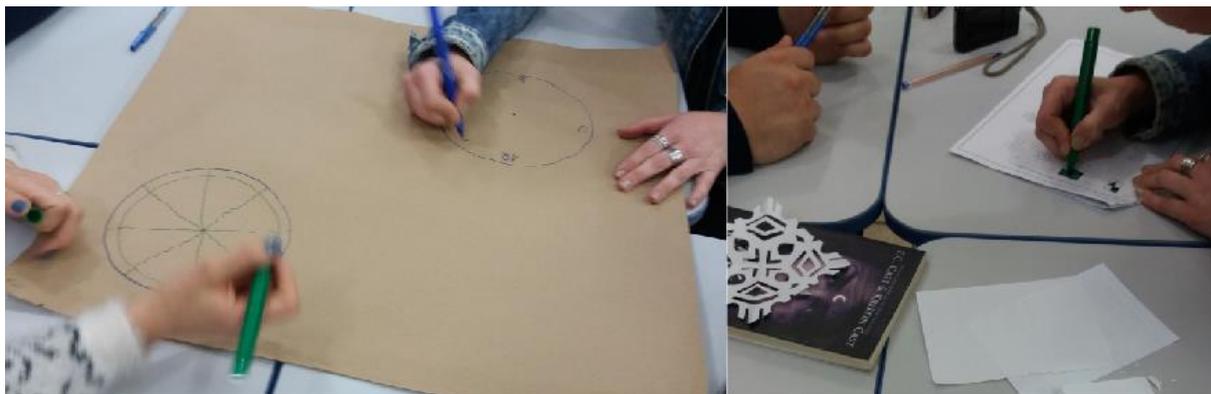


Figura 1: Diferentes concepções sobre frações.

A temática da Astronomia foi explorada no segundo encontro. A primeira problematização, que deixou os participantes em dúvida e causou muito debate, provocou-os a apontar, no espaço da sala de aula, em que direção estaria o Japão (diametralmente oposto ao Brasil, em um referencial de Terra esférica). Ainda com o intuito de contrapor as percepções de Terra plana ou esférica e discutir que os sistemas de referência topocêntricos são relativos, foram disponibilizados dois globos terrestres, um na posição habitual, com eixo fixo e hemisfério norte para “cima”, e outro livre, fora do suporte. Em ambos, os professores tinham que representar a direção para cima para um habitante na latitude aproximada da região, 30° Sul. Demorou bastante, mesmo com os questionamentos das mediadoras, para que alguém movimentasse o globo livre colocando a região Sul do Brasil literalmente para cima, no referencial da sala de aula. Na sequência dessa atividade, foi definido o eixo de rotação terrestre e sua orientação fixa na direção Norte-Sul (no sistema de coordenadas equatoriais), bem como a posição variável, no horizonte do lugar, do pólo Sul celeste, como consequência da latitude local e da forma esférica da Terra. Tais atividades foram inspiradas nas discussões propostas no projeto **Globo Local** ([www.globolocal.net](http://www.globolocal.net)). Por último, foi feita a prática com fonte de luz e bolas de isopor para discutir dias e noites, estações do ano e suas principais consequências (CANALLE; MATSUURA, 2007).

Após os encontros, os professores participantes foram convidados a responderem um questionário desenvolvido no *google docs*, avaliando as atividades desenvolvidas nos encontros de formação. O questionário foi enviado para os professores no mês de novembro. Até o momento, cinco professores já responderam ao mesmo. Embora este seja um número pequeno, é preciso lembrar que o trabalho na referida escola está em andamento, tendo continuidade em 2017. Além disso, a época de final de ano, bastante trabalhosa para os docentes da educação básica, pode explicar a menor participação.

## **Discussões preliminares**

Os respondentes do questionário são habilitados em Letras/Português e Inglês (1), Educação Física (2) e Ciências Biológicas (2). Destes, dois atuam nos anos iniciais, tendo também formação de Curso Normal em nível médio. Três deles têm até 10 anos de experiência, um tem até 15 anos e outro tem 15 anos ou mais.

No que se refere à análise da primeira questão levantada nesse estudo, os respondentes do questionário destacaram que tanto as atividades com frações quanto as de Astronomia são significativas para repensarem o que conhecem e ensinam esses temas. No entanto, consideraram as atividades sobre Astronomia mais complexas, pois “se afastam do contexto concreto”. De certa forma, essa percepção está convergente com as discussões assinaladas na literatura atinente ao Ensino de Astronomia, que apontam dificuldades dos professores em compreender modelos tridimensionais e com a visão de senso comum de que as direções são fixas ou absolutas (GONZATTI et al, 2013; LANGHI, 2011; LANGHI e NARDI, 2010; LEITE e HOUSOUME, 2007).

Um(a) professor(a) apontou que “deu-se conta no encontro de que fatias de pizza e bolo não são exemplos rigorosos para trabalhar o tema”. Já outro(a) destacou a integração com as Artes, na medida em que o trabalho com dobraduras recortadas produz figuras simétricas diferenciadas e criativas. Também foi mencionada por um respondente a possibilidade de explorar frações nos esportes, embora ele(a) não tenha detalhado como isso poderia ser feito. Uma das professoras apontou que as estratégias sugeridas para frações permitem trabalhar com o conceito de forma lúdica, inclusive em séries que não vêm ainda o conceito de maneira formal. Em alusão à Astronomia, foi destacada a importância de contrapor as concepções habituais de localização espacial e que “o trabalho com modelos práticos ajuda a compreender melhor os movimentos de translação e rotação e suas consequências”. De algum modo, essas reflexões são atravessadas por questões relativas ao conhecimento profissional dos professores, sinalizando níveis de questionamento que fazem parte do processo de ressignificação da prática.

Analisando tais considerações, podemos inferir que os professores manifestam preocupação e interesse em trabalhar as ciências desde os Anos Iniciais, reconhecendo sua importância para a alfabetização científica das crianças (DELIZOICOV; SLONGO, 2011; LONGHINI, 2008; SOUZA e CHAPANI, 2015). No entanto, os imbricamentos entre prática e formação (continuada), sinalizam que continuam existindo lacunas formativas tanto em termos de conhecimentos básicos quanto no que se refere ao entendimento sobre a própria ciência como processo (LONGHINI, 2008). Um dos caminhos possíveis para enfrentar essa problemática é investir no conhecimento prático profissional dos professores, reconhecendo-o como uma dimensão fundamental e integradora da formação docente (PORLÁN et al, 2010; PORLÁN e RIVERO, 1998).

Em suma, a discussão sobre o acesso das crianças à alfabetização e à ciência de forma crítica e participativa precisa ser permeada pela discussão sobre as necessidades formativas dos professores (SOUZA e CHAPANI, 2015); essa discussão, por sua vez, está necessariamente articulada às reflexões sobre a cultura escolar (CARBONELL, 2002) e sua influência nos itinerários de progressão docente e na evolução do conhecimento prático profissional dos professores.

## **Considerações, a título de continuidade**

Ainda que este estudo esteja em andamento e, portanto, não tenha a pretensão de apresentar

resultados, as reflexões que já emergiram podem ser cotejadas com interpretações e análises anteriores e com resultados de estudos similares. As inquietações, as surpresas, as dúvidas manifestadas pelos professores nos dois momentos de formação podem ser interpretadas como movimentos inter e intrapessoais de questionamento sobre suas próprias concepções em relação aos temas abordados e de busca de significados para as aprendizagens de seus alunos. Segundo alguns aportes teóricos desse trabalho (SOUZA e CHAPANI, 2015; CARBONELL, 2002; PORLÁN et al, 2010; PORLÁN e RIVERO, 1998), pode-se inferir que tais questionamentos de alguma forma tensionam as práticas habituais em sala de aula. Essas, por sua vez, não estão isoladas dos princípios, verdades e teorias que marcam sua formação e que representam o conjunto de valores inerentes à cultura escolar dominante. Outro aspecto que merece atenção é que os temas trabalhados foram indicados pelo conjunto dos professores da escola. Portanto, podem ser interpretados como necessidades formativas e problemas práticos profissionais que articulam saberes conceituais, procedimentais e metodológicos que estão implicados com o conhecimento profissional dos professores (SOUZA e CHAPANI, 2015; LONGHINI, 2008). Na continuidade da investigação, é mister aprofundar quais as principais necessidades formativas apontadas pelo grupo de docentes dos Anos Iniciais, visando a contribuir com ressignificação dos saberes e práticas no que tange à abordagem do Ensino de Ciências da Natureza em uma perspectiva emancipatória e crítica, com ressonância no cotidiano dos alunos (DELIZOICOV e SLONGO, 2011).

No contexto específico desse estudo de caso, há uma escola (pre) ocupada em transformar o meio em que está inserida e que está buscando formação na direção de uma educação científica dialógica e problematizadora. Na sequência do trabalho junto à mesma, pretende-se analisar as implicações das atividades de formação no âmbito da prática de professores dos Anos Iniciais, segundo uma perspectiva de que a alfabetização científica é possível e necessária desde a tenra idade.

## Referências

- CANALLE, João Batista Garcia. MATSUURA, O.T. **Formação continuada de professores – Curso de Astronáutica e Ciências do Espaço**. Agência Espacial Brasileira, 2007.
- CARBONELL, J. **A aventura de inovar a mudança na escola**. Porto Alegre: ArtMed Editora, 2002. 120p.
- CHASSOT, A. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. n. 22, p. 89-100, 2003.
- DELIZOICOV, D.; SLONGO, I.I.P. O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. **Série Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**, Campo Grande, MS, n. 32, p. 205-221, jul./dez. 2011.
- GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação e Sociedade**. Campinas, v.31, n.113, p.1355-1379, out/dez 2010.
- GATTI, B. A. Formar professores: velhos problemas e demandas contemporâneas. **Revista da FAEBA – Educação e Contemporaneidade**, v.12, n.20, p. 473-477, jul/dez 2003.
- GONZATTI, S.E.M et al. Ensino de Astronomia: Cenários da prática docente no Ensino Fundamental. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n.16, p.27-43, 2013.
- GONZATTI, S. E. M. et al; Problematizando o ensino e as aprendizagens em ciências exatas

no contexto de um curso de formação continuada para professores do ensino fundamental. **Signos**, vol. 2, ano 35, 2015, p.63-78.

LEITE, C.; HOSOUME, Y. Os professores de Ciências e suas formas de pensar a Astronomia. **Revista Latino-americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n.4, p. 47-68, 2007.

LANGHI, R. Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. **Cad. Bras. Ens. Fis.**, v.28, n.2, pp. 373-399, ago/2011.

LANGHI, R.; NARDI, R. Formação de professores e seus saberes disciplinares em Astronomia essencial nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Ensaio**, v.12, n.02, pp. 205-224, mai-ago/2010.

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, p. 161-175.

LONGHINI, M.D. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.2, 2008, p. 241-253.

PIETROPAOLO, R. C.; CAMPOS, T. M. M.; SILVA, A. F. G. Formação continuada de professores de Matemática da educação básica em um contexto de implementação de inovações curriculares. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**. SUPL. 2, v. 8, 2012, p. 377 – 390.

PORLÁN, R. et al. El cambio del profesorado de ciencias I: marco teórico y formativo. **Enseñanza de las ciencias**, 28(1), 2010, p. 31-46.

PORLÁN, R.; RIVERO, A. **El conocimiento de los profesores**. Sevilla, Espanha: Díada Editora, 1998, 213p.

**Projeto Globo Local**. Disponível em <http://www.globolocal.net/>. Acesso em set/2016.

SASSERON, L.; CARVALHO, A.M.P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores no processo. **Investigações em Ensino de Ciências**. V. 13, n.3, 2008, p.333-352.

SCHROEDER, C. A importância da física nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.29, n.1, 2007, p.89-94.

SILVA, L. G. F. et. al. Formação de professores de Física: experiência do Pibid. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**. v. 9, n.16, 2012, p. 213-227.

SOUZA, A.L.S.; CHAPANI, D.T. Necessidades formativas dos professores que ensinam ciências nos anos iniciais. **Práxis Educacional**, v.11, n.19, 2015, p.119-136.