

## TEMAS E CONTEÚDOS ABORDADOS EM TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA NO BRASIL

### TOPICS AND SUBJECTS COVERED IN THESES AND DISSERTATIONS ON ASTRONOMY EDUCATION IN BRAZIL

Paulo Sergio Bretones<sup>1</sup>, Gabriela Brito Ortelan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de São Carlos/Departamento de Metodologia de Ensino, bretones@ufscar.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de São Carlos, gabiortelan@hotmail.com

#### Resumo

*A análise de teses e dissertações sobre educação em Astronomia no Brasil mostra as tendências e lacunas a serem supridas nesta área. Este trabalho apresenta um estudo do tipo estado da arte nas teses e dissertações em ensino de Astronomia apresentados no Brasil de 1973 até 2010, tendo como descritor principal os temas e conteúdos tratados nos 70 trabalhos analisados. Além disso, procurou-se fazer uma relação com outros descritores como: ano de defesa, nível escolar e foco temático. O estudo dos temas em tais trabalhos reflete o que está sendo pesquisado nas universidades, e muitas vezes, os temas que estão sendo abordados nas escolas e ambientes não formais. Para o conjunto geral dos trabalhos, os resultados mostram a predominância do tema Sistema Sol-Terra-Lua, que diz respeito a trabalhos que tratam de fases da Lua, marés, estações do ano, eclipses, distâncias Sol-Terra-Lua, com 19,7% dos trabalhos analisados, seguido pelo tema Sistema Solar, com 17,8%. Foi feita uma análise dos trabalhos de cada um dos dois temas mais abordados. Para trabalhos relacionados ao Sistema Sol-Terra-Lua, o nível de maior ocorrência foi o Ensino Fundamental, com 45,2% do total. Para os trabalhos referentes ao tema Sistema Solar, os níveis mais abordados foram o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, ambos com 35,7%.*

**Palavras-chave:** estado da arte, pesquisa acadêmica, temas em Astronomia.

#### Abstract

*The analysis of theses and dissertations on Astronomy education in Brazil shows the tendencies and gaps to be met in this area. This paper presents a study of its kind in the state of the art theses and dissertations in the teaching of Astronomy presented in Brazil from 1973 until 2010, having as main descriptor and content topics treated in the 70 studies analyzed. In addition, we made a connection with other descriptors such as year of defense, and educational thematic focus. The study of topics in these studies reflects what is being researched in universities, and often the issues being addressed in schools and non-formal environments. For all general works, the results show the predominance of the theme System Sun-Earth-Moon, with respect to works that deal with moon phases, tides, seasons, eclipses, distance Sun-Earth-Moon, 19.7% of the studies analyzed, followed by the theme Solar System, with 17.8%. An analysis of the work of each of the two most widely discussed subjects. For work related to the System Sun-Earth-Moon, the level of highest occurrence was the elementary school, with 45.2% of the total. For work related to the topic Solar System, the levels were further discussed the elementary school and high school, both with 35.7%.*

**Keywords:** state of the art; academic research; Astronomy topics.

## Introdução

Trabalhos do tipo estado da arte são estudos de descrição e análise da produção acadêmica em uma determinada área do conhecimento, permitindo conhecer melhor essa produção, identificando suas principais tendências e resultados.

Tratando-se de Educação em Ciências, podemos citar Lemgruber (2000) e Megid Neto (2001), entre outros que publicaram trabalhos de descrição da produção científica em suas determinadas áreas. No que se refere à produção em Educação em Astronomia, Bretones e Megid Neto (2005) analisaram as teses e dissertações defendidas entre 1973 e 2002, e Bretones, Megid Neto e Canalle (2006) analisaram os resumos de trabalhos apresentados nas reuniões anuais da Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) de 1977 a 2003. Em ambos foi verificado um número crescente de trabalhos no decorrer dos anos. Tratando-se de artigos publicados em periódicos podem ser citados Marrone Júnior e Trevisan (2009) e Iachel e Nardi (2010).

Este trabalho tem o objetivo de analisar as teses e dissertações defendidas no Brasil de 1973 até 2010, totalizando 70 trabalhos. Estes trabalhos foram analisados em relação aos descritores: ano de defesa, instituição, grau de titulação, nível escolar abrangido, foco temático e principalmente o tema ou conteúdo específico em Astronomia.

A importância da análise de temas e conteúdos tratados em trabalhos é pouco tratada no Brasil, mas pode-se citar o trabalho de Bretones, (1999), que analisou conteúdos, das disciplinas introdutórias de Astronomia no Brasil no ensino superior do Brasil, manifestados nas ementas e programas.

No trabalho citado, o autor distribuiu os conteúdos nos seguintes temas: História e Objeto, Astronomia de Posição, Instrumentos, Sistema Sol-Terra-Lua, Sistema Solar, Estrelas, Galáxias, Cosmologia, Céu e Constelações, Tempo e Calendário, Mecânica Celeste, Astrofísica e Ensino.

Tais temas e conteúdos estão presentes, de alguma forma, em uma variedade de documentos como: livros didáticos, programas curriculares, programas de disciplinas etc. Não há um consenso entre os autores, sobre qual seria o melhor conjunto de temas a serem abordados em cursos ou livros, por exemplo.

Contudo, é possível fazer estudos referentes às tendências verificadas em cada uma das produções na área.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) são abordados vários temas, tratados nos terceiros e quartos ciclos no eixo temático “Terra e Universo” (BRASIL, 1998).

Existe uma discussão internacional referente aos temas de Astronomia que são relevantes no ensino. Pasachoff (2002), por exemplo, publicou um artigo chamado “*What Should College Students Learn?*”, que levantou questões sobre o que se ensina em cursos de Astronomia.

Com isso, pode-se afirmar que é importante estudar os temas abordados em teses e dissertações, pois se pode evidenciar as tendências temáticas na área e apontar as lacunas.

## Metodologia

Foram analisadas 70 teses e dissertações, sendo 61 dissertações de mestrado e 9 teses de doutorado, levantadas no Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia, disponível em (<http://www.dme.ufscar.br/btdea>), o banco de teses do Centro de Documentação em Ensino de Ciências, da Faculdade de Educação da UNICAMP (CEDOC) e o Banco de Teses e Dissertações da CAPES.

Estas teses e dissertações foram lidas, analisadas e classificadas quanto a ano de defesa, grau de titulação acadêmica, nível escolar e foco temático, dando atenção especial ao descritor Tema.

Sobre o nível escolar, foi feita a seguinte classificação: Não-escolar, Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior e Geral. Classificamos como Não Escolar os trabalhos que não tratam com o ensino escolar, por exemplo, atividades voltadas para a comunidade, e como Geral os trabalhos que envolvem todas as categorias escolares de ensino.

Quanto aos focos temáticos, os trabalhos foram classificados em: Currículos e programas; Conteúdo e método; Recursos Didáticos; Concepções / Características do Professor; Concepções / Características do aluno; Formação de conceitos; Formação de professores; Estudo de tendência de pesquisa; Organização da Instituição / Programa de Ensino Não-Escolar; Filosofia da Ciência; História da Ciência e Políticas Públicas.

Depois de feitas as classificações, foram feitas tabelas e um gráfico com os resultados, que serão apresentados e discutidos a seguir.

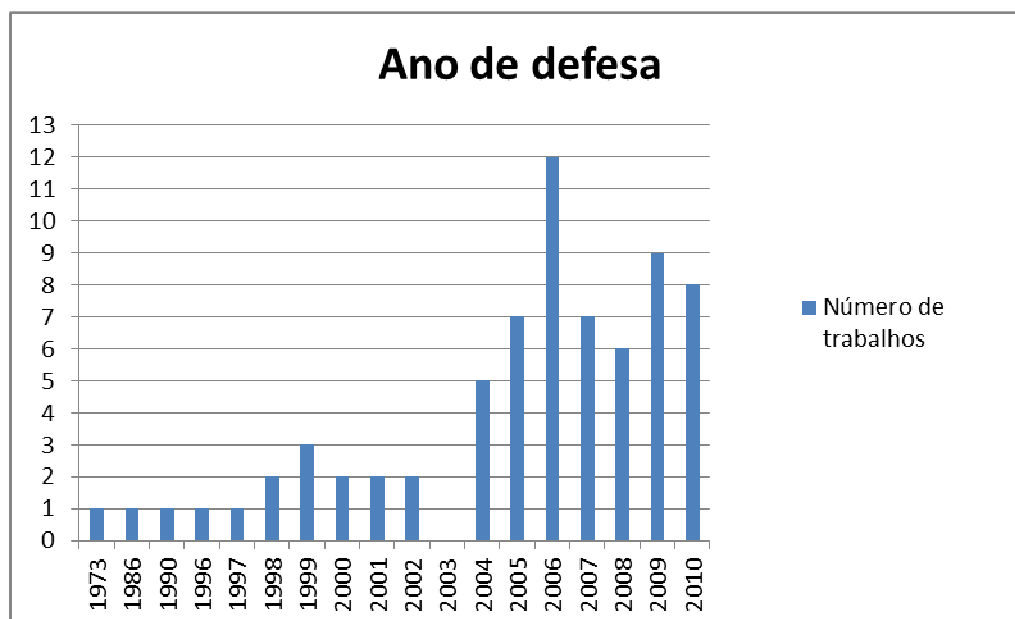
No que se refere aos temas mais abordados, procurou-se relacionar aos outros descritores como nível escolar e foco temático. Além disso, procurou-se relacionar tais temas e conteúdos com os assuntos abordados nos PCN do Ensino Fundamental, no eixo temático “Terra e Universo” (BRASIL, 1998).

## Resultados

### *Ano da Defesa*

No que se refere à distribuição anual, existem duas fases bem distintas (Figura 1). A primeira fase desde o início dos anos 70 até 2002, possui uma média de 1,6 trabalhos por ano. A segunda fase, desde 2004 até 2010, observa-se uma média de 7,7 trabalhos por ano. É importante notar que, até o momento, não foi localizado nenhum trabalho no ano de 2003.

A Figura 1 mostra o gráfico das distribuições do total do número de trabalhos em relação ao ano de defesa.



**Figura 1** – Distribuição do total de número de trabalhos por ano.

Pode-se observar um crescimento no número de trabalhos a partir de 2004, mas este crescimento não é constante. Um fator que deve ser levado em conta para que seja feita a análise desse crescimento, é a inserção obrigatória de temas relacionados a astronomia nos Parâmetros Curriculares Nacionais, fazendo crescer a procura por professores com conhecimentos básicos nessa área, resultando no surgimento de novos programas de pós-graduação em universidades.

### **Temas**

Os trabalhos foram classificados quanto ao tema segundo os critérios de Bretones (1999), apresentados a seguir:

**História e Objeto:** história da Astronomia ou do seu desenvolvimento, definição de visões e propósitos

**Astronomia de posição:** esfera celeste e sistemas de coordenadas.

**Instrumentos:** instrumentos de forma geral, como, por exemplo, telescópios, lunetas, montagens, observatórios e métodos de fotografia.

**Sistema Sol-Terra-Lua:** fases da lua, marés, estações do ano, eclipses, distancias entre a Terra e o Sol e a Terra e o Lua.

**Sistema Solar:** assuntos gerais referentes ao sistema solar, como planetas, luas, asteroides e o Sol.

**Estrelas:** estrelas e suas propriedades, como tamanho, intensidade do brilho, nomenclatura, composição, cor, temperatura, buracos negros, etc.

**Galáxias:** Via Láctea, classificações de galáxias e assuntos relacionados.

**Cosmologia:** estrutura, origem e evolução do universo.

**Céu e Constelações:** observação do céu, localização e identificação de objetos celestes.

**Tempo e Calendário:** calendários, relógios de sol, fuso horários e medidas de tempo.

Mecânica Celeste: movimento de corpos celestes, utilizando leis físicas, como a Lei de Kepler e a Lei da Gravitação Universal de Newton.

Astrofísica: princípios da astrofísica, fotometria, análise espectral, radiação eletromagnética e reações nucleares.

Geral: não especificavam os temas tratados ou trabalhos que abordavam a Astronomia de uma forma geral.

A maior parte dos trabalhos trata de mais de um tema. O tema Geral normalmente é associado a trabalhos que tratam ou descrevem um curso de Astronomia. O número de trabalhos localizados e as porcentagens estão na Tabela 1.

<b>Tema</b>	<b>N.</b>	<b>%</b>
Sistema Sol-Terra-Lua	31	19,7
Sistema solar	28	17,8
Geral	16	10,2
Céu e constelações	14	8,9
Cosmologia	12	7,6
Estrelas	10	6,4
Astronomia de posição	8	5,1
Mecânica celeste	8	5,1
Galáxias	7	4,5
Instrumentos	7	4,5
História e Objeto	5	3,2
Astrofísica	4	2,5
Astronáutica	4	2,5
Tempo e calendário	3	1,9

**Tabela 1** – Distribuição dos temas com as respectivas porcentagens

Como resultado da análise dos trabalhos, verificou-se que o tema de maior incidência foi Sistema Sol-Terra-Lua, com 19,7%; seguido de Sistema Solar, com 17,8% e Geral, com 10,2%. Estes temas de maior incidência serão focados com mais atenção neste trabalho, sendo analisados também em relação aos outros descritores.

**Ano de defesa e temas mais abordados**

Em relação ao ano de defesa das teses e dissertações em Educação em Astronomia no Brasil, a Tabela 2 mostra todos os trabalhos em função dos anos, juntamente com o número de trabalhos de cada um dos temas mais abordados

<b>Ano</b>	<b>N</b>	<b>S S-T-L</b>	<b>SS</b>	<b>G</b>
1973	1	1	1	0
1986	1	0	0	0
1990	1	0	0	0
1996	1	0	1	0
1997	1	0	0	1
1998	2	2	1	0
1999	3	2	0	1
2000	2	1	1	0
2001	2	2	2	0
2002	2	2	1	0
2003	0	0	0	0
2004	5	3	1	1
2005	7	3	5	0
2006	12	4	4	3
2007	7	4	2	2
2008	6	4	3	1
2009	9	2	3	3
2010	8	1	3	4
Total	70	31	28	16

**Tabela 2** – Distribuição das teses e dissertações em Educação em Astronomia de 1973 até 2010 quanto aos temas mais abordados. N: Número de trabalhos.  
S S-T-L: Sistema Sol-Terra-Lua; S S: Sistema Solar; G: Geral.

**Nível Escolar**

Para o total de trabalhos, fez-se uma análise quanto ao nível escolar. Os resultados obtidos foram: maior incidência foi o nível Ensino Fundamental, com 33,3% do total, seguido do Ensino Superior, com 31,0% dos trabalhos, seguido do Ensino Médio, com 27,4%. Os dois de menor incidência foram Geral, com 6,0% e Não Escolar, com 2,4%.

### **Foco temático**

A seguir, foi feita uma análise quanto ao foco temático em relação ao total de trabalhos. Os focos de maior incidência foram: Conteúdo e Método, que trata de metodologias de ensino-aprendizagem e utilização de diferentes metodologias de ensino em relação aos conteúdos específicos de Astronomia tendo foco no conhecimento escolar, tratando também métodos alternativos e avaliações pedagógicas, com 24,8% do total. O segundo de maior incidência foi o foco Formação de professores, com 16,3% dos trabalhos, que diz respeito a trabalhos sobre desenvolvimento de conceitos científicos no pensamento de professores, implicando em processos de mudança ou evolução conceitual, bem como resumos que tratavam de cursos, palestras e atividades práticas para professores de diferentes níveis escolares, seguido do foco Recursos didáticos, com 14,9%, sendo eles voltados para a utilização de formas alternativas de ensino de Astronomia, como jogos pedagógicos, vídeos, modelos didáticos, atividades desenvolvidas por observatórios e instituições astronômicas, bem como análise e desenvolvimento de livros didáticos. O quarto mais abordado foi Concepções / Características do professor, com 13,5%. Os demais focos temáticos obtiveram números menores de porcentagens.

### **Temas e conteúdos**

Com relação aos temas mais abordados, procurou-se discutir a relação de cada um com os níveis escolares e focos a que dizem respeito. A Tabela 3 mostra o tema Sistema Sol-Terra-Lua, que totalizam 31 trabalhos. As tabelas 4 e 5 mostram a mesma relação para os temas Sistema Solar e Geral.

<b>Nível</b>		<b>Tema</b>	<b>Foco</b>	
Ensino Fundamental	45,2%	<b>Sistema Sol-Terra-Lua</b>	Conteúdo e método	25,8%
Ensino Médio	29,0%		Concepções/Características do Professor	16,1%
Ensino Superior	25,8%		Recursos Didáticos	16,1%

**Tabela 3** – Nível escolar e foco temático para o tema Sistema Sol-Terra-Lua.

É possível notar que no Sistema Sol-Terra-Lua, o tema de maior incidência foi o nível escolar mais trabalhado foi o Ensino Fundamental, com 45,2%. Quanto ao foco, nota-se conteúdo e método, com 25,8%. Os conteúdos deste tema são tradicionalmente mais presentes no Ensino Fundamental, pois trata dos astros mais notáveis para alunos nos níveis iniciais de escolaridade. Quanto ao foco, por se tratar de conteúdos já tradicionais, os estudos se dedicam a procurar novas metodologias que ajudem a ensinar este tema.

Nível		Tema	Foco	
Ensino Fundamental	35,7%	<b>Sistema Solar</b>	Conteúdo e método	34,0%
Ensino Médio	35,7%		Formação de Professores	18,9%
Ensino Superior	28,6%		Concepções/Características do Professor	13,2%

**Tabela 4** - Nível escolar e foco temático para o tema Sistema Solar

O mesmo acontece com o tema Sistema Solar, que teve 35,7% dos trabalhos tratando do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, e 34% com o foco Conteúdo e método. Diferentemente do tema anterior, este tema é mais presente nos níveis posteriores da formação, como o Ensino Médio, pois inclui o estudo de características e movimentos dos astros, que são conteúdos de séries mais avançadas. O foco justifica-se da mesma forma que o anterior, pois são conteúdos comuns nestas séries, há uma preocupação em criar novas metodologias para ensiná-los.

Nível		Tema	Foco	
Ensino Superior	43,8%	<b>Geral</b>	Formação de Professores	20,6%
Geral	18,8%		Concepções/Características do Professor	14,7%
Ensino Fundamental / Ensino Médio / Não Escolar	12,5%		Currículo e programas	14,7%

**Tabela 5** – Nível escolar e foco temático para o tema Geral

Em relação ao tema Geral, há um grande número com foco Formação de professores (20,6%) e Concepções/Características do professor (14,7%). Também podemos observar que a maior parte dos trabalhos abrange o nível Ensino Superior (43,8%). Estes dois fatos decorrem do grande número de teses e dissertações que discutem cursos para professores, bem como estudos sobre suas concepções e características.

No que diz respeito a tais temas e conteúdos em Astronomia, pode-se recorrer a uma metodologia de análise de conteúdo conforme Bardin (2001).

Neste sentido, considerando o texto dos PCN (BRASIL, 1998) ao considerar os conteúdos sobre o eixo “Terra e Universo”, entre as páginas 38 e 41 e entre 62 e 66, procurou-se fazer uma contagem de linhas, entendido como frações das páginas, a respeito de cada um dos temas tratados.



Dessa forma, isto pode ser considerado como forma de análise da relevância deste tema para os PCN, sendo desconsideradas as linhas que tratavam de temas que não estavam dentro da classificação escolhida para este trabalho, totalizando 160 linhas. Com esta análise, podemos considerar que um tema com o maior número de linhas é mais recomendado ou deveria ser mais abordado. Deste total, o tema que apresentou o maior número de linhas foi o tema Astronomia de Posição, com 28,8% das linhas contadas, seguido de Observações (Céu e Constelações), com 20,6%. O terceiro tema com o maior número de linhas foi Sistema Solar, com 13,1% e o quarto foi História, com 10,6%. O tema Sistema Sol-Terra-Lua obteve o quinto maior número de linhas, com 9,4%. Os demais temas obtiveram porcentagens menores.

Podemos notar que o tema mais tratado nas teses e dissertações obteve a quinta colocação quando analisados o número de linhas a respeito do mesmo nos PCN. Enquanto isso, o tema mais abordado nos PCN, Astronomia de Posição, obteve a sexta maior incidência nas teses e dissertações. Isto mostra uma lacuna de trabalhos nesta área, bem como o tema Céu e Constelações, que entre as teses e dissertações está na quarta posição e é o segundo mais tratado na contagem de linhas. O tema Astronomia de posição é tratado pelos PCN com questões de posicionamento na Terra, movimentos do Sol, movimentos de sombras, entre outros, que são assuntos poucos tratados nos trabalhos analisados.

## Conclusões

Por meio dos resultados discutidos neste trabalho, verificou-se que os temas e conteúdos mais abordados em teses e dissertações sobre Educação em Astronomia referem-se ao Sistema Sol-Terra-Lua e ao Sistema Solar, além de abordagens gerais com grande variedade de conteúdos.

Nota-se desta forma, poucos trabalhos dedicados a Astronomia de Posição, e outros temas como: Tempo e Calendário, Astronáutica e Astrofísica, entre outros.

Para os temas mais abordados, o nível fundamental é o mais frequente, o que pode ser causado pela presença de conteúdos de Astronomia em programas oficiais e livros didáticos.

O grande número de trabalhos com o foco Conteúdo e Método mostra a busca de novas metodologias de ensino em relação aos conteúdos normalmente trabalhados no ambiente escolar, seguido pelo foco Formação de professores. Há um grande número de teses e dissertações que tratam de temas gerais em cursos para professores, o que indica uma preocupação com a formação continuada de docentes tendo em vista a baixa oferta de conteúdos de Astronomia na formação inicial em nosso país.

A comparação dos resultados das análises das teses e dissertações com os conteúdos mencionados nos PCN mostra lacunas nos temas mais recomendados pelos Parâmetros, como Astronomia de Posição e Céu e Constelações.

Um problema encontrado durante a pesquisa foi a obtenção de algumas teses e dissertações ainda disponíveis on-line, de forma que foi preciso entrar em contato com os autores para obter uma cópia dos documentos.

Outras análises ainda poderiam ser feitas procurando levantar e analisar os temas e conteúdos mais frequentes em livros didáticos, artigos de pesquisa e trabalhos apresentados em congressos.

Dessa forma, o conhecimento da produção na área e a distribuição dos temas e conteúdos abordados na Educação em Astronomia podem contribuir para a resposta à pergunta: Que Astronomia está ou deveria ser ensinada?

### Referências Bibliográficas

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1988.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais – Terceiro e Quarto Ciclo do Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>

BRETONES, P. S.; MEGID NETO, J. Tendências de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia no Brasil. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, v. 24, n.2, p. 35-43, 2005.

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

IACHEL, G.; NARDI, R. Algumas tendências das publicações relacionadas à Astronomia em periódicos brasileiros de ensino de Física nas últimas décadas. **Revista Ensaio – Pesquisas em ensino de ciências**, v.12, n.02, p.225-238. maio, 2010.

LEMGRUBER, M. S. Um Panorama da Educação em Ciências. **Educação em Foco**, Juiz de Fora, v. 5, n.1, p. 13-28, mar/set 2000.

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. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 26, n. 3, p.547-574, dez. 2009.

MEGID NETO, Jorge. O que se pesquisa sobre ensino de Ciências no nível fundamental: tendências de teses e dissertações defendidas entre 1972 e 1995. **Educação em Foco**, Juiz de Fora, v. 6, n.1, p. 87-106, mar./ ago. 2001.

PASACHOFF, J. M.; What Should College Students Learn? **The Astronomy Education Review**, Issue 1, Volume 1:124-130, 2002.