

## O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: PIPOCA E CELULAR, DUPLA DO ESTOURO?

**Santer Alvares de Matos** (Centro Pedagógico e Centro de Ensino de Ciências e Matemática da UFMG)

**Anne Kely Marques Nascimento** (Centro de Ensino de Ciências e Matemática da UFMG)

**Arjuna Casteli Panzera** (Centro de Ensino de Ciências e Matemática da UFMG)

**Márcio Antônio da Silva** (Centro de Ensino de Ciências e Matemática da UFMG)

**Vânia Natividade C. da F. Dias** (Centro de Ensino de Ciências e Matemática da UFMG)

**RESUMO:** O relato de experiência docente apresentado está inserido na temática de formação continuada de professores de Ciências da Natureza (Física, Química, Biologia e Ciências), em um curso de especialização em Ensino de Ciências por Investigação. Nesse relato apresentamos um sequenciamento didático com viés investigativo e, ao descrevê-lo refletimos sobre as características investigativas observadas. Como resultado principal, observamos que a atividade investigativa apresenta significativo potencial para a formação reflexiva de professores de Ciência da Natureza. Nas considerações finais apresentamos implicações do presente trabalho para futuras pesquisas sobre o Ensino de Ciências por investigação.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências por investigação. Formação docente. Ensino de Ciências.

### I. INTRODUÇÃO

O presente relato de experiência docente se insere na temática de formação continuada de professores de Ciências da Natureza (Física, Química, Biologia e Ciências), sendo fruto de nossas vivências e reflexões enquanto professores em um curso de especialização em Ensino de Ciências por Investigação (ENCI).

O ENCI é um curso de especialização desenvolvido e ofertado, desde 2005, pelo Centro de Ensino de Ciências e Matemática (CECIMIG) vinculado à Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). O curso é realizado à distância com encontros presenciais. Atualmente o ENCI encontra-se em sua 6ª turma e possui duração de dois anos, incluindo a redação de uma monografia ao término do curso.

O ENCI possui como objetivo a qualificação e a atualização de docentes, visando a melhoria do Ensino de Ciências na Educação Básica a partir da formação continuada e reflexiva. As discussões com os professores-cursista partem do que se entende por “ensino por investigação” tendo sendo o alicerce de todo o ENCI. Um dos objetivos do curso é embasar os professores-cursistas do que seja a atividade investigativa e de como ela pode transformar a visão de ensino de Ciências e a reflexão sobre porque, como e para quem ensinar Ciências (SÁ, 2009).

No entanto, Sá (2009), assim como Anderson (2002), concluíram não ser possível conceituar, em sentido clássico, o termo ensino por investigação e, se feito, poderia limitar a compreensão da natureza de uma atividade complexa como é a atividade investigativa no âmbito do Ensino de Ciências.

A ausência de um conceito estabelecido não é para o ensino por investigação um problema. Entretanto, autores como Munford e Lima (2007) chamam a atenção para duas concepções que consideram problemáticas: a frequente associação entre atividades investigativas e práticas experimentais e, a vinculação automática entre ensino por investigação e atividades ditas “abertas”, nas quais os alunos têm autonomia para escolher questões, determinar procedimentos e decidir como analisar seus resultados. Concepções problemáticas como as descritas, deturpam a compreensão do que seja a autêntica atividade investigativa (MUNFORD e LIMA, 2007).

Embora possamos perceber um interesse crescente pelo tema entre os pesquisadores e educadores da área de Ciências sobre o ensino por investigação (GOMES e BORGES, 2004; AZEVEDO, 2004; CARVALHO, 2004; SÁ *et al.*, 2007; MUNFORD e LIMA, 2007, SÁ, 2009; SILVA, 2009), Rodrigues (2008) afirma que a abordagem sobre ensino por investigação ainda não está bem estabelecida no Brasil.

Tendo em vista a ausência de um conceito estabelecido, do reduzido volume de pesquisas e da importância pedagógica do ensino por investigação, são recomendadas duas ações: aumentar o volume de pesquisas na área e, através da formação continuada de professores, estimular a prática pedagógica fazendo-se uso do ensino por investigação.

Sá (2009), em sua tese, dá indícios de que o curso teria causado algum impacto no modo como os professores-cursistas interagem com seus estudantes em atividades de sala de aula. Desse modo, a formação continuada é o caminho possível para que o professor-cursista busque mudanças na efetividade de sua prática, por meio da compreensão da concepção de

ensinar por investigação, possibilitando um aprendizado mais significativo para seus estudantes.

A partir das observações e reflexões vivenciadas durante o ENCI os professores formadores relatam, no presente trabalho, uma reflexão sobre uma proposta investigativa desenvolvida com professores-cursistas durante um dos encontros presenciais. Deste modo, pretendemos: (I) apresentar o sequenciamento didático dessa proposta e (II) refletir sobre as características investigativas da atividade.

## II. REFERENCIAL TEÓRICO

### a) Ensino de Ciências por Investigação

A definição do que seja ensino por investigação não é consensual entre os pesquisadores da área de ensino de ciências. Segundo Sá *et al.* (2007, p.2), não há uma definição clara do que seja ensino por investigação, mesmo onde tal proposta “já está bem consolidada, como é o caso dos Estados Unidos, falta uma definição clara do conceito de ensino por investigação”.

Entre os pesquisadores o que verificamos é a existência de uma polissemia em relação ao sentido do termo investigação, bem como de inúmeras perspectivas diferentes de ensino (GRANDY e DUSCHL, 2007; ANDERSON, 2002). Alguns pesquisadores compreendem o ensino por investigação como o que mais se aproxima da atividade conduzida por cientistas em suas práticas profissionais (CHINN e MALHOTRA, 2002; DEBOER, 2006). Para outros, porém, ensinar por investigação consiste em um tipo específico de trabalho prático realizado em aulas de Ciências (TAMIR, 1990). Gott e Duggan (1995), assim como outros pesquisadores, consideram o ensino por investigação como uma estratégia metodológica que se centra na resolução de problemas e no exercício da autonomia.

Ensinar por investigação representa um termo de conceitualização, no sentido clássico, impossível de ser realizada (SÁ, 2009). Entretanto, a palavra investigação pode nos auxiliar na compreensão do que venha a ser uma atividade investigativa. No Dicionário Eletrônico Houaiss (2009) encontramos as seguintes definições para investigação: “*estudo ou série de estudos geralmente extensos e rigorosos sobre alguma coisa*” e “*conjunto de atividades e diligências tomadas com o objetivo de esclarecer fatos*”.

Nesta perspectiva, as atividades investigativas são aquelas nas quais os estudantes se envolvem em questões de caráter científico, priorizando a localização de evidências para

responder questões e formular explicações, sendo capazes de avaliarem explicações em relação a teorias diversas, justificando e comunicando suas explicações (NRC 2000; CARVALHO, 2004; MUNFORD e LIMA, 2007).

A maioria dos pesquisadores na área afirma que a problematização pode representar o início da atividade investigativa (MUNFORD e LIMA, 2007). Assim sendo, o que caracteriza uma atividade como sendo investigativa não é a identidade da própria atividade, mas a sequência didática da atividade. Desta maneira, uma aula prática pode ou não ser considerada investigativa. Munford e Lima (2007) chamam a atenção de que uma atividade experimental, muitas vezes, pode não apresentar características essenciais de uma atividade investigativa, não sendo considerada como tal.

Segundo Munford e Lima (2007), é importante conceber a possibilidade de múltiplas configurações com diferentes níveis de direcionamento por parte do (a) professor (a) em se tratando das atividades investigativas. Ensinar por investigação não poderia ser diferente, já que a própria natureza da atividade investigativa é complexa.

No entanto, não podemos abrir mão da abordagem investigativa, pois a mesma contribui para o desenvolvimento da autonomia que se dá mediante o engajamento dos estudantes em atividades de interesse próprio sem contar do estímulo a natureza curiosa da nossa espécie (RODRIGUES, 2008).

De acordo com Sá *et al.* (2007), uma atividade investigativa deve: (I) Construir um problema (problematização) que instigue e oriente o trabalho do estudante e do professor. Se existe um problema que seja autêntico, ele desencadeará debates, portanto é necessário valorizar o debate e a argumentação. (II) Propiciar a obtenção e a avaliação de evidências, as atividades de investigação conduzem a resultados que precisam ser sustentados por evidências para que esses resultados sobrevivam às críticas. (III) Aplicar e avaliar teorias científicas, ou seja, criar situações em que esse conhecimento possa ser aplicado e avaliado na solução de situações-problema. (IV) Permitir múltiplas interpretações de um mesmo fenômeno. As características investigativas proposta por Sá *et al.* (2007) será a adotada por nós na reflexão realizada no presente trabalho.

Sendo o ensino de Ciências por investigação, algo incipiente e complexo é fundamental que em cursos de formação continuada, os professores possam comparar suas práticas com aquelas que lhes são apresentadas, possibilitando uma reflexão sobre a própria prática docente. Assim, o professor assume sua prática a partir do significado que ele mesmo atribui a ela (GOUVÊA, 1995). Deste modo, torna-se fundamental abordarmos um pouco

sobre a importância do processo de formação continuada no exercício da profissão de professor.

### **b) Formação continuada de professores**

A reflexão da prática pedagógica deve ser privilegiada nos cursos de formação continuada, devendo o professor assumir o papel central na própria formação e ser ativo no processo de construção e transformação da prática pedagógica de modo a ampliar as possibilidades de rompimento com os tradicionais padrões de cursos de formação continuada (SANTOS *et al.*, 2006).

Os programas de formação continuada realizados no Brasil e, em especial na linha de Ciências da Natureza, possuem a limitação de serem cursos de reciclagem ou de capacitação, geralmente de carga-horária reduzida, nos quais não se rompe com a racionalidade técnica dos professores desta área específica (MARANDINO, 1997; ROSA, 2000). Entretanto, segundo Rosa *et al.* (2003), o Brasil passa por um período diferenciado no que se relaciona as reformas curriculares e na formação dos professores.

Nesta perspectiva o curso no qual o presente trabalho foi desenvolvido possui vários diferenciais. Primeiramente por ocorrer sob a supervisão de um dos centros de ensino de Ciências de excelência no Brasil. Em segundo, por permitir que o professor-cursista tenha a oportunidade de ser o sujeito construtor do processo da própria formação, promovendo a reflexão sugerida por Santos *et al.* (2006) e, conseqüentemente, favorecendo a mudança efetiva da prática docente. Em terceiro, devido à abordagem de ensino capaz de promover nos alunos o gosto em fazer ciência, desenvolvendo entre tantas coisas a importante autonomia. Em quarto, por possuir uma carga-horária compatível com a necessidade e capacidade de promover a reflexão da prática docente através da Educação a Distância (EaD).

Santarosa *et al.* (2005) afirmam que os cursos de formação continuada à distância estão se consolidando no mundo inteiro impactando, significativamente, o processo de ensino e aprendizagem, pois apresentam novas perspectivas de acesso ao conhecimento e formação que não se limitam no tempo e espaço o que possibilita o desenvolvimento e gerenciamento da autonomia do professor.

Os cursos de formação continuada de professores devem enfatizar o aspecto formador da educação e não apenas a assimilação de conteúdos. Assim, o professor terá a oportunidade de refletir que os processos de ensino e aprendizagem não se resumem na repetição de uma aula e sempre com as mesmas estratégias, mas na necessidade de que o aluno seja capaz de

modificar suas concepções sobre o mundo natural. O professor deve desenvolver estratégias que oportunizem ao aluno romper com os conceitos prévios errôneos, fortalecendo os cientificamente corretos (LÔBO, 2001).

O professor formado na perspectiva proposta pelo curso ENCI está, potencialmente, capacitado para utilizar metodologias que romperiam com o modelo tradicional de ensino de Ciências, fornecendo subsídios para que os alunos consigam solucionar problemas (LÔBO, 2001).

O processo de formação continuada permite que o professor seja capaz de modificar a sua própria prática docente, e a se tornar um agente transformador do meio ao qual está inserido (TARDIF, 2002).

Assim, a formação continuada é um caminho possível para que o professor busque as mudanças necessárias à atividade docente, favorecendo a prática eficaz capaz de tornar o aprendizado dos alunos mais significativo.

### III. REFLEXÕES SOBRE UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE INVESTIGATIVA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Este relato de experiência partiu da aplicação de uma sequência didática em três municípios do estado de Minas Gerais. A escolha dos municípios se deu em função dos polos presenciais do curso ENCI, sendo a sequência didática desenvolvida durante um encontro presencial ocorrido no mês de setembro de 2015.

A sequência didática foi elaborada de modo que os professores-cursistas refletissem sobre os efeitos das ondas eletromagnéticas emitidas pelos telefones celulares sobre grãos de milho de pipoca, sendo essa a problematização inicial. Para subsidiar a atividade, haviam questionamentos que os professores-cursistas deveriam responder.

A construção da sequência didática foi realizada pela equipe de professores formadores, tendo em suas etapas a finalidade de explorar as evidências que comprovem ou refutem o questionamento proposto.

Dividimos a atividade investigativa em duas partes. Na primeira apresentamos um vídeo para os professores-cursistas. No vídeo observamos um grupo de pessoas que utilizam aparelhos celulares para estourar grãos de milho de pipoca (**Figura 1**).



**Figura 1:** Pipoca estourando por meio das ondas do celular?

Durante o desenvolvimento do vídeo é possível observar alguns professores-cursistas intrigados com o ocorrido. Seria mesmo possível estourar grãos de milho de pipoca por meio das ondas eletromagnéticas do celular? Mesmo antes de ser proposta a problematização, já estava constituído o problema autêntico, proporcionando debates, instigando e orientando o trabalho do professor-cursista. Desse modo, podemos observar uma das características de uma atividade investigativa proposta por Sá *et al.* (2007): a constituição da situação problema.

Após assistir ao vídeo os professores cursistas receberam a primeira parte da atividade investigativa, transcrita a seguir:

**Atividade Investigativa: Celular e Milho de Pipoca**

Veja o vídeo disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=D7PNFxGGh3c>, acesso em 11/08/2015.

- Você acha que esse vídeo é falso ou verdadeiro? Justifique a sua resposta.
- O que faz o milho de pipoca estourar no vídeo apresentado? Elabore uma proposta para investigar a veracidade do vídeo.
- Qual fundamento científico levou os “atores” do vídeo a decidirem pelo uso dos celulares para estourar o milho de pipoca?
- Como se explica o fato da pipoca estourar em uma panela comum ou em um forno de micro-ondas?
- Porque não se usa milho comum para fazer pipoca?
- Seria possível fazer pipoca com milho “carunchado”?

Como podemos observar, o primeiro questionamento da atividade reforça a situação problema gerada pelo vídeo. A maioria dos professores-cursistas se posiciona favoravelmente a veracidade do fato e, muitos, afirmam que o celular emite o mesmo tipo de onda eletromagnética do equipamento de micro-ondas (“que também estoura pipoca”). Ao associar o estouro da pipoca nos celulares ao aparelho micro-ondas, os professores-cursistas fazem uso de conceitos científicos (ondas eletromagnéticas), buscando aplicá-los na tentativa de resolver

a situação problema. Assim, podemos observar outra das características propostas por Sá *et al.* (2007): aplicar e avaliar teorias (conceitos) científicos.

No segundo questionamento (b) observamos que os professores-cursistas são instigados a buscarem evidências teóricas e metodológicas para sustentar o argumento de que as ondas do celular estouram os grãos de milho de pipoca. Diante do questionamento, foi inevitável a proposta de reprodução da situação apresentada no vídeo. Como o professor formador havia previsto e levado os grãos de milhos de pipoca, os professores-cursistas foram capazes de reproduzirem a situação, havendo grande espanto e frustração, pois não conseguiram realizar o “estouro” dos grãos de milho de pipoca. Diante da frustração, várias foram as “novas” hipóteses levantadas: o milho estava com “problemas”; os celulares do vídeo eram antigos e, provavelmente, emitiam outro espectro de onda eletromagnética; e será que o milho estourou em função de um “efeito especial” do vídeo? Desse modo, podemos observar que os professores-cursistas estavam engajados a levantarem hipóteses diversas que propiciaram a obtenção e a avaliação de evidências que não conseguiram sustentar o fato dos grãos de milho estourarem por meio das ondas dos celulares, observando, assim, outra característica da atividade investigativa proposta por Sá *et al.* (2007).

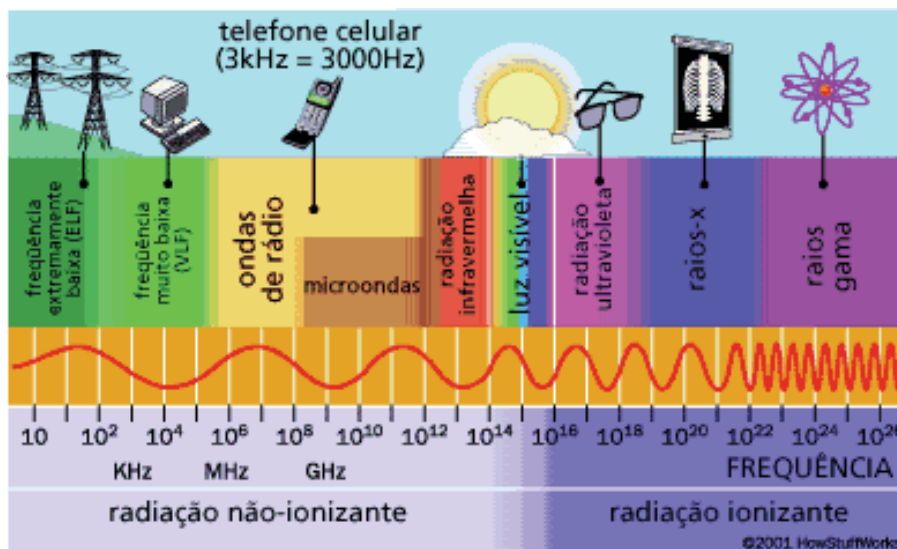
Nesse momento o professor formador propõe a discussão dos três últimos questionamentos que objetivam, basicamente, a reflexão do que proporciona o estouro dos grãos de milho de pipoca. No entanto, como já era esperado, havia a necessidade de um adensamento teórico tanto sobre o espectro e potência das ondas eletromagnéticas, quanto do estourar dos grãos de milho de pipoca. Desse modo, foi proposta, a leitura e discussão, em grupos, da segunda parte da atividade investigativa, transcrita a seguir:

#### **Atividade Investigativa – Celular e Milho de Pipoca**

##### **Potência do micro-ondas:**

Segundo a USDA Food Safety and Inspection Service (Serviço de Inspeção e Segurança Alimentícia dos EUA) é possível estimar a potência do seu micro-ondas a partir do tempo de fervura da água. Para isso, coloque uma xícara de água em um recipiente. Adicione cubos de gelo e mexa até que a água esteja gelada. Despeje o excesso de água, deixando apenas uma xícara. Coloque o recipiente dentro do micro-ondas. Ajuste o aparelho para quatro minutos em potência alta. Observe através do vidro para ver quando a água ferve. Se demorar menos de dois minutos, o micro-ondas é de 1.000 watts ou mais; se levar 2,5 minutos, ele tem uma classificação de 800 watts ou mais; se ferver em 3 minutos, a potência estimada é de 650 a 700 watts.

1. A partir dessa descrição o que você pode sugerir sobre a relação entre o tempo de fervura e a potência do micro-ondas?
2. Descubra qual a potência do seu celular. Compare essa potência com a do micro-ondas.
3. Observe no espectro eletromagnético da figura abaixo, a faixa de funcionamento de alguns dispositivos:



Os alimentos geralmente contêm uma certa porcentagem de água. O forno micro-ondas funciona na frequência de 2,45 GHz ( $10^9$  Hz) e suas ondas carregam energia que é cumulativamente absorvida pelas moléculas da água, utilizando o fenômeno da ressonância.

**Composição média da semente de milho comum:** carboidratos: 64%; lipídios: 5%; proteínas: 10%; água: 21% (Fonte: UFV).

**Por que o milho de pipoca estoura?**

(Revista Abril – Marina Motomura - Edição 79)

Todo grão de milho tem três partes: o embrião, onde fica o material genético, o endocarpo e o pericarpo, compostos principalmente de amido e água. A diferença do milho de pipoca é que ele tem menos água (cerca de 14,5%) do que o milho comum e seu pericarpo tem uma casca quatro vezes mais resistente que a dos milhos que usamos para comer e fazer canjica.

Ao colocar a pipoca na panela ou no micro-ondas, o calor faz com que a água de dentro do grão se transforme em vapor, que tenta sair e empurra a casca do pericarpo. Ao mesmo tempo, o amido, antes sólido, começa a virar uma espécie de gelatina, aumentando de tamanho. Somadas, a pressão do vapor d'água e do amido chegam a  $10 \text{ kg/cm}^2$ , cinco vezes mais que a de um pneu de carro!

A pressão é tanta que a casca estoura! Em contato com o ar, o amido gelatinizado se solidifica e se transforma na espuma branca que comemos. Quando o pericarpo tem rachaduras ou é pouco duro, o vapor d'água escapa, a pipoca não vinga e surge o piruá. Outro motivo para a pipoca não estourar é quando o grão tem água a mais ou a menos na composição.

**Após a leitura dos textos responda as seguintes questões:**

1. Quais conceitos de Ciências da Natureza (Biologia, Química ou Física) podem ser abordados com essa atividade?
2. Como o professor deve conduzir essa atividade em sala de aula?
3. Os conceitos que foram sugeridos para serem construídos com a atividade devem ser abordados antes ou depois do experimento? Por que?
4. Você acha que esse é um bom exemplo de uma atividade investigativa?

Após a leitura e discussão em grupos, os professores-cursista já possuem aporte teórico que os permitiram a afirmar que o celular é incapaz de estourar o milho de pipoca e o porquê o milho de pipoca estoura. Desse modo, podemos observar que a atividade investigativa propiciou, ao professor-cursista, o desenvolvimento de estratégias que oportunizaram romper com conceitos prévios errôneos, fortalecendo os cientificamente

corretos. Lôbo (2001) afirma a importância que tal movimento de ruptura (não científico para o científico), por meio de atividades reflexivas, possui para o ensino de Ciências.

Ao apresentarem os resultados da discussão das questões “Após a leitura dos textos”, observamos que os professores-cursistas conseguiram classificar a atividade como sendo investigativa, apontando algumas de suas características que já haviam sido trabalhadas em outros momentos.

Do mesmo modo, os professores cursistas foram capazes de refletir sobre a atividade realizada, tanto no aspecto metodológico quanto do conceitual. Algumas vezes os professores conseguiram apontar fortes traços de interdisciplinaridade para a aula e pontuaram, como aspecto positivo, o engajamento que a atividade proporcionou. Outros professores cursistas refletiram que a atividade possibilitou o uso do celular, de forma peculiar, em sala de aula, já que não foi utilizado para falar, mandar mensagens ou acessar a internet, mas para fazer uso do princípio de funcionamento dessa tecnologia tão presente em nossas vidas. Assim, como apontado por Tardif (2002), acreditamos que a atividade proposta propiciou a formação reflexiva por parte do professor cursista, ao compreender que a atividade investigativa pode modificar a própria prática docente de forma a propiciar a importância das evidências no “mundo” científico.

#### IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito deste trabalho foi o de apresentar o sequenciamento didático de uma atividade investigativa realizada com professores em formação continuada. De igual maneira, o trabalho buscou pontuar as características investigativas observadas durante a realização da sequência didática.

A partir da análise realizada foi possível observar as quatro características, propostas por Sá *et al.* (2007), para as atividades investigativas: constituição de um problema, obtenção e avaliação de evidências, aplicação e avaliação de teorias (conceitos) científicos, e, permitiu múltiplas interpretações de um mesmo fenômeno.

Após a realização da sequência didática os professores-cursistas pontuaram, de forma reflexiva, a importância da estratégia do ensino de Ciências por investigação, pois proporcionou a explicação teórica para o fenômeno do estourar grãos de milho de pipoca. De igual maneira, os professores-cursistas, reconheceram que o ensino de Ciências por

investigação é uma estratégia capaz de possibilitar a mobilização de competências e habilidades na resolução ou compreensão de situações-problema.

Novas pesquisas sobre as potencialidades do ensino de Ciências por investigação devem ser realizadas, quer seja pela importância da estratégia de ensino ou pelas ainda incipientes pesquisas no tema.

## V. REFERÊNCIAS

- ANDERSON, R. D. Reforming Science Teaching: What Research says about Inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1): 1-12, 2002.
- AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella de. Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de Aula. In: Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática. Organizado por Anna Maria Pessoa de Carvalho, Editora Thomson, 2004.
- CARVALHO, A. M. P. (org.). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004.
- CHINN, C; MALHOTRA, B.A. (2002). Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education*, 86:175-218.
- DEBOER, G. E. Historical Perspectives on Inquiry Teaching in Schools. In: Scientific inquiry and nature of science: implications for teaching, learning and teacher education. Organized by FLICK, L.B. & LIDERMAN, N.G. Springer, 2006.
- Dicionário Eletrônico Houaiss. *Editora Objetiva*. 2009.
- GOMES, A. D. T.; BORGES, A. T. Fatores que influenciam no desempenho de estudantes durante investigações. In: Atas do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, IX, 2004, Jaboticatubas. Minas Gerais: SBF, 2004.
- GOTT, R. & DUGGAN, S. Investigative Work in the Science Curriculum. Série: Developing Science and technology education. *Open University Press*, 1995.
- GOUVEIA, M. S. F. Ensino de Ciências e Formação continuada de professores. *Educação e Filosofia*, 17(1) 227-257. Jan/Jun. 1995.
- GRANDY, R. & DUSCHIL, R. Reconsidering the Character and Role of Inquiry in School Science: Analysis of a Conference. *Science & Education*, v.16, n.2 fevereiro, 2007.
- LÔBO NETO, Francisco J.S. Educação à distância: referências e trajetórias. Rio de Janeiro: *Associação Brasileira de Tecnologia Educacional*; Brasília: Plano Editora, 2001.