

À PROCURA DE CARACTERÍSTICAS DE AÇÕES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA

LOOKING FOR CHARACTERISTICS OF NATIONAL ACTIONS IN ASTRONOMY EDUCATION

Rodolfo Langhi¹, Valdiney R. Pedrozo Junior², Keissy C. O. Martins³

¹ UFMS / CCET / Pós Graduação em Ensino de Ciências. Apoio: Programa de fomento do PTI C&T/FPTI-BR / prof.langhi@gmail.com

² UFMS / CCET / Bacharelado em Física / keissy.valdiney@gmail.com

³ UFMS / CCET / Licenciatura em Física / keissy.valdiney@gmail.com

Resumo

Este artigo considera brevemente algumas das potencialidades, ainda pouco exploradas em nosso país, referentes às atividades desenvolvidas em âmbito nacional para o ensino de Astronomia. Defendemos um modelo de ação nacional que aborda aproximações possíveis entre as comunidades científica, amadora e profissional, seguindo um movimento de sentido contrário à dispersão e pulverização de esforços pontuais destes estabelecimentos e da realização de suas atividades embasadas no senso comum. Visando responder quais características devem ser levadas em conta para a elaboração de uma ação nacional voltada à Educação em Astronomia, apresentamos uma análise de conteúdo de uma amostra da produção nacional encontrada em artigos de periódicos. Como resultados, encontramos um elenco de características que o planejamento de uma ação nacional desta natureza poderia levar em conta, visando o desenvolvimento nacional da Educação em Astronomia e de sua pesquisa no país.

Palavras-chave: Educação em Astronomia. Relações comunidade científica/amadora/escolar. Ação nacional.

Abstract

This article considers some potential of activities developed in non-formal education in Astronomy, like astronomical observatories and other related establishments. We present, in this text, a model with possible relations among these kinds of communities: the scientific, the amateur and the professional, in a motion against the local and punctual activities dispersion and pulverization of these establishments, and against the use of common sense to develop their activities. For response which characteristics a national action may have, we presented a content analyses of a sample of articles found in academic production. Our results show a list of characteristics to future plans for national actions, aiming the advancement of the Astronomy Education and its national research.

Keywords: Astronomy education. Relations among scientific, amateur and professional communities. National action.

Fundamentação e caracterização da pesquisa

Uma breve análise sobre o contexto histórico da evolução da Educação em Astronomia em alguns países aponta para a profunda influência que associações, sociedades, clubes de Astronomia, observatórios astronômicos, universidades e grupos de pesquisa na área de ensino de Astronomia exercem sobre mudanças de programas e currículos escolares oficiais nacionais. Por exemplo, a AAAS (American Association for the Advancement of Science) desenvolveu o Project 2061, cujo objetivo é o ensino interdisciplinar das Ciências e Matemática em todos os níveis de todas as escolas dos EUA. Os trabalhos da AAAS incluíram discutir a falta de conteúdos de Astronomia nas escolas, tentando manter canais de comunicação dos administradores escolares e professores com órgãos fomentadores de formação continuada de docentes sobre este tema (HOFF, 1990).

Na Alemanha, cursos específicos de Astronomia e Astrofísica são oferecidos constantemente por observatórios, clubes e associações de astrônomos profissionais e amadores, além de oferecerem seu espaço durante os eventos e encontros para os professores interessados. Estas ações têm gerado uma grande contribuição para a educação em Astronomia neste país (NEUMANN, 1990). Na França, conforme Gouguenheim et al (1990), até 1970 não havia conteúdos de Astronomia nos programas escolares do ensino fundamental e médio, mas posteriores reformas educacionais proporcionaram a sua inserção, graças a intervenções de associações de Astronomia, como o CLEA (*Comité de Liaison Enseignants Astronomes*), criado em 1976, envolvendo articulações entre educadores e astrônomos. Devido ao interesse crescente de crianças e jovens pela Astronomia, na época, alguns astrônomos franceses conseguiram, do Ministério da Educação, a introdução do tema nas escolas.

Entretanto, a Astronomia não se tornou uma disciplina em si, mas aparece como conteúdos interdisciplinares envolvendo Matemática e Física. Conteúdos de Astronomia são também trabalhados durante a formação inicial de professores. Atualmente, o CLEA promove cursos de formação continuada para professores que abrangem não apenas conteúdos de Astronomia, mas também seus métodos pedagógicos de trabalho. Baseando-se principalmente na observação, na experiência sensorial e em atividades práticas, o CLEA promove o ensino da Astronomia em todos os níveis de ensino (infantil à universidade), desenvolvendo obras básicas para professores, difundindo material audiovisual, criando “Universidades de Verão de Astronomia”, cursos regionais e meios de trocas de informações e experiências (*Cahiers Clairaut*).

Na Itália, o papel da Società Astronomica Italiana (SAI), ou Sociedade Astronômica Italiana, tem sido fundamental para a formação continuada de professores em conteúdos de Astronomia, através de sua influência no Ministério de Educação Pública, inclusive na compilação de novos programas nacionais para as disciplinas de Física e de Ciência Natural. Desde a sua fundação em Roma, no ano de 1871, sempre houve a colaboração entre seus membros, compostos de astrônomos profissionais, astrônomos amadores e professores (PESTELLINI, 1990).

A partir de 1980, a SAI conscientizou-se dos problemas de ensino de conteúdos de Astronomia nas escolas devido a desatualizações na formação inicial dos professores sobre tais tópicos. Numa tentativa de reverter tal situação, a SAI publica, desde então, quadrimestralmente, um jornal chamado *Il Giornale di Astronomia*, que inclui notícias atuais sobre eventos de Astronomia, artigos informativos e atividades didáticas, bem como outras informações de interesse na

área para ajudar os professores no ensino deste tema. Além disso, a SAI organiza cursos periódicos para professores de todos os níveis para toda a Itália, por meio de astrônomos profissionais e especialistas em problemas educacionais, além de promover exposições públicas e atividades práticas em observatórios astronômicos.

Na Polônia, a atuação de clubes e associações de astrônomos amadores também é decisiva, e o principal meio, para a divulgação e educação em Astronomia, é visar a população e professores. Por exemplo, a *Polish Amateur Astronomers Association*, tem editado mensalmente uma revista sobre Astronomia e organizado cursos, seminários e encontros com professores para se discutir processos de ensino e aprendizagem sobre Astronomia (IWANISZEWSKA, 1990). Como exemplo de alguns resultados, algumas leituras úteis ao trabalho docente foram produzidas, com a ajuda de profissionais de cada área da ciência, visando a interdisciplinaridade da Astronomia com outros conteúdos: o tempo e a energia na natureza, luz visível e invisível, campos magnéticos na natureza, universo turbulento, química cósmica.

No Brasil, em tempos anteriores, a Astronomia possuía uma tradição privilegiada dentre as áreas nobres do conhecimento humano, mas hoje está relegada a uma posição desprestigiada em relação a outras muitas áreas do saber humano. Nos programas oficiais da quase totalidade das escolas, apenas uma abordagem rápida e superficial de alguns poucos tópicos é, em teoria, realizada nas áreas de Geografia e/ou de Ciências (OLIVEIRA, 1997). Com o tempo, os cursos de Astronomia foram perdendo força e, com o decreto de 1942, do Estado Novo, o ensino foi modificado, e os conteúdos de Astronomia e Cosmografia deixaram de ser disciplina específica. O primeiro curso de graduação em Astronomia do Brasil foi criado em 1958, na antiga Universidade do Brasil. Na década de 60, diversas instituições de ensino superior ofereciam cursos de graduação de Física, Engenharia e Matemática com a disciplina de Astronomia como optativa (SOBREIRA, 2006; BRETONES, 1999).

Nas reformas educacionais que se seguiram, os conteúdos de Astronomia passaram a fazer parte de disciplinas como Ciências e Geografia (Ensino Fundamental) e Física (Ensino Médio). Atualmente, conforme os documentos oficiais da educação brasileira, fundamentados na Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996, a Astronomia está presente essencialmente na disciplina de Ciências (para o ensino fundamental) e na disciplina de Física (para o ensino médio), conforme indicam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), deixando assim de ser definitivamente uma disciplina específica nos cursos de formação de professores, e em pouquíssimos casos, superficialmente trabalhada em seus conteúdos básicos em tais cursos (LANGHI, 2004 e 2009).

Assim, os exemplos internacionais citados anteriormente apontam caminhos para possíveis alterações na estrutura educacional brasileira a partir de ações ativistas de clubes de Astronomia, associações, sociedades, observatórios, planetários e universidades a estes ligadas, além dos demais estabelecimentos correlatos, a favor da inserção do ensino da Astronomia na educação básica e na formação inicial e continuada de professores. Por isso, atividades locais e de âmbito nacional para a educação em Astronomia podem contribuir para o ensino e a formação docente, desde que comprometidas com os resultados de pesquisas na área de ensino de Ciências e de Astronomia, não devendo ser elaboradas na base do senso comum (LANGHI, 2009).

No Brasil, pesquisadores que se debruçam em linhas temáticas relacionadas à Educação em Astronomia repetidamente demonstram que inovações são necessárias com relação à prática docente. Contudo, relativamente poucas dessas mudanças são efetivas, haja vista as dimensões do território nacional. Quando ocorrem, mostram-se pulverizadas ou enquanto atividades localizadas e pontuais. Ações localizadas regionalmente são louváveis, porém, rarefeitas em relação à extensão territorial do Brasil. Por exemplo, cursos de curta duração para professores, normalmente sob o slogan de “formação continuada”, têm se evidenciado enquanto um paradigma corrente e alvo constante de pesquisa na literatura da área, mas a sua maioria não tem dado conta dessa necessidade de inovações e mudanças na ação docente, pois o professor retorna à sala de aula com pouca ou nenhuma alteração em sua prática, segundo Sampaio (1998), Pimenta (2000), Mizukami et al (2002) e Garcia (1999).

Portanto, acreditamos que se torna necessário superar as atividades pontuais no sentido de promover articulações de atitudes responsáveis de âmbito coletivo, estabelecendo metas plausíveis mediante um plano de ação nacional, definindo seus atores e temas de trabalho voltados à prática docente em relação ao ensino de Astronomia (LANGHI, 2011).

Diante da problemática acima apresentada, urge uma mudança nacional com relação ao posicionamento da comunidade acadêmica ao ensino de Astronomia, por meio da união de esforços, os quais, por outro lado, constituem-se atualmente como pontos isolados e distribuídos pelos estados brasileiros. Como sugerem Langhi e Nardi (2009), essa ação nacional estaria apoiada em um pilar triplo de atores coletivos: comunidade científica (astrônomos profissionais e pesquisadores em ensino de Astronomia, com seus órgãos e sociedades), comunidade astronômica semiprofissional (amadores, com seus clubes) e comunidade escolar (professores e alunos e seu entorno), sobre o qual estariam embasadas discussões relacionadas à atuação dessas instâncias em promover mudanças ativistas na estrutura curricular, de forma a proporcionar mais efetivamente algum projeto de ação nacional a favor da Educação em Astronomia na formação inicial e continuada de professores, bem como no ensino formal e não-formal.

Uma vez identificada a evidente necessidade quanto à elaboração de projetos de ações nacionais voltados à Educação em Astronomia, debruçamo-nos, por conseguinte, nos seguintes questionamentos: O que levar em conta durante a concepção de um projeto nacional para o ensino da Astronomia? Como levantar características de um provável projeto nacional voltado à Educação em Astronomia envolvendo as comunidades científica, amadora e escolar? Tais perguntas nos conduzem ao questionamento central deste trabalho: *Quais as características devem ser levadas em conta para a elaboração de uma ação nacional voltada à Educação em Astronomia?*

Conforme apontou a fundamentação acima, não é plausível que a resposta seja fornecida à base do senso comum ou unicamente na experiência de atuação, mas deve estar apoiada nos elementos encontrados nos resultados das pesquisas da área.

Metodologia de análise dos dados

A Educação em Astronomia no Brasil está presente em sete grandes campos: educação básica, graduação e pós-graduação, extensão, pesquisa, popularização midiática, estabelecimentos, materiais didáticos, segundo classificação efetuada por Langhi e Nardi (2009). Conforme estes autores, o campo “pesquisa” estaria subdividido em: a) eventos e encontros específicos em Astronomia, eventos e encontros científicos de áreas afins, revistas específicas (RELEA – Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia e o Boletim da SAB, Sociedade Astronômica Brasileira); b) teses e dissertações que contemplem a pesquisa sobre este tema, as quais totalizam, até hoje, 62 dissertações de mestrado e 9 teses de doutorado desde a primeira produção em 1972 (BRETONES, 2012); c) publicações ocasionais sobre ensino de Astronomia em revistas científicas de áreas afins.

No presente estudo, porém, delimitamos nossa amostra de análise ao último subcampo acima descrito: o da produção científica materializada nos textos publicados em artigos de qualificadas revistas acadêmicas de áreas correlacionadas (ensino de Ciências e Matemática), a fim de se efetuar um levantamento sobre as características que um eventual projeto de ação nacional poderia assumir.

Pesquisas e levantamentos sobre artigos que levam em conta o ensino da Astronomia já foram realizados anteriormente, por exemplo, por Marrone Júnior (2007) e Iachel (2009). Marrone Júnior (2007) mostra 70 produções de um total de 1638 artigos (desde o ano de disponibilidade do artigo on-line do periódico até 2005), publicadas em cinco revistas principais divulgadas pela ABRAPEC (Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências). No entanto, o autor mostra que somente a partir de 2000 estes artigos passaram a assumir uma postura de estrutura científica em sua redação normativa. E Iachel (2009) identifica 1999 como o início de publicações anuais sobre o tema.

Apoiando-se nos estudos e levantamentos destes autores, limitamos a nossa amostra por efetuar a procura por artigos publicados entre 1985 e 2008, que abordassem o tema sobre Educação em Astronomia, dentro do universo de toda a literatura de circulação nacional da área de Ensino de Ciências e Matemática (identificada pelo já extinto termo “área CAPES 46”), avaliados com Qualis A e B (para a época em que esta consulta está considerando, constavam-se registradas 61 denominações diferentes de revistas, de acordo com a classificação de periódicos, anais, revistas e jornais do sistema nacional que avalia a produção científica com notas A, B e C, denominado de WebQualis ou Qualis, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES).

Encontramos um total de 95 artigos em cinco dos 61 periódicos, que representariam a produção nacional sobre ensino e divulgação da Astronomia. Destes, 89 artigos são dos periódicos Revista Brasileira de Ensino de Física e Caderno Brasileiro de Ensino de Física, dois artigos da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, três da Revista Ciência e Educação e um artigo da Revista Investigações em Ensino de Ciências (estes 95 artigos estão reunidos em uma tabela *on-line*, em Langhi (2012), a qual permite o acesso direto por meio de um *link* em cada título dos artigos).

Assim, estes artigos constituem-se na representatividade da produção científica nacional acerca da Educação em Astronomia, os quais compõem a amostra desta pesquisa, cuja análise se deu mediante os princípios encontrados em Bardin (2000), denominada de Análise de Conteúdo Categórica. Conforme esta

metodologia de análise, o texto documental fornece indicadores qualitativos que permitem inferências da parte do analista. As fases da Análise de Conteúdo, segundo Bardin (2000), foram respeitadas neste trabalho, desde a escolha dos documentos (em nosso caso, a amostra dos artigos acima descritos) até a exploração do material por meio de leituras flutuantes e formulação de indicadores e índices que conduzem às categorizações e a realização e interpretação das inferências.

Resultados

A análise do conteúdo da amostra de artigos, acima descrita, conduziu a uma categorização de elementos resultando num lastro relativamente expressivo de características que podem subsidiar futuras propostas de ações que promovam a educação e a divulgação da Astronomia em âmbito nacional, envolvendo as comunidades escolares (professores, alunos, famílias), comunidades científicas (universidades, pesquisadores, astrônomos profissionais, observatórios profissionais) e a comunidade amadora (clubes e associações de Astronomia, observatórios didáticos, planetários, museus). Portanto, respondemos ao questionamento central de nossa pesquisa apresentando o seguinte elenco de características, obtidas da análise acima efetuada:

- Contribuir para uma visão de conhecimento científico enquanto processo de construção histórica e filosófica;
- Demonstrar que a ciência e a tecnologia não estão distantes da sociedade;
- Despertar a curiosidade, a motivação e a visão humanística nos alunos e nas pessoas em geral;
- Potencializar um trabalho docente voltado para a elaboração e aplicação autônoma de atividades práticas contextualizadas, muitas destas sob a necessidade obrigatória de uma abordagem de execução tridimensional que contribua para a compreensão de determinados fenômenos astronômicos;
- Praticar atividades de observação sistemática do céu a olho nu e com telescópios (alguns construídos pelos alunos e professores, desmistificando sua complexidade);
- Conduzir o aluno “pró-cidadão” e habitante pensante do planeta Terra a reestruturações mentais que superem o intelectualismo e o conhecimento por ele mesmo, pois a compreensão das dimensões do universo em que vivemos proporciona o desenvolvimento de aspectos exclusivos da mente humana, tais como fascínio, admiração, curiosidade, contemplação e motivação;
- Promover a tentativa de interdisciplinaridade usando a Astronomia como fio condutor;
- Contribuir para o desenvolvimento da alfabetização científica, da cultura, da desmistificação, do tratamento pedagógico de concepções alternativas, da criticidade de notícias midiáticas sensacionalistas e erros conceituais em livros didáticos;
- Fornecer subsídios para o desenvolvimento de um trabalho docente satisfatoriamente em conformidade com as sugestões dos documentos oficiais para a educação básica nacional;
- Vincular as atividades com a formação inicial e continuada de professores;

- Aproveitar o potencial de ensino e divulgação em ambientes não-formais, tais como os observatórios, planetários e clubes de Astronomia, ainda nacionalmente pouco explorados, bem como nos âmbitos das comunidades de astrônomos profissionais e semi-profissionais (isto é, os amadores que colaboram com os profissionais com suas observações).

Algumas ações que já ocorreram e ocorrem no Brasil podem exemplificar, pelo menos em parte, o potencial existente para a elaboração de ações nacionais no sentido que os resultados apontaram neste trabalho:

a) as atividades desenvolvidas no *Ano Internacional da Astronomia* em 2009 (conforme resolução 62/200 da 62ª Assembléia Geral da ONU) mostraram a eficácia das comunidades científicas, amadoras e escolares unirem seus esforços no sentido que o presente estudo pretende apontar;

b) a *Rede Brasileira de Astronomia*, criada após uma reunião especial no 12º ENAST, em novembro de 2009, pretendeu dar continuidade às atividades de âmbito nacional de divulgação e ensino da Astronomia, iniciadas com o Ano Internacional da Astronomia, por meio das comissões de ensino, astrônomos profissionais, amadores e planetários;

c) as provas da *Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica* têm mobilizado professores e alunos do Brasil a buscar fontes de informações acerca de conteúdos de Astronomia e práticas de ensino sobre o tema, embora haja considerações para debate na Educação;

d) o *Projeto Eratóstenes Brasil* visa resgatar didaticamente a história e a filosofia da Ciência ao se repetir, nas escolas, o procedimento de medição do raio da Terra usando a sombra de um gnômon, quando alunos e professores do Brasil envolvem-se em atividades de socialização e motivação ao aprendizado da Ciência, através da utilização das TIC;

e) o *Projeto Astrônomo por uma Noite*, atualmente em sua fase inicial atuando localmente, permite que grupos de alunos e professores submetam projetos iniciantes de observação astronômica a um observatório real e, se aprovados, executam-no nas dependências do Pólo Astronômico Casimiro Montenegro Filho (PTI).

Reforçamos, contudo, que estes cinco exemplos encontram-se em fase embrionária quando comparada às experiências de outros países, conforme apresentadas na fundamentação introdutória deste artigo, pois nem todos levam em conta as características elencadas acima – resultado da presente pesquisa. Justificamos a importância de tais características serem levadas em conta na elaboração de ações nacionais pelo fato de elas terem sido derivadas dos trabalhos nacionais na área de Educação em Astronomia, conforme a análise aqui efetuada. Assim, a elaboração de quaisquer atividades desta natureza (tanto atuais quanto futuras), poderia levar em conta o elenco de características aqui apresentado, pois, caso contrário, tais projetos estariam sendo conduzidos à base do senso comum ou, no mínimo, sem fundamentação apropriada e contextualizada.

Não se pode negar o potencial existente em nosso território nacional, sem, porém, omitir-se do fato da escassez de pesquisadores na área de Educação em Astronomia e, conseqüentemente, da produção bibliográfica incipiente sobre o tema. Por isso, atividades de investigações sobre Educação em Astronomia articuladas

com a formação inicial e continuada de professores sob um modelo reflexivo-ativista, mediante ações nacionais, poderão abrir um lastro de oportunidades de linhas norteadoras que visem o aprimoramento do ensino deste tema no Brasil, pois ao mesmo tempo em que há a ação nacional de ensino, seus participantes podem se constituir em amostras passíveis de análise dos próprios pesquisadores da área que talvez estejam coordenando tais ações ou projetos nacionais. Nesta visão, a pesquisa gera ação, e a ação gera pesquisa.

O incentivo maior destes tipos de atividades de âmbito nacional deveria, acreditamos, partir das próprias universidades e das instituições formadoras de professores, comprometidas com os resultados de pesquisas sobre a Educação em Astronomia. Reforçamos, ainda, a importância do papel conjunto exercido pelas associações amadoras, observatórios e planetários em se mobilizar coletivamente para promover mudanças e pressionar setores governamentais da educação no sentido de incitar atitudes que resultem em reformas nacionais para o desenvolvimento da pesquisa, ensino e popularização da Astronomia.

Considerações finais

Ações unificadoras desta natureza, movimentando-se em sentido contrário à dispersão e pulverização de esforços locais destes estabelecimentos, colocam-se em favor do desenvolvimento da Educação em Astronomia e de sua pesquisa. Além disso, ações de âmbito nacional, que levem em conta as características aqui elencadas, justificam-se pelo fato de este tema desenvolver o importante papel em promover no público o interesse, a apreciação e a aproximação pela ciência em geral, pois normalmente surgem questões de interesse comum que despertam a curiosidade das pessoas, tais como buracos negros, cosmologia e exploração do sistema solar, levando-as a uma Educação em Astronomia, seja ela formal, informal, não-formal, ou no âmbito da popularização e da alfabetização científica e cultural, apoiada nas atividades de âmbito nacional envolvendo as instâncias de astrônomos profissionais, amadores e a comunidade escolar.

Referências

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**, Portugal: Edições 70, 2000.
- BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias e Astronomia nos cursos superiores do Brasil**. 1999. 187 f. Dissertação (Mestrado em Geociências), Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas, 1999.
- BRETONES, P. S. **Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia**. Disponível em: <<http://www.dme.ufscar.br/btdea>>. Acesso em: 20 fev. 2012.
- GARCIA, C. M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Portugal: Porto Editora, 1999.
- GOUGUENHEIM, L. et al. CLEA: aims and activities. In: PASACHOFF, J.; PERCY, J. (org). **The teaching of astronomy**. Cambridge: U. Press, 1990.
- HOFF, D. B. History of the teaching of astronomy in American high schools. In: PASACHOFF, J.; PERCY, J. (org). **The teaching of astronomy**. Cambridge: U. Press, 1990.
- 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.

IWANISZEWSKA, C. The contribution of amateur astronomers to astronomy education. In: PASACHOFF, J.; PERCY, J. (org). **The teaching of astronomy**. Cambridge: U. Press, 1990.

LANGHI, R. **Artigos nacionais sobre ensino e educação em Astronomia**. Disponível em: <<http://sites.google.com/site/proflanghi/artigos>>. Acesso em: 20 fev. 2012.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não-formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, p.4402-1 a 4402-11, 2009.

LANGHI, R. **Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2004.

LANGHI, R. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores**. 2009. 370 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2009.

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

MARRONE JÚNIOR, J. **Um perfil da pesquisa em ensino da astronomia no Brasil a partir da análise de periódicos de ensino de ciências**. 253f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

MIZUKAMI, M. G. N. et al. (org) **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação**. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

NEUMANN, H. L. Astronomy and Astrophysics in the curricula of the german gymnasium. In: PASACHOFF, J.; PERCY, J. (org). **The teaching of astronomy**. Cambridge: U. Press, 1990. OLIVEIRA, 1997

PESTELLINI, M. E. D. The didactic activities of the Italian Astronomical Society. In: PASACHOFF, J.; PERCY, J. (org). **The teaching of astronomy**. Cambridge: U. Press, 1990.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, Selma Garrido (org). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 2.ed. São Paulo/BRA: Cortez, 2000.

SAMPAIO, M.M.F. **Um gosto amargo de escola. Relações entre currículo, ensino e fracasso escolar**. São Paulo: Educ/FAPESP, 1998.

SOBREIRA, P. H. A. **Cosmografia Geográfica: a astronomia no ensino de Geografia**. 2006. 239 f. Tese (Doutorado em Geografia Física), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, USP, São Paulo, 2006.