

## PLANEJANDO A EDUCAÇÃO CONTINUADA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA: RECOMENDAÇÕES DE PESQUISADORES DA ÁREA

### PLANNING IN-SERVICE TEACHERS' ASTRONOMY EDUCATION TRAINING: RESEARCHERS' ADVICES

Gustavo Iachel<sup>1,2</sup>, Roberto Nardi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> UEL / Docente do departamento de Física, Centro de Ciências Exatas, iachel@uel.br

<sup>2</sup> UNESP / Doutorando do PPG em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Bauru

<sup>3</sup> UNESP / Docente do Departamento de Educação e do PPG em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Bauru, nardi@fc.unesp.br

#### Resumo

*A diversidade de trabalhos relacionados ao ensino de Astronomia que encontramos em periódicos das áreas de Ensino de Física e de Ciências ressalta o crescente esforço da comunidade de pesquisadores em desenvolver um lugar comum, espaço ainda em construção, que estamos denominando “área de Ensino de Astronomia”. Temos procurado desvelar algumas características da educação continuada de professores em nossa corrente pesquisa e, durante essa busca, temos nos deparado com inúmeras sugestões de pesquisadores no tocante a elaboração de cursos para este fim. Foram selecionadas publicações relacionadas ao ensino de Astronomia em alguns periódicos nacionais e internacionais de acordo com o tema estudado, observando-se a relevância do periódico. Percebemos indicações destinadas a formadores, tais como: estipular objetivos para a prática de formação seja inicial ou continuada; adotar atividades que considerem os conhecimentos prévios dos professores participantes; estimular nos participantes a possibilidade do uso dos conhecimentos prévios de seus alunos na elaboração de seus planos de aula; abordar temas recentes relacionados ao ensino de ciências, como novas práticas, tecnologias e teorias de ensino; adotar atividades práticas, oficinas, seções de observação celeste, com o intuito de potencializar a compreensão dos participantes em relação aos conteúdos da Astronomia; dar ênfase a formação de professores atuantes nas séries iniciais, onde entendemos que atividades de educação continuada sejam mais emergenciais; proporcionar momentos de reflexão docente sobre a prática em sala de aula, movendo os professores de possíveis “posições de conforto”, tornando-os ativos quanto à educação em Astronomia e acarretando o seu desenvolvimento profissional.*

**Palavras-chave:** Educação continuada de professores; Ensino de Astronomia.

#### Abstract

*The diversity of papers related to the astronomy education that we find in journals of Physics and Science Education emphasizes the growing researches community effort to develop a common place, an in-construction space, which we have been calling the “area of astronomy education”. In our current research we have tried to reveal some characteristics of the in-service teachers training programs, and during this search we have found numerous advices of researchers regarding the development of activities for this purpose. We selected papers related to the teaching of astronomy in some national and international journals according to the subject studied and the journals’ relevance. We found several devices for the trainers, like: set goals to provide practical training; adopt activities that consider the participating teachers’ prior knowledge; encourage the participants to take into consideration their students’ prior knowledge in preparing their lessons plans; address issues related to the recent science education outcomes, as new practices, teaching technologies and theories; adopt practical activities, workshops, sections of celestial observation, in order to enhance*

*understanding between the participants in relation to the contents of Astronomy; emphasize the training of teachers working in the early grades, where we believe that the in-service training activities are more urgent; provide moments of reflection on teaching practice in the classroom, making them active on astronomy education and leading their professional development.*

**Keywords:** In-service teachers' education; Astronomy education.

## INTRODUÇÃO

A diversidade de trabalhos relacionados ao ensino de Astronomia que encontramos em atas de eventos e periódicos das áreas de Ensino de Física e de Ciências ressalta o crescente esforço da comunidade de pesquisadores em desenvolver um lugar comum, espaço ainda<sup>1</sup> em construção, que estamos denominando de “área de Ensino de Astronomia”.

Temos procurado desvelar algumas características da educação continuada de professores voltada ao ensino de conteúdos relacionados à Astronomia em nossa corrente pesquisa e, durante essa busca, temos nos deparado com inúmeras sugestões de pesquisadores no tocante a elaboração de cursos para este fim. Temos colecionado e estudado tais reflexões devido a nossa intenção em elaborar e ministrar um curso que almeje contemplar o maior número possível de sugestões realizadas por outros pesquisadores. Por se tratar de um estudo em nível de doutorado, e em andamento, o trabalho em questão é preliminar. Além de haver lacunas a serem preenchidas, esta comunicação trata-se de um ensaio subsidiando a pesquisa.

Desta forma, vimo-nos diante da oportunidade de compartilhar algumas de nossas reflexões acerca de estudos selecionados, levando o leitor a encontrar as principais e mais atuais preocupações que os formadores de professores possuem ao elaborarem cursos para este fim.

Tendo em vista a vasta quantidade de publicações relacionadas ao ensino de Astronomia, definimos alguns critérios para selecionar os trabalhos que julgamos pertinentes a esta pesquisa.

## METODOLOGIA PARA SELEÇÃO DE PUBLICAÇÕES

Inicialmente, estipulamos um período (1980-2011) e as fontes de consulta (periódicos e anais de eventos). A tabela 1 busca justificar cada fonte selecionada.

Após termos delimitado estas fontes de consulta, nos atentamos àqueles estudos que estivessem relacionados ao nosso trabalho, principalmente que versassem sobre:

- a. Formação inicial com vistas ao Ensino de Astronomia;
- b. Educação continuada com vistas ao Ensino de Astronomia;
- c. Análise das concepções relacionadas à Astronomia pertencentes a professores.

---

<sup>1</sup> Não saberíamos dizer se já possuímos, no país, massa crítica suficiente de profissionais para a delimitação e reconhecimento desta área. Por hora, trataremos este espaço como uma subárea da área de Ensino de Ciências e/ou ensino de Física.

Tabela 1. Locais de consulta

| <b>Sigla</b> | <b>Locais de consulta</b>                                | <b>Características das fontes de consulta que justificaram a sua seleção</b>   |
|--------------|--|--|
| ERA          | <i>Astronomy Education Review</i>                        | Revista norte-americana especializada em Educação em Astronomia. Recebe contribuições de vários países.  |
| CBEF         | Caderno Brasileiro de Ensino de Física                   | Um dos periódicos pioneiros relacionados ao Ensino de Física no Brasil. Como a Astronomia é correlata a Física, entendemos que trabalhos deste campo foram publicados neste periódico. |
| ENPEC        | Encontro Nacional de Pesquisadores de Ensino de Ciências | Principal e maior reunião de pesquisadores da área de ensino de ciências do país.  |
| RBEF         | Revista Brasileira de Ensino de Física                   | Assim como o CBEF, foi selecionada por ser pioneira e por trazer estudos relacionados ao ensino de Astronomia.   |
| RELEA        | Revista Latino Americana de Educação em Astronomia       | Primeira revista publicada no Brasil, voltada especificamente para a Educação em Astronomia.   |

Através destes critérios, atingimos um determinado número de contribuições. Pudemos estudá-las e, com base nessas leituras, organizamos nossas reflexões e apontamos os possíveis reflexos de tais estudos no desenvolvimento de nossa pesquisa. O estudo destes trabalhos nos auxiliou a definir uma série de fatores relativos às atividades de educação continuada que proporemos ainda este ano, cuja estrutura e resultados darão aporte a uma futura tese de doutorado.

## **REFLETINDO SOBRE OS REFLEXOS DOS TRABALHOS SELECIONADOS EM NOSSA PESQUISA**

Seguimos esta seção descrevendo os estudos selecionados e apontando quais de suas características nos fizeram refletir sobre a nossa pesquisa. Os apresentamos de forma fluída, sem nos atermos à cronologia na qual foram desenvolvidos. Também não iremos separá-los por qualquer categoria, tendo em vista todos versarem sobre educação inicial ou continuada de professores. Ao término da seção retomaremos e organizaremos as principais ideias de nossas análises e reflexões, com vistas na elaboração de uma lista síntese, que acompanharemos durante a elaboração e desenvolvimento do futuro curso de Educação Continuada.

Iniciamos por descrever o trabalho de Harres (2001) e Harres *et al* (2001). Os autores realizaram uma pesquisa envolvendo 103 professores de Ciências e

Matemática do interior do estado do Rio Grande do Sul, todos em processos de formação inicial ou continuada. Nessa ocasião, os participantes foram colocados frente a um “dilema”, através da utilização de uma situação didática na qual um professor e um aluno debatem sobre a forma da Terra: O professor, em uma aula de ciências, faz a seguinte pergunta: - Se você andar sempre em linha reta sobre a superfície da Terra, o que acontece? Um aluno responde: - Depois de andar certo tempo chegaria ao fim da superfície terrestre e, continuando, cairia para baixo no espaço vazio. Após a leitura da situação didática, os professores eram questionados sobre quais as impressões sobre a resposta e que estratégias didáticas proporia para a ocasião. A partir da análise das respostas obtidas, o pesquisador constatou que aproximadamente 50% dos professores não considerariam a resposta dada por este aluno como a externalização de um conhecimento prévio<sup>2</sup>, ou seja, parte dos professores adotaria estratégias que se afastariam da exploração da resposta do aluno. Este trabalho nos fez refletir sobre como as concepções dos professores sobre o conhecimento prévio dos alunos pode interferir em suas estratégias de ensino. Entendemos que, por mais que a resposta do aluno fictício se afaste do modelo explicativo sobre o formato do planeta Terra, não a consideramos “errônea”, mas sim como uma concepção a ser explorada através da prática didática. Sobre isso, temos enfatizado constantemente em trabalhos anteriores o quanto importante é os professores reconhecerem os possíveis pensamentos prévios que seus alunos possuem (além de suas próprias ideias), antes de elaborar uma estratégia didática voltada ao ensino de qualquer conteúdo relacionado à Astronomia. Por essa razão entendemos que em uma atividade de formação, inicial ou continuada, a concepção dos participantes sobre como abordar o conhecimento prévio de alunos, deva ser explorada.

Recentemente, Gonzaga e Voelzke (2011) puderam analisar as concepções prévias relacionadas à Astronomia de 33 professores pertencentes à região de Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra, que se envolveram em um projeto de extensão universitária ocorrido naquela região do Estado de São Paulo. O objetivo principal da atividade, segundo os autores, foi o de “levantar as concepções alternativas e propiciar o entendimento dos aspectos conceituais, visando minimizar as lacunas de conhecimentos no que se refere à astronomia” (GONZAGA e VOELZKE, 2001, p. 2311-1). O que vemos nesta descrição, além do reconhecimento por parte dos autores da importância dos conhecimentos prévios que os professores possuem, e como eles interferem em sua prática diária, o pensamento que nós mesmos gostaríamos que os envolvidos nas atividades de educação continuada que propusemos incorporassem esta importante abordagem em suas futuras práticas didáticas. Retomando a pesquisa de Gonzaga e Voelzke, pudemos ver quanto variadas e afastadas do modelo científico podem ser as concepções prévias dos professores, principalmente ao definirem objetos como galáxias, cometas, planetas, ou fenômenos como a formação das fases da Lua, dos eclipses solares e lunares, das estações do ano, entre outros. Os autores utilizaram pré e pós-testes e constataram que muitas concepções que inicialmente se afastavam do modelo científico tornaram-se mais coerentes após as atividades de extensão universitária realizadas.

---

<sup>2</sup> Tomaremos como sinônimos os termos: conhecimentos prévios, ideias prévias, concepções prévias, concepções alternativas, etc. Trata-se do conhecimento que o indivíduo possui sobre um tema antes de estudá-lo formalmente.

Por sua vez, Gatti, Nardi e Silva (2010) realizaram um estudo qualitativo junto a onze professores em formação inicial do curso de Licenciatura em Física da Unesp de Bauru. Os autores promoveram discussões sobre o tema da atração gravitacional no que tange a existência e a persistência das concepções alternativas, a evolução histórica e a utilização de leituras que considerassem temas recentes sobre a pesquisa em ensino de Ciências. Durante a realização da pesquisa, os graduandos puderam criar suas propostas de ensino e desenvolvê-las em situações reais, no ensino médio, apoiados na História das Ciências e nas concepções levantadas junto aos alunos do ensino médio. Ao refletirem sobre as concepções de ensino que os futuros professores possuem, os autores afirmaram que *a longa vivência dos licenciandos nos cursos de formação, baseados na mera transmissão e recepção passiva de conteúdos contribuiu para limitar o desenvolvimento de uma prática de ensino inovadora durante o desenvolvimento de nossa proposta.* (GATTI, NARDI e SILVA, 2010, p. 53)

Esta afirmação nos ateu por algum tempo e nos fez refletir que seria muito importante, em um curso de educação continuada, discutir sobre as mais novas práticas e teorias sobre o ensino de ciências na tentativa de superar aqueles modelos tradicionais. Nesse sentido, entendemos que a investigação e a abordagem das concepções dos estudantes é um movimento auxiliador na elaboração de uma sequência didática. Todavia, apesar deste movimento ter sido discutido na literatura em variadas ocasiões, imaginamos que ainda encontra-se distante das práticas de ensino nas salas de aula. Por essa razão, oportunizar aos professores participantes a elaboração de uma sequência didática não-formal, pautada em teorias e tecnologias novas, possa se configurar em uma experiência importante no contínuo desenvolvimento profissional dos envolvidos.

Muito se publicou acerca das concepções prévias relacionadas à Astronomia por parte de alunos e professores ao longo de três décadas no país. No entanto, como aponta Langhi (2011), apesar dos esforços realizados pela comunidade de pesquisadores e professores em confrontá-las, tais concepções persistem em interferir na educação básica. Isso levou Langhi a refletir de forma “crítico-ativista sobre a situação vigente da Educação em Astronomia no Brasil, evidenciando a necessidade de tomadas de posição e ações nacionais a respeito, envolvendo as comunidades de astrônomos amadores e profissionais, pesquisadores em ensino de Ciências e a escola.” (LANGHI, 2011, p. 373)

Em seu estudo, Langhi (2011) apontou que:

o docente não capacitado e não habilitado para o ensino da Astronomia durante sua formação inicial promove o seu trabalho educacional com as crianças sobre um suporte instável, cuja base pode vir das mais variadas fontes de consulta, desde a mídia até livros didáticos com erros conceituais, proporcionando uma propagação de concepções alternativas. Essas considerações apontam para um ciclo de propagação de concepções alternativas incorporadas nos saberes docentes de conteúdo disciplinar sobre tópicos de Astronomia que perpassam a trajetória formativa docente, expondo o despreparo do professor, que tenta ser superado com a busca de fontes alternativas de informações, mas que também não garantem um embasamento seguro para a sua formação. (LANGHI, 2011, p. 386)

Entendemos que, quando os professores se vêem inseridos neste contexto, naturalmente eles buscam atividades de educação continuada, com o fim de suprir lacunas em sua formação inicial, desenvolver novos métodos de ensino (por mais persistente que seja o ensino tradicional) e conhecer novas fontes de informação. Apoiamos Langhi: ações como a desenvolvida durante nossa pesquisa são

“louváveis, porém, rarefeitas em relação à extensão territorial do Brasil” e que poucas dessas ações “tem dado conta dessa necessidade de inovações e mudanças na ação docente” (LANGHI, 2011, p. 391). No entanto, entendemos que sejam necessárias e nos agrada imaginar que àquelas que possuem qualidade e inovação formarão, um dia, algo como uma massa crítica que acarretará mudanças nos parâmetros curriculares nacionais e nas diretrizes nacionais para a formação de professores. Nossa tarefa é refletir e fazer parte desse esforço. Enquanto uma grande e esperada mudança não ocorre, tomemos conta para que essas atividades possuam qualidade e que possam suprir as necessidades de vários profissionais, entendendo-as como oportunidades, por vezes únicas, para o desenvolvimento profissional docente. Enfim, entendemos que sejam paliativas e extremamente necessárias. Sobre isso, alguns formadores de professores puderam refletir sobre a existência dos cursos de formação continuada, levantando considerações importantes sobre o tema:

Os cursos de formação continuada constituem-se, muitas vezes, na própria formação inicial do professor, já em serviço, devido à precariedade de muitos cursos de formação inicial; Os professores apresentam, geralmente, grande interesse pela formação continuada, apesar da resistência de alguns que temem experimentos universitários sem continuidade; A relação entre escola e universidade deve ser estreitada, para compreender-se o que está ocorrendo no sistema educacional; A proposta de um modelo de formação continuada deve se dar através de uma forma interativa-reflexiva e humanista; A necessidade de formar um professor que seja pesquisador de sua própria prática. (ARRUDA, SOUZA e ABIB, 2001)

Consideramos tais características em nossa pesquisa.

Como podemos ver nas publicações relativas à formação continuada de professores, as abordagens são diversas. Tomemos por exemplo o trabalho de Bretones e Compiani (2005), que realizaram um curso de educação continuada voltada ao ensino de Astronomia partindo da prática da observação celeste. Em pesquisa anterior (IACHEL, 2009), também pudemos explorar a observação celeste com sucesso. Nesse sentido, fazemos nossas as palavras dos autores acima citados, de que “independentemente do programa seguido pelo curso, é muito natural que os participantes, por si só, tenham ou aumentem seu interesse em observar mais o céu”. Entendemos que esta prática instigue a curiosidade dos participantes em procurar soluções às dúvidas advindas da prática de observação celeste, além de ser uma oportunidade de constatar um corpo celeste ou fenômeno astronômico com os próprios olhos. Sobre o impacto que a observação celeste causa no observador em busca pela compreensão de um fenômeno da Astronomia, Klein, Zapparoli e Arruda (2007, p. 2) afirmam que é necessário “dar uma ênfase especial ao impacto que o próprio instrumento causa no sujeito, sem esquecer que esse impacto está relacionado com o objeto que está sendo observado”. Os pesquisadores perceberam que as declarações realizadas pelos professores durante a observação celeste eram mais no sentido de elogiar a beleza de Saturno ao invés de retirar uma dúvida qualquer, seja sobre a forma dos anéis ou mesmo sobre o cone de sombra do planeta projetado em seus anéis. Entendemos que admirar um objeto ou fenômeno celeste seja primordial e motivador para o surgimento da intenção de compreender aquilo que observamos e, a partir dessa premissa, estudar o que foi observado em maiores detalhes. Por estes motivos defendemos que as práticas de observação celeste devam ser consideradas nos cursos de educação continuada para o ensino de Astronomia.

Outro enfoque foi o abordado por Leite e Hosoume (2005). As autoras defendem que a sensação bidimensional que possuímos de figuras ou de objetos celestes observados no céu nos atrapalha em compreender uma série de fenômenos da Astronomia. Neste sentido, puderam desenvolver entrevistas com alunos e professores, cujos resultados os levaram a entender que “o professor mostra conceber o Universo e seus elementos de maneiras bastante distantes dos modelos científicos aceitos na atualidade” e que “de nada adianta tentar ensinar as estações do ano, ou as fases da Lua, numa Terra plana, ou numa Lua disco” (LEITE e HOSOUME, 2005, p. 10). Este estudo nos fez atentar as atividades práticas realizadas durante o curso que propusemos, ou seja, buscamos debater a espacialidade de certos fenômenos astronômicos, representando-os com objetos tridimensionais, distados com certa proporção àquela real, com o intuito de promover uma compreensão mais adequada do conteúdo estudado. Por exemplo, na representação tridimensional do fenômeno de formação das fases da Lua, se utilizássemos um globo terrestre de doze centímetros de diâmetro, deveríamos utilizar uma esfera de aproximadamente três centímetros de diâmetro para representar a Lua, distados a aproximadamente três metros e meio.

Tendo refletido sobre os estudos publicados no país, desviamos o nosso olhar a algumas contribuições internacionais. Estes também nos fizeram refletir sobre alguns aspectos da formação docente.

Ao analisar respostas a questionários respondidos por 142 professores da educação básica (da escola primária ao ensino médio) nos Estados Unidos, Brunzell e Marcks (2005) puderam constatar que os professores dos anos iniciais apresentaram maiores dificuldades em relação aos conhecimentos básicos em Astronomia se comparados àqueles professores que lecionam em níveis de ensino mais elevados. Desta forma, a porcentagem média de acertos por nível foi, respectivamente, 35% (anos iniciais), 50% (anos intermediários) e 64% (ensino médio). Este dado reforça nossa ideia de que os professores que se formam para trabalhar nas séries iniciais possuem menos oportunidades de estudar a Astronomia em relação aos professores dos níveis de ensino mais elevados, e constatamos que este fato ocorre não somente no Brasil, como também em países mais desenvolvidos. Este fato nos motiva ainda mais em definir como nosso público alvo os professores das séries iniciais (BRUNSELL e MARCKS, p. 46, 2005).

Em outro estudo norte-americano, Miranda (2010) investigou quais características doze professores de uma escola média julgavam importantes em seus alunos para que estes alcançassem o sucesso no aprendizado de conteúdos da Astronomia, considerando os alunos como aprendizes dessa ciência (*Astronomy Learners*). Estes professores elencaram recorrentemente três características: habilidade cognitiva (principalmente interpretativa); disposição (pode ser entendido como motivação) e conhecimento e experiência prévia. Consideramos este estudo importante por possibilitar aos professores envolvidos refletirem sobre as características necessárias ideais e se seus alunos as possuíam. Entendemos que práticas reflexivas como as praticadas por estes professores sejam fundamentais para o contínuo desenvolvimento profissional. Desta forma, o trabalho nos levou a pensar em formas de incentivar em nosso curso a ocorrência do professor reflexivo, autocrítico.

Prather et al (2005) buscaram desenvolver um material instrucional, uma coletânea de textos relacionados à Astronomia (*lecture-tutorials*). Na pesquisa anteriormente citada (IACHEL, 2009), pudemos experimentar, com sucesso, a utilização de textos publicados em periódicos nacionais em uma turma de 13

professores em serviço e como este recurso também é utilizado com sucesso fora do país. Julgamos pertinente a sua utilização por nós em esta nova oportunidade. Além disso, a lista de textos apresentada por Prather et al (2005) nos fez refletir sobre novos temas para o planejamento de nosso futuro curso de educação continuada, bem como nas possíveis forma de organizá-los de acordo com a dificuldade de compreendê-los, visando seu melhor aproveitamento por parte dos professores participantes.

Outro estudo norte-americano que nos chamou a atenção versou sobre a importância da definição de metas e sobre a avaliação de seus cumprimentos, na realização de cursos ou projetos relacionados à Astronomia (BAILEY e SLATER, 2005). Tomamos para nós a seguinte reflexão:

Como em um curso de Astronomia bem planejado, a maioria dos projetos de sucesso em educação em Astronomia são aqueles que possuem metas articuladas e caminhos claros para serem alcançadas. Lembre-se que o propósito de uma avaliação é determinar como as metas do projeto vêm sendo alcançadas [...] É importante tornar explícitas as metas que serão avaliadas. ... teremos implícitas algumas metas como, por exemplo, aprimorar a atitude dos participantes frente à Astronomia, que, apesar de não estar explícita, são assumidas pelas pessoas envolvidas no projeto. (BAILEY e SLATER, 2005, p. 50, tradução nossa)

Enfim, a quantidade e a qualidade de reflexões relacionadas à formação inicial e/ou continuada de professores aqui apresentada nos possibilitou a elaboração desta lista de detalhes devidos a nossa própria intenção em desenhar cursos com esses propósitos. Tomemos a lista como resultado deste estudo teórico.

## **ALGUMAS CONCLUSÕES**

Para concluir, organizamos a seguinte lista de indicações, advindas de estudos realizados na área, relacionadas à elaboração de cursos voltados a formação inicial ou continuada de professores para o ensino de Astronomia:

- estipular objetivos para a prática de formação, seja inicial ou continuada;
- interagir com os participantes desde a elaboração do curso, para que os principais interessados possam indicar, desde o princípio, as necessidades formativas que mais lhe são importantes no momento;
- adotar atividades que considerem os conhecimentos prévios dos professores participantes;
- estimular nos participantes a possibilidade do uso dos conhecimentos prévios de seus alunos na elaboração de seus planos de aula;
- abordar temas recentes relacionados ao ensino de ciências, como novas práticas, tecnologias e teorias de ensino;
- adotar atividades práticas, oficinas, seções de observação celeste, com o intuito de potencializar a compreensão dos participantes em relação aos conteúdos da Astronomia;
- dar ênfase, no momento, a formação de professores atuantes nas séries iniciais, onde entendemos que atividades de educação continuada sejam mais emergenciais;
- proporcionar momentos de reflexão docente sobre a prática em sala de aula, movendo os professores de possíveis “posições de conforto”, tornando-os



ativos quanto à educação em Astronomia e acarretando o seu desenvolvimento profissional desejado.

Enfim, existem certas indicações que são recorrentes e deveriam ser constantemente observadas pelos formadores e seus colaboradores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, A. M. S., SOUZA, T. C. S., ABIB, M. L. V. S., Visão dos formadores de professores sobre a formação continuada, In: MOREIRA, M. A., GRECA, I. M., COSTA, S. C., III Encontro Nacional de Pesquisadores de Ensino de Ciências - ENPEC, Atas.... Atibaia/SP, 2001.

BAILEY, J. M., SLATER, T. F., Finding the forest amid the trees: tools for evaluating astronomy education and public outreach projects, **The Astronomy Education Review**, v. 3, n.2, p. 47-60, 2005.

BRETONES, P. S., COMPIANI, M., A Astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu, In: NARDI, R., BORGES, O. V **Encontro nacional de pesquisadores de Ensino de Ciências - ENPEC, Atas....** Bauru/SP, ISSN 1809-5100, 2005.

BRUNSELL, E., MARCKS, J., Identifying a baseline for teachers' Astronomy content knowledge, **The Astronomy Education Review**, v. 3, n. 2, p. 38-46, 2005.

GATTI, S. R. T., NARDI, R., SILVA, D., História da ciência no ensino de Física: um estudo sobre o ensino de atração gravitacional desenvolvido com futuros professores, **Investigações em Ensino de Ciências**, V. 15, n.1, p. 7-59, 2010.

GONZAGA, E. P., VOELZKE, M. R., Análise das concepções astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais, **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 2, p. 2311-1 à 2311-12, 2011.

HARRES, J. B. S., A evolução do conhecimento profissional de professores: o caso do conhecimento prévio sobre a forma da Terra, **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 18, n. 3, p. 278-297, 2001.

HARRES, J. B. S., ROCHA, L. B., HENZ, T., O que pensam os professores sobre o que pensam os alunos. Uma pesquisa em diferentes estágios da formação no caso das concepções sobre a forma da Terra, In: MOREIRA, M. A., GRECA, I. M., COSTA, S. C., III Encontro Nacional de Pesquisadores de Ensino de Ciências - ENPEC, Atas.... Atibaia/SP, 2001.

IACHEL, G., **Um estudo exploratório sobre o ensino de Astronomia na formação continuada de professores.** 2009. 229 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2009.

KLEIN, A. E., ZAPPAROLI, F. V., ARRUDA, S. M., Impactos da observação astronômica: uma análise a partir da relação com o saber. In: MORTINER, E. F., **Atas do VI Encontro nacional de pesquisadores de Ensino de Ciências - ENPEC**, Florianópolis/SC, ISBN 978-85-99372-58-6, 2007.

LANGHI, R., Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre as concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional, **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 2: p. 373-399, 2011.

LEITE, C., HOSOUME, Y., Metodologia de pesquisa no ensino de Astronomia: enfoque na especialidade, In: NARDI, R., BORGES, O., **V Encontro nacional de pesquisadores de Ensino de Ciências - ENPEC, Atas....** Bauru/SP, ISSN 1809-5100, 2005.

MIRANDA, R. J., Urban middle-school teachers' beliefs about Astronomy learner characteristics: implications for curriculum, **The Astronomy Education Review**, v. 9, p. 010117-1; 010117-9, 2010.

PRATHER, E. E., SLATER, T. F., ADAMS, J. P, BAILEY, J. M., JONES, L. V., DOSTAL, J. A., Research on a lecture-tutorial approach to teaching introductory astronomy for non–science majors, **The Astronomy Education Review**, v. 3, n. 2, p. 122-136, 2005.

PINTO, S. P., VIANNA, D. M., A ação-reflexão-ação na formação continuada de professores, In: NARDI, R., BORGES, O., **V Encontro nacional de pesquisadores de Ensino de Ciências - ENPEC, Atas....** Bauru/SP, ISSN 1809-5100, 2005.