

Análise das tendências presentes nos trabalhos apresentados nas edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) sobre o Ensino de Astronomia

Analysis of the tendencies present in the works presented in the editions of the National Meeting of Research in Education in Sciences (ENPEC) on the Teaching of Astronomy

Arian Rodrigues Batista
Universidade Federal de Itajubá
arian_rodrigues93@yahoo.com.br

Agenor Pina da Silva
Universidade Federal de Itajubá
agenor@unifei.edu.br

João Ricardo Neves da Silva
Universidade Federal de Itajubá
jricardo.fisica@unifei.edu.br

Resumo

Neste trabalho são apresentados os resultados referentes à uma pesquisa que teve como objetivo identificar as principais tendências relativas ao ensino de Astronomia em trabalhos apresentados nos eventos do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Para atingir este objetivo, foi realizado um mapeamento dos enfoques dos artigos selecionados por meio da leitura do resumo de cada publicação, separando os mesmos por categorias. A partir desse procedimento, foram analisados os anais do I ENPEC (1997) ao X ENPEC (2015). Deste modo, foram localizados 115 artigos relacionados ao ensino de Astronomia, de um total de 7635 trabalhos aprovados. Por meio da análise dos dados foi possível verificar as principais tendências e concepções presentes nas publicações que estão relacionadas ao levantamento de concepções alternativas, atividades experimentais, análise de materiais didáticos e formação de professores.

Palavras chave: ensino de astronomia, ENPEC, estado da arte.

Abstract

This paper presents the results of a research that aimed to identify the main trends related to the teaching of astronomy in papers presented at the events of the National Encounter of Research in Science Education (ENPEC). To achieve this goal, a mapping of the focus of the selected articles was carried out, by means of the reading of the summary of each publication,

separating them by categories. From this procedure, the analyses of the I ENPEC (1997) to the X ENPEC (2015) were analyzed. Thus, 115 articles related to the teaching of astronomy were located, out of a total of 7635 approved works. Through the analysis of the data it was possible to verify the main tendencies conceptions present in the publications that are related to the survey of alternative conceptions, experimental activities, analysis of didactic materials and teacher training.

Key words: teaching of astronomy, ENPEC, state of the art.

Introdução

Diversos trabalhos atuais relacionados ao Ensino de Astronomia destacam que além de ser uma das Ciências mais antigas desenvolvidas pelo homem, seu estudo desperta a curiosidade humana. De acordo com Milone *et al.* (2003), há um encantamento pelas curiosidades que o Universo desperta desde as primeiras civilizações, instigando o desafio de conhecer o como e de investigarmos nossa própria existência.

Alguns dos temas de interesse da Astronomia estão presentes dentre os temas estruturadores sugeridos no PCN+ (BRASIL, 2002), em particular os encontrados no Tema 6: Universo, Terra e Vida (unidades temáticas: Terra e sistema solar, o universo e sua origem, compreensão humana do universo). Vale destacar que o Tema 5: Matéria e radiação (unidades temáticas: matéria e suas propriedades, radiações e suas interações, energia nuclear e radioatividade, eletrônica e informática) também é de extremo interesse no estudo da Astronomia, afinal, as informações adquiridas pelo homem a respeito do Universo só foram possíveis após o domínio da construção de instrumentos de captação da radiação emitida pelos corpos celestes e das técnicas de observação e de análise da informação recebida por esses instrumentos. A discussão sobre o Ensino de astronomia e os PCN+ pode ser encontrada, por exemplo, nos trabalhos realizados por Albrecht e Voelzke (2012), Dias e Rita (2008) e Langhi e Nardi (2005).

Autores como Dias e Rita, por exemplo, enfatizam que devido ao seu “elevado caráter interdisciplinar e à possibilidade de diversas interfaces com outras disciplinas (Física, Química, Biologia, História, Geografia, Educação Artística, ...)” (DIAS e RITA, 2008, p.56), os conteúdos de Astronomia podem proporcionar aos alunos uma visão menos fragmentada do conhecimento, pensando mais adiante, esta disciplina ainda poderia atuar como integradora de conhecimentos. Uma vez que contribui para desenvolvimento tecnológico e por tratar de vários fenômenos do cotidiano, também está presente nos meios de comunicação e proporciona discussões constantemente na mídia. Apesar de ser uma importante ferramenta para o desenvolvimento de competências e habilidades, tais como: o raciocínio lógico, as noções de distância e escalas, pesquisas sobre o ensino de Astronomia apontam as dificuldades conceituais e metodológicas apresentadas pelos docentes para trabalhar com esta ciência (LANGHI e NARDI, 2005; QUEIROZ, 2008; FERREIRA e MEGLHIORATTI, 2011). Esses e outros trabalhos discutem as concepções alternativas dos alunos, os problemas formativos dos professores, os erros conceituais presentes nos livros didáticos, entre outros pontos.

O crescimento das pesquisas sobre este tema (OLIVEIRA e ATAÍDE, 2015; LANGHI e NARDI, 2005) foi responsável pelo aparecimento de diversos trabalhos denominados Estado da Arte (IACHEL e NARDI, 2010; BUSSI E BRETONES, 2013; FERNANDES e NARDI, 2015). Trabalhos realizados nesta linha procuram analisar as contribuições que as produções acadêmicas trazem sobre uma determinada área de estudo.

Baseado nas discursões acima, o objetivo deste trabalho é analisar as publicações relacionadas à Astronomia apresentadas nos eventos do ENPEC, no período de 1997 a 2015, em relação:

- a formação específica dos autores (inicial e continuada);
- as principais tendências presentes nesses trabalhos em relação à esta área.

Metodologia

Para analisar as publicações realizadas no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), no período de 1997 a 2015, a abordagem escolhida foi a qualitativa. Em relação ao tipo de pesquisa optou-se pela bibliográfica, que tem como objetivo estudar um material elaborado e já analisado, como livros, artigos científicos, teses e dissertações. Para Gil (1999), a principal vantagem deste método é que ele permite ao investigador analisar uma vasta gama de fenômenos, além de abordar as diversas posições acerca de um problema. Fernandes e Gomes (2003) afirmam que a pesquisa bibliográfica é uma das mais importantes fontes de pesquisa, pois constitui parte do processo inicial da investigação com relação a qualquer problema. Na Tabela 1 é apresentado o número de trabalhos apresentados em cada evento.

Evento	Ano	Local	Número de trabalhos	Trabalhos em Astronomia
I ENPEC	1997	Águas de Lindóia - SP	128	6
II ENPEC	1999	Valinhos – SP	163	3
III ENPEC	2001	Atibaia – SP	233	3
IV ENPEC	2003	Bauru – SP	451	5
V ENPEC	2005	Bauru – SP	739	12
VI ENPEC	2007	Florianópolis - SC	669	14
VII ENPEC	2009	Florianópolis - SC	723	10
VIII ENPEC	2011	Campinas – SP	1235	22
IX ENPEC	2013	Águas de Lindóia - SP	1526	22
X ENPEC	2015	Águas de Lindóia - SP	1768	18
Total			7635	115

Tabela 1: Número de trabalhos

Na seleção dos trabalhos realizou-se uma pesquisa bibliográfica nas publicações do I ao X ENPEC utilizando as palavras-chaves: “Astronomia, astronômica, astros, campo gravitacional, céu, espaço, estrela, força gravitacional, gravidade, gravitação, horizonte, lua, MAST, planeta, planetário, sol, solar”. Foram encontrados 115 trabalhos num universo de 7635 apresentados nestes eventos. A seleção dos trabalhos foi realizada por meio dos seus respectivos títulos e palavras chave e a análise dos mesmos pela leitura do resumo e do corpo do texto. As atas dos eventos foram consultadas em ‘As Atas’ ou Anais dos eventos, também podem ser consultadas em: <http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/atas-dos-enpecs/>

A formação acadêmica dos autores foi consultada por meio da plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ. Dos 209 autores que apresentaram seus trabalhos, verificou-se que 10 não possuíam cadastro. Deste modo, foram analisados os perfis de 199 autores, considerando apenas a titulação mais alta de cada autor (no ano em que ocorreu o evento). Em relação à formação dos autores optamos pela criação

de dois grupos, intitulados de *Astros* e *Outros*. No primeiro grupo, o *Astros*, estão incluídos os autores com graduação em Astronomia e mestrado e/ou doutorado em Astronomia, Astrofísica ou Ensino de Astronomia. Os autores com título de mestre e/ou doutor em outras áreas (por exemplo em Física) que defenderam suas dissertações ou teses em temas relacionados à Astronomia, Astrofísica ou Ensino de Astronomia também estão incluídos neste grupo. No grupo *Outros* estão incluídos os demais autores, ou seja, os autores que defenderam suas dissertações ou teses em outras áreas da Física ou do Ensino de Física. O resultado desta análise está expresso na Figura 1, a análise mais completa do perfil dos autores que publicaram trabalhos em todas as edições deste evento pode ser encontrada em Batista *et al.* (2017).

A análise da produção acadêmica relacionada à Educação em Astronomia foi realizada por diversos autores como por exemplo: Bussi e Bretones (2013) e Fernandes e Nardi (2015), os quais analisaram os trabalhos a partir das atas dos ENPECs, o primeiro no período de 1997 a 2011 e o segundo de 1997 à 2013, neste trabalho a análise foi realizada a partir de categorias utilizadas por outros autores. Em particular, adotamos as categorias utilizadas por Iachel e Nardi (2010), e estas analisam as tendências das publicações relacionadas à Astronomia em periódicos brasileiros de Ensino de Física no período de 1990 a 2008. Esta escolha se deu principalmente porque estas categorias foram criadas para análise de artigos mais completos publicados em periódicos, por este motivo, são categorias que contemplam tendências mais atuais dos trabalhos, além de apresentarem elementos para a uma análise tanto dos aspectos práticos quanto dos aspectos teóricos das pesquisas.

Categoria	Descrição
A- Desenvolvimento histórico do conteúdo relacionado à Astronomia	Relata como o conhecimento relacionado à Astronomia se desenvolveu, abordagem histórica.
B- Levantamento de concepções alternativas	Investigações sobre como os estudantes e/ou professores compreendem alguns fenômenos astronômicos.
C- Experimental	Apresentam e avaliam experimentos e dinâmicas relacionados à Astronomia e a seu ensino em, em ambientes de educação formal, não formal e informal.
D- Aprofundamento sobre conteúdos relacionados à Astronomia	Trabalhos onde são discutidos com maior profundidade conceitos relativos a essa Ciência.
E- Análise de materiais didáticos	Trabalhos de análises de materiais didáticos.
F- Formação de professores	Apresentam atividades relacionadas a formação inicial e continuada de professores.

Tabela 2: Categorias

Apresentação e Discussão dos dados

Com relação a formação dos autores pode-se dizer que é bem diversificada, como afirmam Batista *et al.* (2017). Através de uma busca mais refinada com relação às palavras chave encontrou-se mais trabalhos que entraram nesta análise, como pode-se observar na Figura 1 onde o número de profissionais com formação específica em Astronomia e Astrofísica é muito baixo, este apontamento é muito importante para entender porquê os temas de Astronomia não são tão aprofundados nos trabalhos, envolvendo sempre temas mais gerais desta ciência.

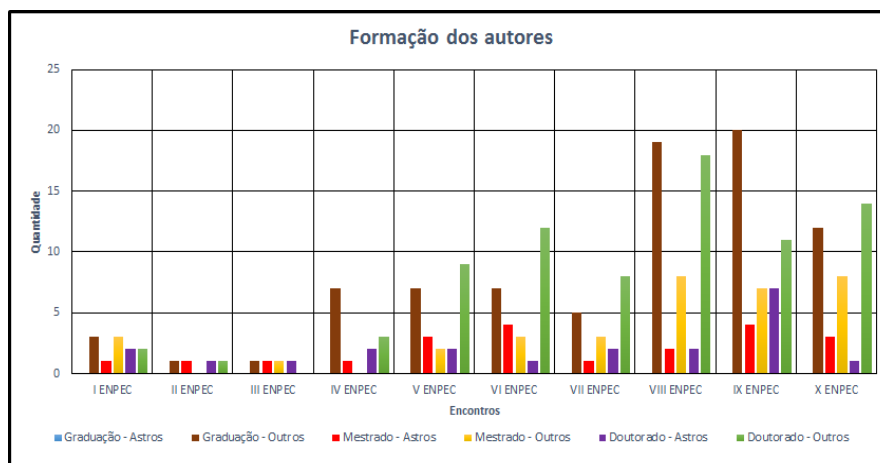


Figura 1: Formação dos autores

De acordo com os conteúdos específicos de Astronomia abordados nos trabalhos, observa-se que são primordialmente: as Fases da Lua, O dia e a noite, as Estações do ano, Planetas e Sistema Solar. Este resultado está de acordo com os apresentados por Langhi e Nardi (2010), revelando que estes são os principais tópicos trabalhados nacionalmente em Astronomia. Em particular, neste evento os trabalhos referentes ao ensino de Astronomia se concentram fundamentalmente em seus aspectos básicos, sendo ainda irrisória a presença de trabalhos que abordaram conceitos ou temas da chamada Astrofísica em situações ou abordagens de ensino. São exemplos desses temas: Radiações das Estrelas, Espectros de Emissão, Observação Telescópica, entre outros. Esta constatação aponta para possibilidades ainda inexploradas, e todavia muito bem-vindas na linha de ensino de Astronomia.

Depois de realizar uma breve consideração a respeito da formação dos autores e aos conteúdos específicos mais encontrados nos trabalhos selecionados, foi realizada a categorização dos artigos. A análise adotada nesta parte do trabalho é de natureza qualitativa e o objetivo foi verificar as principais tendências em ensino de Astronomia presentes nestes artigos, esta segunda parte foi mencionada anteriormente, assim como os artigos separados nas categorias citadas na metodologia. Através da Figura 2 observa-se a divisão dos trabalhos de acordo com cada ENPEC.

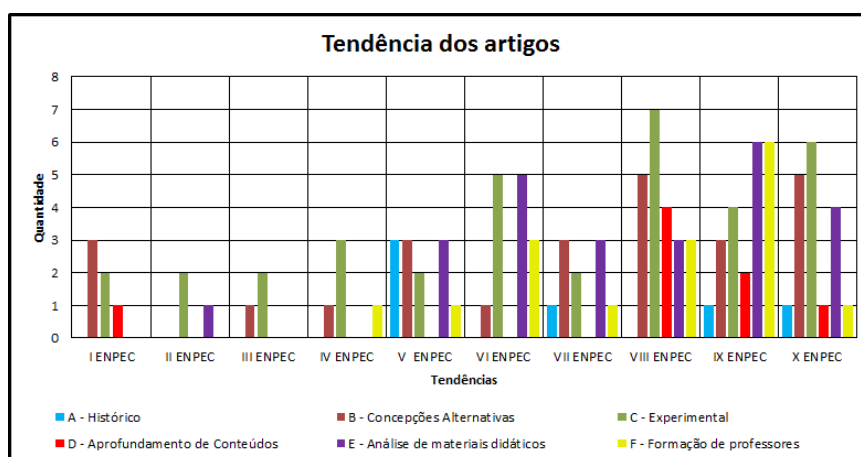


Figura 2: Tendência dos artigos

A primeira observação verificada a partir da Figura 2 é que nos últimos eventos foram encontrados trabalhos em todas as categorias utilizadas, o que diverge bastante dos anos

anteriores. Iachel e Nardi (2010) destacam que este fator está associado diretamente ao crescimento do número de publicações relacionadas à Astronomia nas últimas décadas.

Em relação à primeira categoria, enfoque histórico, verifica-se que são poucos os artigos com esta abordagem, somando um total de seis trabalhos dedicados à ela. A segunda categoria foi direcionada ao levantamento dos trabalhos que analisam as concepções prévias de professores, alunos e monitores de centros de ciência com relação a conceitos de Astronomia. Em quase todos os ENPEC foram encontrados trabalhos com este enfoque (concepções alternativas), somando um total de 25 trabalhos. A terceira categoria foi direcionada ao enfoque experimental o qual se caracteriza pela apresentação de experimentos e dinâmicas relacionados à Astronomia e seu ensino. Este grupo possui 35 trabalhos e eles estão presentes em quase todos os ENPEC, este é o grupo que possui o maior número de trabalhos. As temáticas destes trabalhos se concentram em experimentos, planetários e oficinas, a maior parte dos experimentos abordam assuntos como por exemplo o movimento da Terra, dia e noite, calendário e estações do ano.

De acordo com Iachel e Nardi (2010) a categoria de trabalhos relacionados a experimentos envolvendo ensino de Astronomia nos periódicos nacionais é uma das que apresenta maior recorrência, o que coincide com a análise que estamos fazendo. De modo mais específico, quando olhamos para o ENPEC, Bussi e Bretones (2013) e Fernandes e Nardi (2015) destacam que este é um grupo grande e nas análises realizadas por eles a categoria experimental se encontra dentro do grupo recursos didáticos.

A quarta categoria analisou o enfoque ‘Aprofundamento sobre conteúdos específicos relacionados à Astronomia’. Foram encontrados oito trabalhos, um número considerado baixo, além disso, eles se concentram principalmente nos últimos três ENPEC, abordam o desenvolvimento de conceitos e sequências didáticas sobre os temas horizonte, mudanças climáticas, estações do ano e representação de ambiente, origem da vida, lixo espacial, percepção e representação de espaço, lua e sol. Iachel e Nardi (2010) destacam que essa diversidade de conteúdos abordados neste grupo é essencial para a consolidação do ensino de Astronomia.

Dentre os conteúdos abordados nestes trabalhos e suas especificidades, vale destacar sua relação à aspectos mais comuns e gerais da Astronomia os quais englobam as estações do ano e o posicionamento dos planetas. Poucos trabalhos abordam questões teóricas consideradas parte da Astrofísica tais como espectro de estrelas, cores e composição dos corpos celestes, etc. Na condição de sugestão a partir desta pesquisa, ressaltamos a necessidade de se investir em trabalhos de ensino de Astronomia que considerem conteúdos específicos de Astrofísica, da Astrobiologia e de aspectos conceituais mais atuais das ciências na astronomia.

A quinta categoria foi direcionada aos materiais didáticos, contando com 25 trabalhos no II ENPEC e em todos os eventos a partir do V ENPEC. Os artigos deste grupo se caracterizam principalmente pela análise de livros, manuais, documentos relacionados a educação, periódicos, trabalhos do tipo Estado da Arte, registros de aula, cadernos de ciência, questões de vestibular e ENEM, e ambientes virtuais educacionais, pode-se perceber que os trabalhos são bem diversificados.

A sexta categoria abordou a Formação inicial e continuada de professores. Neste grupo estão alocados 16 trabalhos, com o maior número de trabalhos sendo encontrado no IX ENPEC. Eles se caracterizam principalmente por abordarem temas como a formação de monitores, formação inicial e continuada de professores e temáticas voltadas para análises de necessidades formativas para os professores no contexto nacional. Bussi e Bretones (2013) e Fernandes e Nardi (2015) apontam que este é um grupo que apresenta um menor número de

trabalhos quando comparado aos grupos maiores, como por exemplo materiais didáticos. Em nossa análise esta categoria aparece dentre as mais investigadas o que destaca a preocupação dos pesquisadores com a formação de profissionais no ensino de Astronomia. Iachel e Nardi (2010) mostraram que este resultado é diferente quando relacionado aos periódicos da área de ensino de Física no Brasil, segundo eles, poucos trabalhos publicados no CBEF (Caderno Brasileiro de Ensino de Física) e na RBEF (Revista Brasileira de Ensino de Física) estão presentes na categoria formação inicial e continuada de professores.

Apesar do número baixo de trabalhos associados à Astronomia quando comparado ao total de publicações nos ENPEC, verificamos que com o passar dos anos este número de publicações vêm aumentando, como é apresentado na Figura 2, onde podemos observar que o IX e X ENPEC contaram com artigos de diversos enfoques analisados neste trabalho, mostrando a diversidade da publicação sobre este tema.

Considerações Finais

A importância de trabalhos deste tipo, conforme destacado por diversos autores, reside no fato de ser possível apontar quais as principais tendências do ensino de Astronomia nas publicações dos ENPEC na atualidade. Em particular, foi possível verificar o pequeno número de pesquisadores e pesquisas na área de Ensino de Astronomia, em relação ao número total de publicações nos ENPEC. Uma possível solução para mudança é a realização de investimentos na formação de profissionais gerando incentivos à pesquisa, pois esta área possui grande carência envolvendo diversas dificuldades como as destacadas anteriormente por Marins (2013), Langhi e Nardi (2005), Queiroz (2008), Ferreira e Meghioratti (2011).

Com relação aos enfoques dos trabalhos, averiguou-se que os grupos sobre desenvolvimento histórico e aprofundamento de conteúdos relacionados à Astronomia possuem um número muito baixo de artigos nos ENPEC e que são áreas em déficit nos encontros, enquanto os grupos levantamento de concepções alternativas, experimental, análise de materiais didáticos e formação de professores possuem números significativos de trabalhos publicados ao longo dos ENPEC.

Este trabalho demonstra a importância do ensino de Astronomia, expondo suas dificuldades no processo de ensino, os déficits de produção na área e a importância da formação dos professores. Para trabalhos futuros, seria cabível um estudo relacionando os temas e conteúdos aos níveis escolares abordados e, também, a construção de trabalhos que abordaram conceitos ou temas da chamada Astrofísica como por exemplo Radiações das Estrelas, Espectros de Emissão, Observação Telescópica, entre outros, devido a concentração de trabalhos com temas em conceitos fundamentais de Astronomia.

Referências

ALBRECHT, E; VOELZKE, M. R. Análise comparativa entre os conteúdos de astronomia presentes nos PCN e nas propostas curriculares da Região Sul. Anais do II Seminário Hispano Brasileiro - CTS, p. 191-204, 2012.

BATISTA, A.R.; SILVA, A.P.; SOUZA, P. Análise do perfil dos pesquisadores que publicam trabalhos do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) sobre o Ensino de Astronomia. Disponível em: <http://www1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T0266-1.pdf> In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Carlos, 2017.

BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. Parâmetros

Curriculares Nacionais. PCN+ Ensino Médio. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

BUSSE, B.; BRETONES, P.S. Educação em Astronomia nos Trabalhos dos ENPECs de 1997 a 2011. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2013, Águas de Lindóia. Atas... Rio de Janeiro; ABRAPEC, 2013 (no prelo).

DIAS, C.A.; RITA, J. R.S. Inserção da astronomia como disciplina curricular do ensino médio. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA, Limeira, n. 6, p. 55-65, 2008.

FERNANDES, L.A.; GOMES, J.M.M. Relatórios de pesquisa nas ciências sociais: características e modalidades de investigação. Disponível em: <http://www.seer.ufrgs.br/index.php/ConTexto/article/view/11638>. Acesso em: 23 abr. 2016.

FERNANDES, T.C.D.; NARDI, R. Uma análise dos trabalhos sobre educação em Astronomia nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, SP, 2015.

FERREIRA, D.; MEGLHIORATTI, F.A. Desafios e Possibilidades no Ensino de Astronomia, 2011. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2356-8.pdf>, Acesso em: 15 de dezembro de 2016.

GIL. A.C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

IACHEL, G.; NARDI, R. Algumas tendências das publicações relacionadas à astronomia em periódicos brasileiros de ensino de física nas últimas décadas. Ensaio: Pesquisas em Ensino de Ciências, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 225-238, maio-ago., 2010.

LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao ensino da Astronomia. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA, n. 2, p. 75-92, 2005.

LANGHI, R.; NARDI, R. Formação de professores e seus saberes disciplinares em astronomia essencial nos anos iniciais do ensino fundamental. Revista Ensaio v.12, n.02, p 205-224, maio-ago, 2010.

MARINS, F. A.Q. Astronomia: Um tema mais que necessário no Ensino Médio; Monografia (Curso de graduação em Física Licenciatura). Universidade Federal do Fluminense Niterói, 2013.

MILONE, A.C.; WUENSCHÉ, C.A.; RODRIGUES, C.V.; JABLONSKI, F.J.; CAPELATO, H.V.; BOAS, J.W.V.; CECATTO, J.R.; NETO, T.V. Introdução à astronomia e astrofísica. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais Divisão de Astrofísica, São José dos Campos, 2003.

OLIVEIRA, P.R.L.; ATAÍDE, A.R.P. A temática nas publicações da área de Ensino de Ciências: um olhar sobre a abordagem histórica; Anais II CONEDU - Volume 2 , Número 1 , ISSN 2358-8829; 2015.

QUEIROZ, V.A astronomia presente nas séries iniciais do ensino fundamental das escolas municipais de Londrina. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.