

## O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO ABORDAGEM DIDÁTICA EM TEMAS DE ASTRONOMIA: POSSIBILIDADES DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

### TEACHING IN RESEARCH AS APPROACH TEACHING IN ASTRONOMY TOPICS: POSSIBILITIES OF A SIGNIFICANT LEARNING

Fábio Matos Rodrigues<sup>1</sup>, Viviane Briccia<sup>2</sup>, Camile Barbosa Moraes<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” – UNESP - Bauru, Programa de pós-graduação em Educação para as Ciências, rodriguesfm.unesp@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC – Bahia, Docente do Departamento de Educação, vivianebriccia@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC – Bahia, Programa de pós graduação em Educação em Ciências, camilemoraes2012@gmail.com

**Resumo:** *Esse trabalho representa um recorte dos principais resultados produzidos em uma investigação realizada sobre o ensino de Astronomia, com professores do ensino fundamental. O objetivo dessa parte da investigação foi verificar como uma atividade do Ensino por Investigação pode subsidiar uma melhor compreensão sobre alguns temas da Astronomia no sentido de vivenciar por meio da prática um dos principais temas a serem abordados em sala de aula. Tratando os professores como alunos e o formador como mediador do processo, os principais resultados referem-se ao que foi obtido pela participação dos professores na atividade realizada. Nesse sentido, a atividade permitiu uma reflexão sobre os aspectos motivacionais em vivenciar a prática; o papel do professor como mediador do conhecimento e dos alunos enquanto construtores do mesmo e a compreensão dos professores sobre alguns fenômenos físicos que a Astronomia apresenta que por essa atividade pode ser abordado de forma diferenciada em sala de aula proporcionando uma aprendizagem significativa.*

**Palavras-chave:** Ensino de Astronomia; Ensino por Investigação; Aprendizagem significativa.

**Abstract:** *This work represents a cut of the main results produced in an investigation on the teaching of Astronomy, with elementary school teachers. The purpose of this part of the investigation was to verify as an activity of the Education for Research can support a better understanding of some issues of Astronomy in order to experience through practice one of the main topics to be addressed in the classroom. Treating teachers and students and the teacher as facilitator of the process, the main results relate to what was achieved by the participation of teachers in the activity performed. In this sense, the activity allowed a reflection on the motivational aspects experience the practice; the teacher's role as a mediator of knowledge and students as builders and even the understanding of teachers on some physical phenomena that astronomy shows that by this activity can be approached differently in the classroom providing a meaningful learning.*

**Keywords:** Astronomy Education; Education for Research; Meaningful learning.

## INTRODUÇÃO

O ensino por investigação constitui-se como uma das abordagens de ensinar Ciências que requer uma mudança no papel do professor, onde nessa proposta passa a ser mediador do processo de ensino e aprendizagem. Sendo assim, nesse estudo utilizamos o Ensino por Investigação como abordagem didática, a fim de apresentar um tema da astronomia num curso de formação continuada com os professores do Ensino Fundamental I e II.

A atividade de caráter investigativo é uma estratégia da qual o professor utiliza-se para desenvolver nos alunos a reflexão sobre os fenômenos observados no dia a dia. Dessa forma a abordagem didática abarca atividades centradas em situações do cotidiano com o intuito de desenvolver a autonomia, a capacidade de tomar decisões apoiadas em conceitos compreendidos das Ciências da Natureza.

Essa abordagem requer dos professores uma habilidade de, durante uma atividade, formular questões que possam despertar nos alunos o interesse de investigar um fenômeno de forma prática. Esse processo investigativo envolve etapas de: planejamento, levantamento de hipóteses, realização de medidas, interpretação dos dados, reflexão e construção de explicações de caráter teórico, frente a um problema proposto.

Nessa perspectiva compreendemos que como abordagem didática, cujos atributos contribuem para a socialização dos conceitos científicos, pode possibilitar uma aprendizagem significativa para os alunos uma vez que não se aborda apenas o conteúdo, mas também com o desenvolvimento de habilidades fundamentais para a compreensão dos fenômenos de natureza científica. Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN apresentado em Brasil (2001, p. 120), sugerem estratégias inovadoras onde o professor possui o papel de:

[...] trazer elementos das teorias científicas e outros sistemas explicativos para a sua classe sob a forma de perguntas, nomeações, indicações para observação e experimentação, leitura de textos e em seu próprio discurso explicativo. É nesse processo intrinsecamente dinâmico de busca de informações e confronto de ideias que o conhecimento científico se constrói. O sujeito que observa, experimenta ou lê põe em ação seus conhecimentos anteriores, interpretando as informações a partir de seus próprios referenciais.

Nestes aspectos, compreendemos que a melhor forma dos alunos compreenderem conceitos é tornando-os participantes do processo de construção dos mesmos. No tocante a esse aspecto Pozo e Crespo (2009, p. 89) assinalam que:

Uma pessoa adquire um conceito quando é capaz de dotar de significado um material ou uma informação que lhe é apresentada, ou seja, quando “compreende” esse material; e compreender seria equivalente, mais ou menos, a traduzir algo para suas próprias palavras.

Sendo assim o ensino por investigação promove um caráter investigativo às aulas que por sua vez deixam de serem tradicionais. Apoiado em Pontes et al. (2006) compreendemos que uma aula investigativa é norteadas em momentos, que apresentam: *Exploração e formulação de questões*: quando deve acontecer a

apresentação por parte do(a) professor(a) de uma situação problemática em relação a um tema; *Formação de conjecturas*: momento em que pode acontecer o diálogo entre professor(a) e alunos, com a comparação entre os diferentes pontos de vista e a etapa de generalizações; *Testes e reformulação*: essa é a etapa em que os alunos devem resolver exercícios de memorização – quando os alunos poderão colocar em prática o que foi firmado nas etapas anteriores. É também o momento de o professor protagonizar o fechamento das conclusões e *Justificação e avaliação*: uma atividade escrita (avaliativa ou não) deve ser aplicada aos alunos, e após corrigida, o professor deve comunicar o resultado para a turma, levantando os principais pontos em que o aprendizado não aconteceu de forma satisfatória. Esses aspectos descrevem as principais características promovidas pelo Ensino por Investigação, como abordagem didática.

## **AS CARACTERÍSTICAS DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO ABORDAGEM DIDÁTICA**

No Ensino de Ciências por Investigação - ENCI, os alunos são inseridos em processos investigativos de modo a explorar suas explicações frente a uma pergunta ou situação-problema, geralmente ligada a um fenômeno do dia a dia. Interagindo com outros alunos e também considerando a manipulação de objetos, o intuito de construir de forma coletiva e processual os conceitos importantes, o ENCI tem como pressuposto tratar mecanismos fenomenológicos, de forma atraente aos alunos, de modo que por meio da argumentação expressem a resposta da pergunta ou situação-problema.

Embora aparentemente lúdicas, as atividades investigativas têm características de promoverem interações capazes de fazer com que os alunos elaborem hipóteses, analisem fatos, formulem conclusões e comunicando seus resultados. Nessa perspectiva as atividades promovidas por essa proposta sobrepõem o mecanismo de mera execução de tarefas previamente estabelecidas como “receitas de bolo”. Com essas atribuições, o ENCI tem potencial para promover oportunidades para o desenvolvimento de novas compreensões, significados sobre os conhecimentos acerca dos fenômenos observados e com isso refletir diretamente no conteúdo a ser ensinado (LIMA; MAUÉS, 2006). Em outras palavras, Carvalho (2004, p. 13) sugere que:

Essa proposta de ensino deve ser tal que leve os alunos a construir seu conteúdo conceitual participando do processo de construção e dando oportunidade de aprenderem a argumentar e exercitar a razão, em vez de fornecer-lhes respostas definitivas ou impor-lhes seus próprios pontos de vista transmitindo uma visão fechada das Ciências.

Dessa forma as atividades promovidas por essa abordagem didática implicam uma reorientação na prática em sala de aula do professor que, nesse caso, torna-se um orientador das atividades. Ou seja, é ele quem promove os momentos de discussões com e entre os alunos contribuindo para o processo investigativo dos mesmos frente ao problema. O professor orienta o levantamento de fatos observáveis e oportuniza explicações teóricas por meio de argumentações dos alunos, induzindo-os indiretamente a um conceito e com isso promove num outro momento a sistematização do conhecimento, permitindo a construção de novas percepções acerca do que está sendo investigado.

## A IMPORTÂNCIA DE ENSINAR ASTRONOMIA NAS AULAS DE CIÊNCIAS

A Astronomia apresenta características indispensáveis para o ensino de Ciências, das quais destacamos uma delas: a curiosidade. Com efeito, a curiosidade pode potencializar o ensino de Astronomia, uma vez que suas características interdisciplinares conduzem a percepção de outras áreas da ciência servindo, muitas vezes, como base fundamental para despertar o interesse dos alunos no desenvolvimento de conceitos científicos que estão presentes em seu cotidiano e de perceberem uma relação entre a teoria e a prática. Baseado nesse aspecto, Queiroz (2008, p. 16) assinala que:

O Ensino de Astronomia pode ser usado como um fio condutor para a Ciência, capaz de ampliar, viabilizar e colaborar para a apresentação e compreensão de conhecimentos científicos possibilitando uma formação crítica e reflexiva para a plena participação do cidadão, na sociedade em que vive.

Apoiado nesse pressuposto, destacamos o que Caniato (1974 pg. 39-40) assinala: “o estudo do Céu sempre se tem mostrado de grande efeito motivador, como também dá ao educando a ocasião de sentir um grande prazer estético ligado à ciência: o prazer de entender um pouco do Universo em que vivemos”. Trilhando por vias de pensamentos similares, Tignanelli (1998, p.87) apresenta a Astronomia como “[...] um motor poderoso o suficiente para permitir ao docente [...] aproveitar a curiosidade por essa ciência para não somente desenvolver conceitos básicos, mas favorecer o desenvolvimento de outros pertencentes a diferentes disciplinas”, o que pode ser encarado como uma temática importante de ser discutida em sala de aula.

Bretones (1999) salienta que na formação inicial os professores geralmente não vivenciaram a Astronomia em seu curso e complementando esse argumento, e prossegue argumentando que os professores geralmente não desenvolvem as habilidades necessárias para abordar esse conteúdo ou nem discutiram de forma rudimentar o mesmo, em sua formação inicial.

Como justificativa, os professores de um modo geral elencam algumas características para não abordarem conteúdos que contenham astronomia, conforme indicado no estudo realizado por Barros (1997, p. 226) o qual destaca: *Dificuldades cognitivas deste tema; Ausência de evidências claras e perceptíveis que provem o movimento terrestre; Metodologia de ensino (excesso de leitura e falta de observações diretas do céu); Deficiente formação dos professores neste campo da Astronomia; Tipo de vida cada vez mais urbano, poluição luminosa.*

Diante do exposto a proposta do curso de formação continuada para os professores se baseou justamente nas necessidades dos professores que representa a realidade supracitada, com o intuito de promover uma evolução conceitual (SILVA, 1999; MORTIMER, 1994) propiciada nos episódios de formação a serem apresentados e analisados.

## O PERCURSO METODOLÓGICO DO TRABALHO

O delineamento metodológico dessa pesquisa foi balizado pelos parâmetros descritos pela abordagem qualitativa conforme Bogdan e Biklen (1994). Na investigação qualitativa em educação, segundo Goldenber (2001), o pesquisador deve estar interessado no aprofundamento da compreensão de um grupo, instituição ou organização social, quando não há representatividade numérica significativa e havendo, torna-se parte secundária da investigação.

### **Contexto e sujeitos da pesquisa**

O campo de pesquisa escolhido para a realização desse trabalho foi uma escola pública da região de atuação da Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC. A justificativa em escolher esta escola se deu em virtude da parceria e a receptividade com a UESC, visto que nesta unidade escolar desenvolvem-se alguns projetos de ensino e extensão dos quais destacamos o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID.

No período de construção da formação entramos em contato com a direção da escola e em comum acordo, combinamos um dia para a apresentação do projeto intitulado: *O ABC da Astronomia na Escola* e durante as apresentações foram entregues folders constando informações importantes acerca do mesmo, tais como: período de duração, intervalos de encontros e certificação.

A Escola disponibilizou o espaço e 9 professores aceitaram ser colaboradores desse trabalho, participando do curso de formação continuada. Considerando o aspecto do sigilo, para o nome dos professores utilizaremos, neste trabalho, nomes de estrelas e descrevemos algumas informações relevantes sobre os colaboradores no Quadro 01.

**Quadro 01:** Informações sobre os professores colaboradores

<b>Nome</b>	<b>Tempo de magistério</b>	<b>Formação</b>	<b>Nível em que atua</b>
Achenar	22 anos	Matemática	Ensino Fundamental
Aldebaran	4 anos	Química	Ensino Médio
Antares	14 anos	Biologia	Ensino Fundamental e Médio
Betelgeuse	29 anos	Pedagogia	Ensino Fundamental
Canopus	21 anos	Pedagogia	Ensino Fundamental
Polux	15 anos	Letras	Ensino Fundamental
Rigel	5 anos	Geografia	Ensino Fundamental
Sirius	21 anos	Pedagogia	Ensino Fundamental
Vega	32 anos	Filosofia	Ensino Fundamental

O curso de Formação Continuada foi planejado para ser executado em quatro encontros de formação de 5h duração com a intenção de discutir aspectos para o ensino de Astronomia e este baseado em atividades investigativas.

### **Instrumentos de Obtenção e Procedimento de Análise de Informações**

Com o intuito de utilizar um instrumento adequado de apropriação de dados, e as dificuldades e inquietações acerca do ensino da temática Astronomia nas aulas de Ciências Naturais, utilizamos videogravações. Segundo Kenski (2003) o uso de videogravação permite ainda um melhor acompanhamento durante a apropriação de dados frente aos tradicionais questionamentos da subjetividade da pesquisa qualitativa.

Para realizar a análise das informações obtidas e transcritas a partir da videogravação, selecionamos o que o Carvalho (1996) denomina de *Episódios de Ensino* que consistem em momentos extraídos de uma aula em que se evidencia uma situação de caráter investigativo. Carvalho (2004, p. 8) ainda salienta que:

O episódio faz parte do ensino e é, pois, um recorte feito na aula, uma sequência selecionada onde situações-chaves são resgatadas. Essas situações se relacionam com perguntas do pesquisador, pode ser, por exemplo, a participação dos alunos levantando hipóteses durante a

resolução de um problema experimental, a argumentação que aparece em um debate entre professor e aluno.

Baseado no tratamento dado pela referida autora, chamaremos de *episódios* os momentos da formação em que iremos analisar. É importante salientar também que no curso de formação proposto, os professores foram tratados como alunos sendo o formador, o mediador das atividades e discussões realizadas. Para uma melhor organização das falas transcritas, geramos quadros os quais apresentam os seguintes dados de cabeçalho: *Turno, Sujeito e Falas transcritas*. Salientamos também que as falas a serem analisadas estarão destacadas como itálico, sublinhado e entre colchetes.

### **Sobre a Abordagem Metodológica**

Para tratarmos de maneira prática as primeiras impressões sobre a Astronomia, optamos por realizar a atividade: “O Problema das Sombras Iguais” que inicialmente foi inserida em um projeto de educação continuada para professores da Secretaria do Estado de São Paulo, realizado no Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física – LaPEF da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – FEUSP. Essa atividade de conhecimento físico baseada no trabalho de Gonçalves e Carvalho (1995) aborda o conteúdo de sombras e eclipses, cujo objetivo é compreender a natureza da sombra desconstruindo a ideia substancialista de que a sombra depende do objeto e de sua cor.

Basicamente a atividade consiste em apresentar para os alunos figuras recortadas em diferentes formatos e em diferentes cores para que os mesmos, ao selecionarem figuras diferentes (de formato e/ou de cor) possam, por meio de uma fonte luminosa (que pode ser o próprio sol) e usando os objetos selecionados, formem figuras iguais. Divididos em grupos, os alunos investigam as possibilidades de resolverem esse problema, compartilhando suas hipóteses de forma participativa.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Seguindo as sugestões do ENCI, nesse estudo considerando os professores como alunos, consideramos os três momentos de construção de conhecimentos: problematização, atividades de sistematização e atividades de contextualização. Em todas as etapas desenvolvidas, os professores foram discutindo e refletindo sobre as mesmas. Como primeiro momento apresentamos a atividade para todos os professores e discutimos o problema a ser resolvido, como pode ser visto no Quadro 02:

**Quadro 02:** Os primeiros contatos com a abordagem didática.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
09	Formador	Essa é uma atividade de conhecimento físico. Estão vendo esses objetos? Eu quero que vocês peguem figuras que consideram diferentes e mostrem para mim, como produzir sombras iguais.
10	Betelgeuse	É a posição da imagem, né não?
11	Aldebaran	Sim é isso mesmo. <u>[Olha aqui se eu pego esse quadrado e esse círculo e coloco assim (O quadrado projetando a sombra e o círculo atrás perpendicular aos raios do sol) um encobre o outro. Não é assim?]</u>

Muitas vezes a hipótese que surge para a solução da atividade é que a sombra é um retrato fiel do objeto em sua forma tamanho. Nesse momento, os docentes começam a interagir com os objetos e fazer algumas hipóteses. Podemos observar no turno 11, que o docente Aldebaran expõe sua forma de resolver o problema, porém equivocada. No processo investigativo isso é muito importante, pois por meio de tentativa e erro, os docentes vão descartando as hipóteses que não se adequam como resposta ao problema indicado. Carvalho et al. (2013) ainda nos chamam a atenção no que se refere ao erro. Para eles, o erro deve ser trabalhado e superado pelo próprio aluno, nesse caso professores e isso requer um tempo para a reflexão na construção de novos conhecimentos, como a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual, apontando o erro como parte do processo previsto na teoria construtivista.

Diante do processo de tentativa de resolução do problema, os docentes apresentaram as seguintes falas, conforme o Quadro 03, abaixo:

**Quadro 03:** Tentando resolver o problema para obterem as sombras iguais.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
13	Formador	Não é bem isso. Tem que mostrar a sombra dos dois objetos.
14	Antares	Depende do <u>[ângulo de inclinação com a luz.]</u> Por exemplo se você pegar os raios solares na forma frontal à sombra será um círculo, mas de você pegar perpendicular a sombra será um risco. É o ângulo de incidência do sol!
15	Betelgeuse	Isso mesmo. Vejam... se eu colocar assim... olha lá na sombra. Olha lá. Se eu virar aqui (manipulando os objetos) ... a gente vê os objetos diferentes, mas se colocar assim
16	Formador	Assim como? Explique melhor.
17	Betelgeuse	Ó... <u>[Se eu colocar na frente do sol, dessa forma onde os raios solares pegam a figura com todo, faz uma sombra no formato do objeto, mas se eu virar os dois objetos, os raios solares não batem no objeto totalmente.]</u> Pega só o lado aí a gente vê assim os dois riscos.

Percebemos então que nesse processo, percebemos no turno 19 que a docente Betelgeuse compreende que não é de qualquer forma que se obtém a resposta, mas por meio de manipulação seguindo o raciocínio do formador, mesmo que sua construção de conhecimento se apoie num conhecimento anterior.

### **Explicando o caminho de resposta na atividade**

Após os docentes encontrarem a respostas separamos um momento para que eles relatassem a experiência de terem participado da atividade e expõem questões importantes a serem analisadas conforme a exposição no Quadro 04, abaixo:

**Quadro 04:** Explicando o problema das sombras iguais.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
30	Formador	E aí, alguém poderia me explicar como foi possível fazer as sombras ficarem iguais?
31	Betelgeuse	Na verdade, quando eu peguei os objetos, eu fiquei confusa. <u>[Depois de tentar com objetos até de cores diferentes, vi que não depende disso aí desisti.]</u>
32	Pollux	<u>[Não o tamanho, não importa a cor, o que importa é a posição que se encontra o objeto de acordo com a luz.]</u>
33	Betelgeuse	Isso, e quando a colega falou sobre a posição eu resolvi tentar com as duas formas ao mesmo tempo aí consegui. Se desse jeito eu estou dizendo que são diferentes, <u>[quando estão numa posição, então nem sempre a forma que eu enxergo o objeto no universo, representa a forma que ele realmente é.]</u>

No turno 31, a docente Betelgeuse apresenta uma desconstrução do que por hipótese poderia acreditar: *objetos de cores diferentes fazem sombras diferentes*. Corroborando esse aspecto no turno 32, a docente Pollux apresenta outro elemento importante, trazendo a dependência da *posição do objeto* diante de uma fonte de luz. Observamos portanto que, a ação manipulativa e a troca de ideias acerca do problema, propiciaram a construção do conhecimento, consolidando os saberes conceituais básicos possibilitando, nesse caso, a futuras comparações com um tema ligado à Astronomia.

### **Sistematizando e Aplicando o conhecimento a um tema da Astronomia**

Embora a ideia de sombra seja formada no nosso cotidiano, sua relação de dependência com a luz geralmente não costuma ser percebida. A sombra inicialmente é tomada como substância, que existe mesmo quando não há luz. Percebemos que os docentes, atribuem a existência da sombra a uma fonte luminosa, conforme o Quadro 05:

**Quadro 05:** Diálogos sobre a tentativa de sistematizar o conhecimento

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
46	Formador	E a sombra existe?
47	Pollux	<u>[Por que existe a luz, né? Quando não há luz... A sombra é ausência da luz.]</u>
48	Aldebaran	<u>[Tem que ter luz para ter sombra. A sombra é gerada quando algo é colocado na frente da luz.]</u>
49	Betelgeuse	Não existe, existe a luz. Quando a sombra o que eu estou vendo é a luz no espaço em que ela pode atravessar. O outro espaço impediu, mas ela está aqui. <u>[A sombra por si só ela não existe.]</u>

Sendo assim, ao afirmarem que a sombra não existe por si mesma, os docentes romperam com a ideia substancialista e passaram a relacionar a produção da sombra com a fonte de luz, percebido na tentativa de se explicar que de fato a sombra existe. No momento da aplicação, os participantes refletem em sua realidade e busca neste caso, fenômenos naturais que possam associar com a atividade para poderem compreender os mecanismos que o descrevem como observado no Quadro 06 abaixo:

**Quadro 06:** Correlacionando com um tema da Astronomia.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
65	Formador	Existe algum fenômeno que pode ser explicado por esse exercício prático que fizemos?
66	Betelgeuse	Ah! <u>[Eu estava pensando no eclipse. Para mim, isso é muito evidente.]</u>
67	Formador	E como poderíamos explicar o eclipse?
68	Polux	<u>[O sol é muito grande e a lua infinitamente pequena, mas aí nós percebemos o eclipse, um tapando o outro. É por causa da distância.]</u>
69	Antares	<u>[Na verdade, o sol tá muito, mas muito longe e a lua nem tanto, mas a gente vê os círculos sobrepostos. É assim que ocorre]</u>

Nesse recorte percebemos que os docentes fazem associações corretas do ponto de vista científico, embora apresente uma visão sobre um plano ao trata o sol e a lua como “círculos” e não como esferas que realmente são. Durante a realização das atividades, também observamos que os professores abordaram e refletiram sobre a metodologia por Ensino por Investigação, não era apenas nossa intenção de que os mesmos construíssem conhecimentos sobre conteúdos, as também sobre a metodologia envolvida. A atividade de conhecimento físico realizada nos trouxe alguns elementos explícitos da construção de saberes a este respeito, pois proporcionou a reflexão sobre a forma de se apresentar e socializar os conteúdos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi apresentado percebemos a importância em se abordar conceitos prévios dos professores a respeito do que sabem sobre alguns temas da Astronomia diante de um curso de formação continuada, pois o mesmo deve promover subsídios necessários para uma possível evolução conceitual sobre como compreender os aspectos que norteiam um fenômeno.

Foi possível também observar nesse encontro, outros aspectos, como a reflexão sobre o trabalho docente, o uso de outras formas de ensino, como também aspectos relacionados à crítica ao próprio ambiente de aprendizagem, que se interligam à própria reflexão sobre como a Ciência pode ser abordada em sala de aula de modo participativo, onde o professor compreende sua posição frente a socialização do conhecimento.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BARROS, Susana Garcia, **A Astronomia nos textos escolares da Educação primária.** (tradução). Enseñanza de la ciencia v.15,n.2,p.225-232,1997.

BOGDAN, Roberto; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação.** Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL, **Lei n. 10.172/2001, que aprovou o Plano Nacional de Educação.** Disponível em <<http://www.camara.gov.br>>. Consultado em 10/02/2015.

BRETONES, Paulo Sérgio. **Disciplinas introdutórias de Astronomia nos cursos superiores do Brasil.** Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, UNICAMP 1999.

CANIATO, Rodolpho, **Um projeto brasileiro para o ensino de física.** Tese (Doutorado), Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 1978.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de, **O Uso do Vídeo na tomada de dados: Pesquisando o desenvolvimento do ensino em sala de aula.** Pró-posições, v.7, n.1, p. 5-13, 1996.

\_\_\_\_\_, Anna Maria Pessoa de (org.), **O Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática.** São Paulo. 2004. p. 1

\_\_\_\_\_, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: CENGAGE Learning, 2013.

GONÇALVES, Maria Elisa Rezende; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **As atividades de conhecimento físico: um exemplo relativo à sombra.** Cad. Bras. Ens. Fis. v.12, n.1, p.7-16, 1995.

GOLDENBER, Miriam, **A arte da Pesquisa – Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais.** 10ª Ed. Editora Record. Rio de Janeiro, 2001.

LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; MAUÉS, Ely; **Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças.** Revista Ensaio. Vol 8. n.2. 2006.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Mara Audrey, **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PONTES, João Pedro; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia, **Investigações matemáticas na sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2013. 151 p.

QUEIROZ, Vanessa, **A Astronomia presente nas séries iniciais do Ensino Fundamental das escolas municipais de Londrina.** 146f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática): Universidade Estadual de Londrina. 2008

TIGNANELLI, Horácio Luís, **Sobre o ensino da astronomia no ensino fundamental.** In: WEISSMANN, H. (org.). Didática das Ciências naturais: contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998.