

# **Ensino de Ciências nas séries iniciais: Analisando a elaboração de atividades investigativas de licenciandos em pedagogia da UFES**

## **Teaching Science in the initial series: Analyzing an elaboration of investigative activities of graduating in pedagogy of UFES**

**Leandro da Silva Barcellos**

UFES/PPGEnFis

leandrobarcellos5@gmail.com

**Geide Rosa Coelho**

UFES/PPGE/PPGEnFis

geidecoelho@gmail.com

**Mirian do Amaral Jonis Silva**

UFES/PPGEnFis

mirianjonis67@gmail.com

### **Resumo**

Neste trabalho apresentamos uma análise de como uma oficina de elaboração de atividades investigativas contribuiu para a compreensão dos estudantes de pedagogia da Universidade Federal do Espírito Santo sobre os desafios para o desenvolvimento de atividades investigativas nos anos iniciais do ensino fundamental. Para isso, foram utilizados áudios gerados durante a realização da oficina, que posteriormente foram transcritos e analisados através da análise textual discursiva. A oficina foi desenvolvida em duas aulas da disciplina de Ciências Naturais: conteúdo e metodologia. Os alunos elaboraram suas propostas de atividades investigativas e em seguida houve um momento de socialização das produções. Os resultados sinalizam as dificuldades em se conceber a abordagem investigativa em contraponto ao método tradicional, marcante na vida dos sujeitos da pesquisa, e também na elaboração de atividades dessa natureza, principalmente no que tange o papel do professor e aluno, e na elaboração de um problema que gere investigação.

**Palavras chave:** Educação em Ciências, Ensino de Ciências nos anos iniciais, Formação do pedagogo, Ensino por Investigação.

### **Abstract**

In this work we present an analysis of how a research activity workshop contributed to the understanding of pedagogy students of the Federal University of Espírito Santo about the challenges for the development of research activities in elementary school initial grades. For this, were used audios generated during the realization of the workshop, which were later transcribed and analyzed through the discursive textual analysis. The workshop was

developed in two classes of the discipline of Natural Sciences: content and methodology. The students elaborated their proposals of investigative activities and then there was a moment of socialization of the same ones. The results indicate the difficulties in conceiving the research approach as a counterpoint to the traditional method, which is important in the life of the research subjects, as well as in the elaboration of activities of this nature, especially in relation to the role of teacher and student, and in the elaboration of a research.

**Key words:** Science Education, Teaching of Sciences in the initial grades, Pedagogical graduating, Teaching by Research.

## Introdução

O papel do ensino de Ciências Naturais em todos os níveis de escolaridade tem sido objeto de discussão em diversos trabalhos desenvolvidos no contexto brasileiro, incluindo trabalhos que abordam o ensino de Ciências nos anos iniciais, o que ratifica a relevância que esse tema vem assumindo na pesquisa educacional desenvolvida nos últimos anos (ZANON, 2005). Independentemente do contexto no qual as discussões são realizadas, elas sempre perpassam um ponto em comum: o professor dos anos iniciais cuja habilitação é alcançada ao cursar a licenciatura em pedagogia.

A formação dos professores possui um papel fundamental nas discussões sobre desafios relacionados ao ensino de Ciências. Sabe-se que o professor conclui a licenciatura em Pedagogia, geralmente sem a formação adequada para ensinar Ciências Naturais (DUCATTI-SILVA, 2005). Entender como esses profissionais, que estão na linha de frente das ações, lidam com as questões envolvidas em suas realidades, seja durante a formação ou no exercício da profissão, é de fundamental importância para que se possa estabelecer planos e ações que contribuam com as demandas apresentadas.

Entre as dificuldades sinalizadas pelos professores dos anos iniciais, destaca-se o frágil domínio do ponto de vista conceitual dos temas ensinados, o que implica em pouca confiança ao lecioná-los (FUMAGALLI, 1998). Além disso, geralmente as estratégias predominantemente utilizadas são as exibições de vídeos, a leitura de livros didáticos, o estudo dirigido, o uso de questionários e a escrita de resumos (HARLEN, 1997).

No ensino de ciências por investigação os alunos têm a possibilidade de interagir, explorar e experimentar a natureza, desde que seja conduzido de modo que as crianças não fiquem abandonadas à própria sorte, nem restritas a atividades puramente lúdicas. A aprendizagem no ensino por investigação ultrapassa a mera execução de atividades em que a criança vai adquirindo conhecimentos espontaneamente, quando há adequação a sua capacidade intelectual e interesse suficiente. (ALVES, 2005).

Trazendo o foco para a visão do futuro pedagogo, este trabalho tem como objetivo analisar como uma oficina de elaboração de atividades investigativas contribuiu para a compreensão dos estudantes de pedagogia da Universidade Federal do Espírito Santo sobre a abordagem e os desafios do ensino de ciências por investigação nos anos iniciais. Foi realizada uma oficina ministrada durante a disciplina de Ciências Naturais: conteúdo e metodologia pela professora regente da turma e por um mestrando em ensino de física em duas aulas: no primeiro momento foi desenvolvida uma aula investigativa com os estudantes. Foram feitas quatro atividades experimentais com abordagem investigativa.

No segundo momento foi feita uma discussão sobre ensino por investigação em que foram ressaltadas características importantes de atividades investigativas como: a proposição de um

problema, o momento de agir sobre os objetos, as explicações causais e a sistematização. Em seguida os estudantes dividiram-se em grupos para elaborar suas próprias atividades investigativas tendo como público alvo os anos iniciais. Durante o processo de realização da atividade, os grupos foram monitorados e eventualmente auxiliados, quando solicitaram. Por fim, houve um momento de socialização das propostas desenvolvidas e discussão coletiva das variáveis que surgiram durante o processo.

## **O ensino de ciências por investigação**

O ensino por investigação é mais do que uma metodologia de ensino. Essa abordagem está atrelada a uma concepção de educação que busca possibilitar mudança nas atitudes dos alunos e professores por meio de atividades centradas nos estudantes e assim contribuir com o desenvolvimento de sua autonomia. As ações iniciam-se com um problema, o que abre espaço para debates e diferentes possibilidades de solução da situação-problema.

Sá et al (2007), buscando compreender quais seriam os elementos essenciais para que se possa caracterizar uma atividade como investigativa, destacam que um ponto central para início desse tipo de atividade é a criação de uma situação-problema. Outras características fundamentais são: valorização do debate e argumentação, obtenção e avaliação de evidências, aplicação e avaliação de teorias científicas e, por fim, deve permitir múltiplas interpretações.

Da mesma forma que ocorre em uma investigação científica, no ensino por investigação os alunos, a partir do problema proposto, devem lançar hipóteses, colher e analisar dados, comunicar seus resultados e conclusões obtidas, sempre com a atuação conjunto do professor (AZEVEDO, 2004). As atividades investigativas podem: estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos estudantes, provocar a argumentação, a socialização de ideias e conceitos na sala de aula concebendo, aos sujeitos inseridos nessa prática, experiências genuínas de produção de conhecimento científico escolar (MUNFORD; LIMA, 2007).

É importante destacar que nessa perspectiva o papel do professor também se altera: ele deve deixar de ser um transmissor de conhecimento e tornar-se um mediador do processo de ensino e aprendizagem.

Em um ambiente de ensino e aprendizagem baseado na investigação, os estudantes e os professores compartilham a responsabilidade de aprender e colaborar com a construção do conhecimento. Os professores deixam de ser os únicos a fornecerem conhecimento e os estudantes deixam de desempenhar papéis passivos de meros receptores de informação. (Sá *et al*, 2007, p. 3)

Assim, a mudança ocorre tanto nas ações quanto no planejamento, o qual precisa estabelecer uma problematização adequada, que possibilite a criação do ambiente investigativo: o problema deve ser claro, delimitado, estar atrelado ao novo conceito a ser trabalhado e se possível, conectado a alguma aplicação cotidiana dos estudantes.

## **O ensino de ciências nos anos iniciais**

A realidade das salas de aula mostra que em muitas escolas o ensino de ciências é introduzido cada vez mais tardiamente. Isso muitas vezes é reflexo de fatores como: professores que não acham necessário ensinar conteúdos científicos tão cedo e professores que não se sentem seguros para trabalhar tais conteúdos em sala de aula. Ambos os casos merecem atenção.

Sobre o primeiro, é importante ressaltar argumentos que justificam a necessidade da presença dos conteúdos científicos no currículo escolar, entre eles: o conhecimento científico é parte da cultura elaborada e fundamental para conhecer o mundo; a criança, como sujeito social, participa cada vez mais em diferentes questões, como as relativas ao meio ambiente; a curiosidade por aspectos relacionados às Ciências é uma das características das crianças (ZANCUL, 2004).

Essa perspectiva é corroborada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

Ao se considerar ser o ensino fundamental o nível de escolarização obrigatório no Brasil, não se pode pensar no ensino de Ciências como um ensino propedêutico, voltado para uma aprendizagem efetiva em momento futuro. A criança não é cidadã do futuro, mas já é cidadã hoje, e, nesse sentido, conhecer ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e viabilizar sua capacidade plena de participação social no futuro. (BRASIL, 2000, p. 25).

Comumente, o ensino de Ciências da Natureza é superficial e envolve estratégias como lista de exercícios e provas escritas, nas quais cabe aos alunos decorar conceitos repetidos em sala. Muitos professores argumentam que existem poucas atividades de ciências que sejam adequadas para os anos iniciais, baseados na ideia de que crianças em fase de alfabetização nem sempre necessitam aprender esse componente curricular (BONANDO, 1994).

A insegurança relacionada à falta de domínio conceitual é assunto recorrente entre pesquisadores, formadores de professores e os próprios pedagogos. Mas a formação específica na área garantiria uma mudança significativa no cenário de ensino de ciências para os anos iniciais?

Existem pesquisas que indicam que não há diferenças significativas na aprendizagem dos alunos de conceitos científicos ensinados por professores generalistas e professores especialistas (ZUZOVSKY, TAMIR E CHEN, 1989). Di Martino (1990, p.47) também ajuda a desmistificar a questão da falta de formação:

Isto não significa, contudo, que o professor possa desconhecer os conteúdos de Ciências. É preciso que ele os domine. Mas não precisa ser um cientista. Tendo boa formação, sendo bastante interessado, criativo, conhecendo o desenvolvimento intelectual de seus alunos, sabendo quais são os conhecimentos que eles já possuem, conhecendo a realidade na qual vivem e partindo dela, o professor poderá desincumbir-se de sua tarefa de forma eficaz.

No contexto da disciplina de Ciências Naturais: conteúdo e metodologia foi apresentada para a turma de pedagogia a proposta de abordagem investigativa para as aulas de ciências nos anos iniciais, que permite trabalhar a autonomia dos alunos, a cooperação e mostrar o papel do erro na construção do conhecimento. Vale destacar que, conforme estudos orientados por Carvalho (1999), as crianças dos anos iniciais podem ir além da observação e descrição dos fenômenos. Elas são capazes de tomar consciência de suas ações e propor explicações causais.

## **Metodologia**

Este trabalho analisa as narrativas dos estudantes produzidas durante o processo de construção das atividades e no momento final onde foi feita a socialização das propostas na oficina, a qual envolveu 48 estudantes. Todos os participantes terão suas identidades preservadas

através da utilização de nomes fictícios. As narrativas foram coletadas por meio de registros de áudio que posteriormente foram transcritos. Buscamos compreender a partir das narrativas dos estudantes, entre outras coisas, o que entenderam do ensino por investigação, as dificuldades durante a elaboração da atividade e a análise que fizeram da tarefa dada. A partir dessas transcrições que foi utilizado o método de Análise Textual Discursiva (ATD).

A análise textual discursiva pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução do corpus, a unitarização e a categorização (MORAES, 2003, p.192).

De acordo com Moraes (2003) inicialmente deve-se desmontar os textos (*corpus*), ou seja, fazer a unitarização com o intuito de atingir unidades constituintes. Geralmente o corpus da análise textual são produções linguísticas referentes a determinado fenômeno e originadas em um determinado tempo, correspondendo a inúmeros sentidos que a partir deles podem ser construídos (MORAES, 2003).

Em seguida, faz-se o processo de categorização, onde se busca estabelecer relações entre as unidades, alocando em categorias. São essas categorias que possibilitam a análise e compreensão dos discursos, e viabilizam a construção de um metatexto.

## Resultados e Discussões

As narrativas dos estudantes foram classificadas em duas grandes categorias: concepção sobre o ensino de ciências e Desafios/complexidade no desenvolvimento de atividades investigativas. As duas categorias possuem três subcategorias. Inicialmente buscamos a abrangência para a alocação dos discursos e posteriormente as especificidades. Várias narrativas extrapolam suas subcategorias, o que é possível de acontecer no processo da ATD, mas o reflexo disso surge no metatexto produzido que será apresentado nas considerações finais.

### Concepção sobre o ensino de ciências

Nessa grande categoria foram alocados os discursos que remetem ao processo de concepção do ensino por investigação. Em vários momentos os estudantes fizeram paralelos com suas concepções prévias, comparando e exaltando as diferenças que observavam em relação ao papel do professor e do aluno em uma atividade investigativa.

#### O lugar do erro no ensino de ciências

Gerusa (do grupo F): A gente planeja e espera que a coisas saiam do jeito que a gente planejou certinho, tanto que quando eu fiz o teste eu pensei: “nossa, vai dar certo, vou arrasar”. Só que não deu certo e eu fiquei super decepcionada, ainda mais que vinha coordenador e falava: “ah que negócio feio é esse aí? Esse trem não vai dar certo não” eles ficavam falando. E eu: “Não, vai dar certo sim”. Só que acabou que não deu certo, só que mesmo assim deu para tirar alguma coisa dali, porque as próprias crianças se juntaram e criaram hipóteses do porque não deu certo.

Essa subcategoria reuniu os discursos nos quais os estudantes apresentaram suas concepções iniciais sobre como seria o ensino de ciências. A maioria dos discursos remetem ao laboratório tradicional, com ideais de experimentos que dão certo ou errado, baseado em resultados já esperados, aos quais os alunos seriam conduzidos às respostas que o professor já possuiria e através de um caminho já bem estabelecido. O discurso de Gerusa se inicia com

essas características, evidenciando a concepção de ciência e ensino de ciência onde não há lugar para o erro, mas em seguida nota-se sua surpresa ao ver que os alunos não se abateram com o insucesso do experimento, que não foi proposital, e transformaram uma situação adversa em possibilidade de debate, argumentação e investigação.

### **Mediação nas aulas de ciências:**

Neuza: da à impressão, não sei se sou eu, que a gente tá sendo meio inútil, entende? Parece que você chegou, colocou um negocio ali e tipo assim, a criança vai pensar assim: “hã?”. Ela não vai fazer nada? Eu tenho que me virar? É meio assim que a gente tá se sentindo, por isso que da fobia de tipo assim: “eu quero isso, mas tem que fazer assim que vai dar certo”.

Essa narrativa carrega a ideia de que a mediação na sala de aula deve ser centrada no professor para se ter ensino, o que contrasta com o papel do professor no ensino por investigação, onde ele atua como mediador no processo de ensino-aprendizagem junto com os estudantes, problematizando, questionando e explicando. A atribuição do protagonismo foi um dos primeiros pontos questionados pelos estudantes durante as oficinas. A abordagem investigativa possibilita o desenvolvimento da autonomia do pensamento dos estudantes, mas para isso o professor precisa modificar sua atitude nesse processo de ensino-aprendizagem, assumindo o papel de um guia, conduzindo as discussões, fomentando novas questões e auxiliando os alunos no processo de ressignificação dos conceitos que forem surgindo na elaboração das hipóteses. Assim, o professor torna-se alguém que colabora com os debates e intervém quando necessário (AZEVEDO, 2004).

### **Caracterização da atividade investigativa:**

Leda (Grupo B): tem observação, tem problematização, né, a criança vai ficar observando aquilo no dia a dia e vai comentar em casa com a mãe...

Neuza: investigar tem q ser algo que te incomoda, né, e geralmente problemas incomodam (...) Eu acho que a intenção é essa, porque se for pra dar tudo certinho, você não vai propor um problema, ele já tem esse nome por isso mesmo.

Foram alocados nessa subcategoria narrativas nas quais os estudantes identificaram características de uma atividade investigativa. Foram citados itens fundamentais como a problematização, discussão, debate, engajamento e o agir sobre os objetos. Reconhecer essas características é essencial para se construir atividades dessa natureza.

### **Desafios/complexidade no desenvolvimento de atividades investigativas**

Nessa grande categoria foram organizadas as respostas que remetem aos desafios surgidos durante a elaboração das atividades investigativas.

### **Dificuldades na elaboração de atividades investigativas:**

Romilda: Isso já é uma coisa muito nossa, a gente já pensar assim uma pergunta que eles já vão saber responder. Atividade investigativa é mais difícil, não é só uma atividade, porque se fosse só conversar, rapidinho eles respondiam. Mas aí tem que ter uma investigação, e é mais difícil a investigação.

Essa subcategoria engloba as narrativas nas quais os estudantes expuseram as dificuldades encontradas durante a elaboração das propostas. A maior delas foi criar um problema que gerasse debate e não apenas uma resposta direta. Fatores como a formação ambiental, experiências prévias e a falta de domínio conceitual mostraram-se presentes em diversos

momentos dos discursos.

### **A formação ambiental:**

Jaciara: A forma que a gente foi ensinado foi totalmente diferente. A gente chegava na sala de aula e a professora fala: “é isso que vocês vão fazer e normalmente a gente já dava a resposta que estava na introdução, e aí a gente ia embora pra casa e pronto, resolvido, todos tiraram 10 na prova e pronto e acabou”. Eu pelo menos fui ensinada assim, eu aprendi assim. Eu tenho muita dificuldade em fazer as atividades onde leva a criança a investigar, porque eu não sei, eu já to tão...sei lá, com a cabeça tão...ah, vocês entenderam (risos).

A narrativa evidencia a influência da formação ambiental nas concepções dos licenciandos de como se dá o ensino de ciências. No momento de discussão pós-atividade, muitas narrativas envolveram comparação entre as características de uma abordagem investigativa e o ensino tradicional, principalmente em relação ao papel do professor e do aluno. Eles faziam paralelos com suas vivências enquanto alunos da educação básica, e os que já atuavam na docência remetendo às suas práticas cotidianas, ratificando a influência da formação ambiental. Nessa perspectiva:

Compreende-se então a conveniência de propor uma formação de professores como uma mudança didática que obrigue a tomar consciência da formação docente adquirida ambientalmente e a submetê-la a uma reflexão crítica (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2009, p.40).

### **Adequação da linguagem/falta de domínio conceitual:**

Neuza (grupo A): É claro que eu não vou poder chegar para as crianças da série iniciais e explicar a elas que aquilo está relacionado com equilíbrio, que envolve peso, altura distância (...) E eu não tenho a obrigatoriedade de estar explicando para eles em palavras tão complexas, que eles estão utilizando de equilíbrio, mas eles não chegar às conclusões, porque a minha condução ali vai ser de exatamente perguntar, de fazer com que eles me digam o porque do que eles fizeram. Eu entrego o problema eles me dão os porquês e as conclusões. Aí acredito eu que é o nível 2 de investigação (...) porque no caso eu como professora estou conduzindo, dando o problema, e eles vão ficar com as conclusões e o procedimento..

Nessa subcategoria narrativas marcadas pela recorrente preocupação com os termos científicos envolvidos nos fenômenos abordados nas atividades. Durante a elaboração das propostas, houve várias discussões sobre os termos e a adequação da linguagem para os anos iniciais. Em dado momento, os grupos chegaram a comentar e sugerir, contribuindo com as propostas uns dos outros. Nessa perspectiva:

Não se trata de uma atitude de boa vontade para com os professores das séries iniciais ao se retirar o foco do déficit conceitual. Essa outra leitura que nos propomos a fazer é uma tentativa de compreender e explicar como, mesmo não tendo o domínio de conceitos científicos, os professores prestam uma grande contribuição à formação de conceitos científicos nas crianças, preparando-as para etapas posteriores da aprendizagem conceitual. Em outras palavras estamos dizendo que o papel dessas professoras no ensino de ciências para as crianças não é o de ensinar conceitos. É outro! (LIMA; MAUES, 2006, p.167).

## Considerações finais

A análise realizada nos forneceu indícios de que a oficina atingiu seu objetivo de criar um ambiente para discussão e problematização do ensino por investigação. Os estudantes apresentaram apropriação das características que qualificam uma atividade como investigativa. Destacamos também que os estudantes não demonstraram receio em trabalhar os conteúdos de ciência, mesmo não tendo uma formação específica, e mostram-se engajados na busca pela compreensão dos fenômenos e na adequação da linguagem para a abordagem nos anos iniciais. Um exemplo de atividade elaborada por um dos grupos foi a de Isolamento térmico: nessa atividade o problema inicial é porque o vendedor de picolé na praia usa caixa de isopor e não de algum outro material? O grupo sugeriu que diferentes materiais sejam fornecidos aos alunos para que eles investiguem em qual deles um cubo de gelo demoraria mais para derreter, como uma vasilha de plástico, papel alumínio, jornal, folha de caderno, caixa de papelão, de madeira etc. Os alunos fariam os testes e criaram explicações para os resultados encontrados. Por fim, haveria uma discussão final para socializar os conhecimentos produzidos nos grupos e junto com o professor sistematizariam a atividade.

Durante o processo de elaboração das atividades, a dificuldade mais comum apresentada pelos grupos foi a de criar um problema que gerasse investigação e não apenas uma resposta direta. De fato, elaborar uma questão que seja realmente um problema para o público alvo e que gere um debate, é a tarefa mais árdua do processo. Outra dificuldade recorrente foi em conceber os papéis de professor e aluno em uma atividade investigativa em contraponto ao ensino tradicional, o qual surgiu diversas vezes como tema de comparação nos discursos dos licenciandos quase sempre associados as suas experiências na educação básica como estudantes ou estagiários de nível superior.

A oficina realizada não almejava estabelecer de forma rígida os pressupostos do ensino por investigação, tampouco exigir que os alunos se prendessem a definições e conceitos, visto que isso não seria viável em duas aulas. Mesmo considerando que os estudantes demonstraram um bom entendimento do tema, ressaltamos que a oficina foi apenas uma etapa do processo de formação dos futuros pedagogos, ela não substitui um currículo adequado ou um programa de formação continuada que atenda as demandas vigentes.

Os caminhos para melhora na qualidade de ensino de ciências envolvem diretamente a formação e as condições de trabalho do professor, desde mudanças no currículo dos cursos de graduação, passando por um programa de formação continuada, ferramentas, materiais e condições de trabalho. Todas essas mudanças precisam ser acompanhadas de políticas públicas adequadas para que essas ações não se restrinjam a casos isolados e possam efetivamente culminar em transformações em larga escala.

## Referências

- ALVES, S. Ver o invisível: o olhar das professoras sob uma experiência de ensinar e aprender com as atividades de conhecimento físico nos ciclos iniciais. **Dissertação de Mestrado**. Belo Horizonte: FaE/UFGM, 2005.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. In: **CARVALHO, A. M. P. (Org.)**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, p.19-33, 2004.
- BONANDO, P.A. Ensino de Ciências nas séries iniciais do 1º grau – descrição e análise de um programa de ensino e assessoria ao professor. **Dissertação de Mestrado**, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.1994.



BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

CARVALHO, A. M. P.; GONÇALVES, M. E. et al. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1999.

CARVALHO, A. M. P.; Gil-Perez, Daniel. **Formação de Professores de Ciências: Tendências e Inovações**. 9. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2009. v. 26. 120p.

DI MARTINO, E. R. **O ciclo básico e o ensino de ciências: uma tomada de consciência**. In: São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. A criança e o conhecimento: retomando a proposta pedagógica do ciclo básico. São Paulo: SE/CENP, 1990. p. 37-48.

DUCATTI-SILVA, K.C. (2005). A formação no curso de Pedagogia para o ensino de ciências nas séries iniciais. **Dissertação de Mestrado**, Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Marília, SP.

FUMAGALLI, Laura. O ensino de ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor. In: **WEISMANN**, Hilda (Ed.). Didática das Ciências Naturais. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

HARLEN, Wynne. Primary Teachers' Understanding of Concepts of Science: **impact on confidence and teaching**. Int. J. SCI EDUC. Vol. 19, n.1, 93 – 105, 1997.

LIMA, M. E. C. C. ; MAUES, E. R. C.. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. Ensaio. **Pesquisa em Educação em Ciências** , v. 8, p. 161-175, 2006.

MORAES, R.. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência Educação**, Bauru, SP, v. 9, n.2, p. 191-210, 2003.

MUNFORD, D; LIMA, M.E.C.C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Revista Ensaio**, v.9, n.1, p.72-89, 2007.

SÁ, E. F. de, PAULA, H. de F, LIMA, M. E. C.; AGUIAR, O. G. de. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de ciências. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, 6, Florianópolis, SC, Atas..., 2007.

ZANCUL, M. C. S. Ciências no ensino fundamental. In: **DEMONTE**, A. et al. Pedagogia Cidadã: cadernos de formação: Ciências e Saúde. São Paulo: UNESP, Pró-Reitoria de Graduação, 2004. p. 125-134.

ZANON, D.A.V. (2005). Ensinar e aprender Ciências no ensino fundamental com atividades investigativas: enfoque no projeto ABC na Educação Científica Mão na Massa. **Tese de Doutorado**, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

ZUZOVSKY, R.; TAMIR, P.; CHEN, C. Specialized science teachers and general teachers and their impact on student outcomes. **Teaching and teacher education**. Vol. 5, n. 3 p 229-242.1989.