



## UMA ANÁLISE DOS 15 ANOS DE PUBLICAÇÕES DA RELEA (2004-2019)

### AN ANALYSIS CONCERNING 15 YEARS OF RELEA PUBLICATIONS (2004-2019)

Silvia Calbo Aroca<sup>1</sup>, Jorge Horvath<sup>2</sup>, Paulo Sérgio Bretones<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Colégio Planeta, silaroca@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade de São Paulo/Instituto Astronômico e Geofísico da USP, foton@iag.usp.br

<sup>3</sup>Universidade Federal de São Carlos/Departamento de Metodologia de Ensino, bretones@ufscar.br

**Resumo:** Neste trabalho são apresentados resultados de uma pesquisa tipo estado da arte investigando as principais tendências de artigos publicados na RELEA. Consiste em uma continuação e atualização da pesquisa realizada por Bretones, Jafelice e Horvath (2016) que analisaram os 10 primeiros anos da RELEA em relação aos seguintes aspectos: país de origem dos autores, nível de ensino, foco temático e conteúdos de astronomia. Neste trabalho são analisados 47 artigos, das edições 19-28. Os resultados obtidos mostram que nos primeiros 15 anos da RELEA teve uma média de 8,1 artigos por ano e que, a maior parte dos autores são brasileiros (82,2%). Predominam artigos voltados para o Ensino Médio (27,8%) e Ensino Superior (22,6%). O foco temático principal é Conteúdo e Métodos (29,5%) e conteúdo de Astronomia Geral (31,6%), Sistema Sol-Terra-Lua (22,8%) e Sistema Solar (16,2%). Pretende-se colaborar com um panorama mais atualizado da produção de educação em astronomia, apontando para as principais tendências e ressaltar a carência de desenvolvimentos de pesquisas que considerem referenciais teóricos e metodológicos para análise do processo de ensino e aprendizagem de astronomia.

**Palavras-chave:** Educação em Astronomia, Estado da Arte, Publicações de Educação em Astronomia,

**Abstract:** This study results come from state-of-the-art research that investigates the main trends of articles published in RELEA. It consists of a follow up and update study of the research done by Bretones, Jafelice and Horvath (2016) that analyzed the first 10 years of RELEA concerning the following aspects: country of origin of the authors, school grade level, focus of study in education and topics of contents. In this work 47 articles are analyzed corresponding to editions 19-28. The results show that in the first 15 years of RELEA, it has an average of 8.1 articles per year, that most authors are Brazilian (82,2%). Most articles deal with High school education (27,8%) and University education (22,6%). The prevailing focus of study in education is Learning and Teaching (29,5%) and astronomy contents are: general astronomy (31,6%), Sun-Earth-Moon system (22,8%) and Solar System (16,2%) studies. We aim in collaborating with a more updated study concerning astronomy education publications showing the main trends, characteristics, gaps and highlight the need for developing research that consider theoretical and methodological frameworks to analyze astronomy teaching and learning process.

**Keywords:** Astronomy Education; State of the art research; Astronomy Education publications



## INTRODUÇÃO

Neste trabalho são apresentados os resultados de uma pesquisa do tipo estado da arte sobre os artigos publicados na RELEA de 2015-2019 (edições 19-28). Estes dados são comparados e discutidos com os de Bretones, Jafelice, Hovarth (2016) que analisaram as publicações da RELEA de 2004-2014. Tivemos por objetivo identificar essa produção ao longo destes primeiros 15 anos e conhecer as principais tendências da Educação em Astronomia.

Os primeiros levantamentos nacionais de estado da arte de educação em astronomia foram realizados por Bretones e Megid Neto (2005), que analisaram teses e dissertações defendidas de 1973 a 2002, classificando-as quanto ao ano de defesa, instituição, nível escolar, foco temático e gênero de pesquisa. Bretones et. al. (2006), analisaram resumos de trabalhos apresentados nas Reuniões Anuais da SAB de 1977 a 2003. Bretones (2011) analisou a produção de teses e dissertações de 1973 até 2010, quanto à distribuição anual por década, o grau de titulação acadêmica, a distribuição por regiões e instituições produtoras. Ortelan e Bretones (2012) analisaram as reuniões anuais da SAB, num total de 196 trabalhos na área de educação em astronomia (1977-2010). Castro et. al. (2009) mencionaram 112 trabalhos de educação em astronomia de 1993 a 2007 nos SNEFs.

Analisando artigos publicados em periódicos temos Marrone Júnior e Trevisan (2009) que investigaram o desenvolvimento do ensino de astronomia como área de pesquisa. Iachel e Nardi (2010) estudaram a produção na área de ensino de astronomia de 1990-2008, a partir do CBEF e da RBEF. Ao completar 10 anos de existência, os editores da revista publicaram um estudo sobre as contribuições e os desafios da RELEA para o desenvolvimento internacional da educação em Astronomia (Bretones et. al., 2016). Foram analisados 75 artigos publicados em 18 edições quanto ao ano de publicação, edição, país de origem dos autores, nível escolar, foco de estudo e conteúdo.

A RELEA completou 15 anos desde seu lançamento em 2004 em formato eletrônico e de acesso aberto. Atualmente a revista está hospedada no servidor da UFSCar de São Carlos. Ela foi criada para atender à demanda de publicações em ensino de Astronomia nos países latino-americanos. Visa um público de educadores de todos os níveis escolares e pesquisadores que se interessam pelo ensino de astronomia, de maneira, também há fomentar o desenvolvimento da pesquisa em ensino de astronomia no Brasil e nos demais países da América Latina (RELEA, 2019). A partir de 2008 a revista passou a ter duas edições por ano com uma média de 4 artigos por edição (Bretones et. al. 2016).

## METODOLOGIA

Realizamos um levantamento de 2015-2019 (total de 47 artigos) da RELEA, que consiste em uma atualização do estudo de Bretones et. al. (2016). A maioria dos artigos foram lidos na íntegra e outros apenas o resumo e alguns pontos chaves do artigo para que fosse possível desenvolver uma análise qualitativa e quantitativa das publicações a partir da Análise de Conteúdo de Bardin (1977). Pontuamos alguns indicadores quantitativos e qualitativos sobre a produção dos trabalhos. A Análise de Conteúdo é uma ferramenta teórica-metodológica que permite o uso de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo e os seus indicadores. As etapas que a compõe podem ser resumidas como, primeira etapa, a

seleção dos documentos que serão estudados, segunda etapa, categorizar tais documentos e por fim, interpretar os dados qualitativos e quantitativos afim de que possamos obter conclusões pertinentes ao objetivo almejado pela pesquisa.

Os artigos foram analisados e classificados quanto a: n de artigos por edição e por ano, nacionalidade dos autores das publicações, níveis de ensino, focos de ensino com base em Bretones, Megid Neto e Canalle (2006) e conteúdo de astronomia com base em Bretones (1999).

Foram calculados os percentuais de cada classificação dentro das categorias e foi feita uma análise estatística básica de todo o material coletado. Por fim, na etapa final, a de interpretação dos resultados obtidos, foi possível identificar as possíveis tendências para o período analisado e compará-lo com os 10 anos anteriores da revista (2004-2014). Tal análise permitiu identificar lacunas e as principais tendências das publicações.

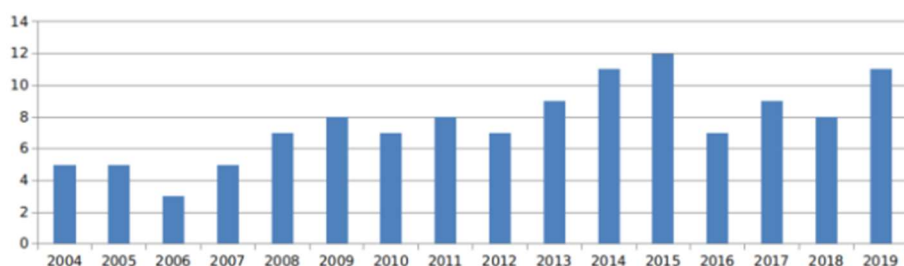
## RESULTADOS

Os resultados apresentados estão em formato de tabelas e gráfico mostrando o período no qual os artigos foram publicados de acordo com ano de publicação (2014-2019). As edições de n.1-18 da RELEA correspondem a artigos publicados de 2004 a 2014, as edições de n.19-28 de 2015-2019, e de 1-28 do total de artigos analisados de 2004-2019.

### ***Ano de Publicação***

De acordo com Bretones, Jafelice e Hovarth (2016) a média de artigos publicados/ano foi de 7,5 (2004-2014). Analisando os dados de 2015-2019 apresentados no Gráfico 1, temos uma média de 9,4 artigos/ano. Ao longo de todo o período de 15 anos da RELEA a média foi de 8,1 artigos/ano. Há uma subida significativa do número de artigos publicados/ano nos últimos 5 anos analisados. Isto provavelmente se deve à RELEA ser uma revista mais bem conhecida e consolidada da comunidade de educação em astronomia no Brasil.

**Gráfico 01:** Número de artigos por ano de publicação



### ***Nacionalidade dos Autores***

A Tabela 1 mostra a porcentagem de artigos publicados, segundo à nacionalidade dos autores de acordo com o período de publicação na RELEA (2004-2019). A maioria dos artigos (82,8%, n.1-28) são de autores brasileiros, o que é de se esperar já que a revista está sediada no Brasil, um país imenso com um número expressivo de universidades. O segundo país com o maior número de publicações é a Argentina com 6,6% dos artigos. Os EUA (4,1%) vem em terceiro, apesar de não ser um país da America Latina. Em seguida temos Espanha (2,5%) e Uruguai (1,6%)

das publicações. Os demais países, Itália, Portugal e Nova Zelândia possuem cada um, um único artigo publicado nestes primeiros 15 anos da RELEA.

**Tabela 01:** Número e porcentagem de artigos publicados por nacionalidade dos autores e por edição.

País	n.1-18	n.19-28	n.1-28	%
Brasil	61	40	101	82.2
Argentina	6	2	8	6.6
EUA	3	2	5	4.1
Espanha	2	1	3	2.5
Uruguai	2	0	2	1.6
Nova Zelândia	1	0	1	0.8
Portugal	0	1	1	0.8
Itália	0	1	1	0.8

O número de artigos publicados em países da América Latina além do Brasil são muito poucos, num total de 8 artigos de apenas 2 países: Argentina e Uruguai. Sabemos que nos países da América Latina há universidades, muitas trabalhando com ensino de astronomia, algumas inclusive com dissertações e teses defendidas. Em futuros trabalhos seria importante investigar o motivo de haver tão poucos autores destes países da América Latina e também pensar em maneiras de incentivar mais publicações desta origem.

### Nível de Ensino

Na Tabela 2 apresentamos a porcentagem de artigos de acordo com o nível de ensino por período de publicações. É importante ressaltar que 11 artigos foram classificados em dois níveis de ensino, portanto a contagem do n de artigos por nível de ensino ultrapassa o n total de artigos analisados.

Constatamos que o Ensino Médio (EM) foi o nível com o maior número de publicações com 27,8% (n.1-28). Nos dez primeiros anos da revista (n.1-18) o Ensino Superior (ES) e EM tiveram cada um com 21 publicações. O ES ficou em segundo lugar (n. 1-28) com 22,6% dos artigos, pois teve uma queda significativa no n de artigos publicados referentes a este nível nos últimos 5 anos. Houve um n crescente de artigos publicados nos últimos 5 anos analisados do Ensino Fundamental. 2 (EF 2), sendo que a porcentagem total de artigos deste nível de ensino ficou em quarto, com 14,3%. Em terceiro, (n.1-28) temos o nível de ensino não especificado, com 18% e em quinto, Ensino Fundamental 1 (EF 1) com 7,5% dos artigos. Houve um aumento expressivo de artigos de EF. 1 nos últimos 5 anos, sendo este o nível de ensino que mais cresceu saltando de 1 artigo nos primeiros 10 anos para 11, nos 5 anos seguintes. Público geral ficou com 7,5 % dos artigos, houve um aumento do n de artigos deste nível comparando os últimos 5 anos com os 10 anos da RELEA. Em relação à Educação Infantil, só tivemos 1 artigo publicado durante os 10 anos da RELEA e nenhum nos anos posteriores até 2019.

**Tabela 02:** Número e Porcentagem de artigos segundo o nível de ensino por edição

Nível de ensino	n.1-18	n.19-28	n.1-28	%
Ensino Médio	21	16	37	27,8
Ensino Superior	21	9	30	22,6
Não Especificado	19	5	24	18
Fundamental 2	6	13	19	14,3
Público Geral	3	7	10	7,5

Fundamental 1	1	11	12	9
Educação Infantil	1	0	1	0,8

A maioria dos artigos do EM n.1-28 estão no Foco Temático Conteúdo e Métodos ou Recursos Didáticos. Isto reflete ainda um ensino voltado para o conteúdo específico de astronomia ao invés de um ensino com outras abordagens. Esta tendência não foi observada nos artigos do ES, que apresentaram um foco temático mais variado. Já os trabalhos do EF 1 foram voltados para conteúdos de Astronomia Geral, Sistema Sol-Terra-Lua e Sistema Solar, que são as temáticas mais trabalhadas neste nível de ensino em sala de aula. Constatamos que há uma predominância de artigos de EM e ES corroborando com Bussi e Bretones (2013) que analisaram trabalhos do ENPEC de 1997 a 2011. Segundo, Kitzberger et al (2018)

“a questão é mais complexa. Talvez não sejam os conceitos ou conteúdos que faltam aos professores, mas sim a possibilidade de desenvolverem um conhecimento mais complexo sobre a Astronomia.”

Concordamos com esta visão de que há necessidade de explorar concepções epistemológicas e metodológicas acerca do ensino e da aprendizagem de Astronomia de professores e alunos do EF a fim de que possamos entender melhor o quadro de déficit de pesquisas neste nível de ensino.

### **Foco Temático**

Para esta classificação utilizamos as categorias propostas por Bretones et. al. (2006). São estas: Conteúdo e Métodos; Características de estudantes; Recursos Didáticos; Formação de professores; Discussão Curricular e de Programas; História e Filosofia da Ciência (HFC); Programas Não Escolares; História da Educação em Astronomia; Desenvolvimento de Conceitos e Revisão Bibliográfica. Há sete artigos que foram classificados em dois Focos Temáticos, portanto, a contagem do n de artigos por foco é maior do que o n total de artigos analisados conforme a Tabela 3.

**Tabela 03:** Número e porcentagem de artigos publicados na RELEA por foco de ensino por edição.

<b>Foco Temático</b>	<b>n.1-18</b>	<b>n.19-28</b>	<b>n.1-28</b>	<b>%</b>
Conteúdo e Métodos	26	12	38	29,5
Características de Estudantes	13	10	23	17,8
Recursos Didáticos	10	11	21	16,3
Formação de Professores	6	2	8	6,2
Característica do Professor	6	2	8	6,2
Discussão Curricular e de Programas	5	4	9	7
História e Filosofia da Ciência	4	2	6	4,7
Programas Não Escolares	3	3	6	4,7
História da Educação em Astronomia	2	2	4	4,1
Desenvolvimento de Conceitos	1	2	3	2,3
Revisão Bibliográfica	1	2	3	2,3

As três categorias que apresentaram um número maior de artigos (n.1-28) foram: Conteúdo e Métodos, Características de Estudantes e Recursos Didáticos. Esta tendência ocorreu nos primeiros 10 anos (n. 1-18) e se manteve nos 5 anos seguintes (n.19-28). Ao todo, Conteúdo e Métodos consistiu de 29,5% dos artigos; Características de Alunos ficou com 17,8% e Recursos Didáticos correspondendo à



16,3% dos artigos. Conteúdo e Métodos são artigos que não apresentam necessariamente um viés de ensino, mas sim conteúdo específico de astronomia ou que contém métodos de ensino específicos para conteúdos de astronomia. Característica de Alunos é uma categoria em que se faz um diagnóstico das condições de ensino e aprendizagem de alunos, como levantamentos de concepções alternativas, estrutura intelectual e modelos de pensamento. Recursos Didáticos são instrumentos que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem de astronomia, por exemplo, telescópio de baixo custo e sistema solar em escala de tamanho e/ou distância.

A quarta categoria foi Discussão Curricular e de Programas que correspondeu a 7% dos artigos. Discussão Curricular e de Programas são artigos em que discutem como se ensinar astronomia e/ou como inserir astronomia no currículo escolar. Dentro de foco temático com 6,2% do total de artigos tivemos: Formação de Professores e Características de Professores. Formação de Professores são artigos que discutem cursos, projetos e aulas voltados para professores de diversos níveis de ensino. Já Característica de Professores está relacionada à identificação de seu perfil, estrutura intelectual de conhecimento, visão que possuem de ciências e de educação em ciências e de diagnóstico de práticas pedagógicas.

Com 4,7%, tivemos empate de outras duas categorias de foco de ensino, HFC e Programas Não Escolares. HFC são estudos que discutem aspectos de história, filosofia e epistemologia da ciência, concepções sobre o que é ciência, revisões de literatura de episódios da ciência a partir de fontes primárias e secundárias e como isto influi no processo de ensino e aprendizagem. Os Programas Não Escolares, por sua vez, seriam aqueles voltados para o público geral, realizados em contextos de educação não formal, como planetários, observatórios e clubes de astronomia.

História de Educação em Astronomia correspondeu a 4,1% do total de artigos analisados. São trabalhos que lidam com aspectos históricos do ensino de astronomia em um determinado período. Por fim, com 2,3% tivemos, Desenvolvimento de Conceitos e Revisão bibliográfica. Desenvolvimento de Conceitos são artigos que discutem mudança do pensamento de conceitos de astronomia por professores e estudantes. Revisão Bibliográfica são os estudos de revisão de pesquisas acadêmicas sobre determinados tópicos ou aspectos de ensino de astronomia.

Por fim, há uma predominância do foco temático, Conteúdo e Método, o que também foi observado por Bussi e Bretones (2013) ao analisar trabalhos dos ENPECs de 1997 a 2011. Isto aponta para um ensino ainda voltado para conteúdos de astronomia específicos e menos preocupado com o processo de ensino e aprendizagem e a utilização de referenciais teórico metodológicos para o estudo. Mais ao mesmo tempo há uma crescente preocupação em investigar as concepções alternativas de astronomia apresentado por alunos nas publicações da RELEA.

### **Conteúdos de Astronomia**

A classificação de conteúdos de Astronomia foi a de Bretones (1999) na Tabela 4. Nove artigos encontram-se em mais de uma classificação de conteúdo. Os três principais conteúdos encontrados n1-28 foram Astronomia Geral (31,6%), Sistema Sol-Terra-Lua (22,8%) e Sistema Solar (16,2%). Estes conteúdos se mantiveram como sendo os mais abordados nos 10 anos (BRETONES et. al. 2016); e nos últimos 5 anos analisados. Esta tendência verifica-se provavelmente porque essas

temáticas são as mais abordadas no EF e em cursos de formação inicial e continuada de professores. Um maior número de artigos com as temáticas de Sistema Solar e Sistema Sol-Terra-Lua também foi observada no contexto internacional por Lelliot e Rollnick (2010) e Bussi e Bretones (2013).

Já com um número consideravelmente mais baixo de artigos, temos temas específicos de astronomia como, História da Astronomia e Astronomia de Posição, ambos com 7 artigos (5,2%) cada e Estrelas e Constelações com 6 artigos (4,4%) nos 15 anos analisados. Os conteúdos de Estrelas e Cosmologia vieram em seguida com 2,9% e depois Instrumentos e Astrofísica com 2,2% dos artigos. Tivemos apenas 2 artigos sobre Galáxias e outros 2 sobre Calendário. Por fim, os conteúdos com menos publicações foram Mecânica Celeste e Astronautica com 1 artigo cada correspondendo a 0,7% dos artigos.

**Tabela 04:** Número e porcentagem de artigos de acordo com o conteúdo de Astronomia

Conteúdo	n.1-18	n.19-28	n.1-28	%
Geral	25	18	43	31,6
Sistema Sol-Terra-Lua	20	11	31	22,8
Sistema Solar	14	8	22	16,2
Astronomia de posição	6	1	7	5,2
História da astronomia	5	2	7	5,2
Estrelas e constelações	4	2	6	4,4
Instrumentos	3	0	3	2,2
Estrelas	2	2	4	2,9
Galáxias	2	0	2	1,5
Cosmologia	2	2	4	2,9
Tempo e Calendário	1	1	2	1,5
Mecânica Celeste	1	0	1	0,7
Astrofísica	1	2	3	2,2
Astronáutica	1	0	1	0,7

## CONCLUSÕES

Na análise dos resultados observamos uma tendência dos aspectos investigados (nacionalidade dos autores, nível de ensino, foco temático e conteúdo) se manterem ao longo dos 15 anos do periódico. Destacamos que os indicadores mais encontrados: níveis de EM e ES provavelmente porque não há disciplina de Astronomia na Educação Básica. Os Focos Temáticos principais são Material e Métodos, Características de Estudantes e Recursos Didáticos. Provavelmente a prevalência de artigos na categoria de Material e Métodos seja porque estes ainda são mais voltados para conteúdos de astronomia e menos para aspectos educativos dos mesmos. Por fim, em relação ao conteúdo a Astronomia Geral, Sistema Sol-Terra-Lua e Sistema Solar se sobressaem. Possivelmente porque estes são os conteúdos mais trabalhados na Educação Básica.

Em relação ao nível escolar há necessidade de publicações de trabalhos de Educação Infantil, EJA, EaD e EF. Sobre os conteúdos recomenda-se mais trabalhos de Astronautica, Galáxias, Astrofísica, Cosmologia e Tempo e Calendário. A maior parte dos artigos são de Astronomia Geral, Sistema Sol-Terra-Lua e Sistema Solar, o que refletem os conteúdos que são mais ensinados em sala de aula. Analisando os focos temáticos constatamos que há poucos artigos de ensino de



Astronomia que trabalham com referenciais teóricos metodológicos que buscam um aprofundamento da temática educacional sendo explorada. Também verificamos a necessidade de artigos de Pesquisa Bibliográfica para apontar tendências e lacunas do ensino de Astronomia.

Por fim, ressaltamos que houve um aumento de artigos publicados na RELEA nestes últimos 5 anos, ainda assim, a maioria das publicações são de autores brasileiros e uma minoria são de países da América-Latina. Enfatizamos a necessidade de mais publicações de países da América-Latina especialmente contemplando os conteúdos, focos e temáticas menos trabalhados apontados neste estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRETONES, P S. **Disciplinas introdutórias e Astronomia nos cursos superiores do Brasil**. Campinas, Instituto de Geociências, UNICAMP, 1999. 187p. Dissertação de Mestrado.

BRETONES, P. S.; MEGID NETO, J.; CANALLE, J. B. G. A Educação em Astronomia nos trabalhos das reuniões anuais da SAB. **Boletim da SAB**, v. 26, n. 2, p. 55-72, 2006.

BRETONES, P.S.; MEGID NETO, J. An Analysis of Papers on Astronomy Education in Proceedings of IAU Meetings from 1988 to 2006. **AER**, v. 10, n.1, 2011.

BRETONES, P.S.; JAFELICE, L. C.; HOVARTH, J.E. Ten Years Of Latin-American Journal Of Astronomy Education RELEA: Achievements and Challenges for International Astronomy Education Development. **JAESE**, v. 3, p. 110-124, 2016.

BRETONES, P.S. **História**. RELEA. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/historia>. Acesso em: 10 nov.2019.

BUSSI, B.; BRETONES, P. S. Educação em Astronomia nos Trabalhos dos ENPECs de 1997 a 2011. In: **ENPEC**, 9., 2013, Águas de Lindóia. Rio de Janeiro; ABRAPEC, 2013.

CASTRO, E. S. B.; PAVANI, D. B. ; ALVES, V. M. A Produção em ensino de Astronomia nos últimos quinze anos. In: **XVIII SNEF**, 2009.

HORTELAN, G. B.; BRETONES, P. S. Educação em Astronomia nos trabalhos das Reuniões Anuais da SAB entre 2004 e 2010. In: **REUNIÃO ANUAL DA SAB**, 37., 2012, Águas de Lindóia, 2012. p. 76.

IACHEL, G.; NARDI, R. Algumas tendências das publicações relacionadas à Astronomia em periódicos brasileiros de ensino de Física nas últimas décadas. **Ens. Pesq. Educ. Ciênc.**, v.12, n.02, p.225-238, 2010.

KITZBERGER, D.O; BARTALMEBS, R.C.; PANDINI,C.A.; FIGUEIRA, M,M.T. Mapeamento dos estudos produzidos sobre ensino de Astronomia que tem como foco os anos iniciais no Ensino Fundamental. In: V SNEA, Londrina, PR. **Atas...**, 2018.

LELLIOT, A.; ROLLNICK, M. (2010). Big ideas: A review of astronomy education research 1974–2008. **IJSE**, 32(13), 1771-1799.





MARRONE JÚNIOR, J.; TREVISAN, R. H. Um perfil da pesquisa em ensino de Astronomia no Brasil a partir da análise de periódicos de ensino de ciências. **CBEF**, v. 26, n. 3, p.547-574, 2009.