

A COSMOLOGIA EM TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE ENSINO DE ASTRONOMIA NO BRASIL

Maria Cecília Queiroga Bazetto¹, Paulo Sergio Bretones²

¹Universidade Federal de São Carlos / Departamento de Física, mcbazetto@hotmail.com

²Universidade Federal de São Carlos / Departamento de Metodologia de Ensino, bretones@ufscar.br

Resumo

Neste trabalho são apresentados os resultados de uma pesquisa sobre um estudo de descrição e análise da produção acadêmica, denominada de “estado da arte”, utilizando teses e dissertações brasileiras relacionadas ao ensino de Astronomia, que tratam do tema Cosmologia. Para tanto, foi feito um levantamento junto ao Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia (BTDEA-UFSCar). Dentre 67 pesquisas produzidas entre 1973 a 2010 foram localizadas 11 que tinham a Cosmologia como um de seus temas. Elas foram estudadas em função dos seguintes aspectos: grau de titulação acadêmica, instituição, nível escolar e foco temático. Foram localizadas 9 (81,8%) dissertações de mestrado e 2 (18,2%) teses de doutorado. As instituições que mais publicaram foram USP e UNICSUL, ambas com 27,3%, seguidas da UFRGS e UFRN com 18,2% e com 9,1% a UNICAMP. Quanto ao nível escolar, 54,5% dos trabalhos são voltados ao Ensino Médio, 18,1% Ensino Fundamental II e Ensino Superior e 9,1% Geral. Na análise do foco temático, observa-se maior concentração em estudos sobre Conteúdo e Método (54,5%), Formação de Conceitos e Formação de Professores (ambos com 27,3%) e Currículos e Programas (18,2%). Verificou-se que nos trabalhos que abordam conteúdos de Cosmologia, por ser considerado um conteúdo difícil de ser trabalhado e assimilado pelos alunos, muitos pesquisadores se preocupam em investigar como está sendo ensinado tal conteúdo. Mesmo com algumas diferentes metodologias como: discussões, desenhos e outros, os tópicos selecionados sempre se referem ao Big-Bang e à Origem do Universo e evidenciam que os alunos têm grande interesse pelo assunto. Mesmo assim, percebe-se uma deficiência em pesquisas que explorem recursos didáticos. Mesmo a Cosmologia sendo um conteúdo que requer um maior conhecimento de Física e Matemática, futuras pesquisas podem apresentar novas metodologias visando facilitar o trabalho dos professores e um maior aproveitamento de seus alunos.

Palavras-chave: cosmologia, estado da arte, pesquisa acadêmica.

Introdução

A pesquisa acadêmica no campo do ensino de Astronomia em programas de pós-graduação no Brasil vem se desenvolvendo muito rapidamente, e como consequência, temos uma grande produção de conhecimentos.

Toda essa produção pode ser estudada, procurando estabelecer suas tendências, influências e contribuições para a educação no país, assim como mostrar lacunas na produção que ainda não foram supridas pelos pesquisadores da área.

Estudos de descrição e análise da produção acadêmica em determinado campo, comumente denominados “pesquisas do estado da arte”, permitem conhecer melhor essa produção.

Nas últimas décadas, vários pesquisadores em determinados campos de conhecimento, vêm realizando estudos relacionados à descrição da produção científica.

No que se refere à Educação em Ciências, podemos citar Lemgruber (2000) e Megid Neto (2001), que publicaram trabalhos de descrição da produção nessa área.

Especificamente no que se relaciona à educação em Astronomia, Bretones e Megid Neto (2005) analisaram as teses e dissertações em ensino de Astronomia de 1973 até 2002, e Bretones, Megid Neto e Canalle (2006) analisaram os resumos relacionados ao ensino de Astronomia apresentados nas reuniões anuais da Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) de 1977 a 2003.

Nos PCN, são mencionados conteúdos de Astronomia no eixo temático Terra e Universo, no ensino de Ciências Naturais para Ensino Fundamental. Os PCN referem-se ao tema Cosmologia em: “O Universo, sua forma, seu tamanho, seus componentes, sua origem e sua evolução são temas que atraem os alunos de todos os níveis de ensino” (PCN, 1998, p. 38).

Swinbank (1992) comenta que temas como Cosmologia despertam interesse nos jovens e pergunta qual professor que nunca foi solicitado a explicar a expansão do universo. Meneses (2000, p. 7) enfatiza a importância da “cosmologia física, desde o universo mais próximo, como o sistema solar e em seguida nossa galáxia, até o debate dos modelos evolutivos das estrelas e do cosmo”. Martins (2006) e Neves (2006) ressaltam a importância da abordagem histórica no ensino da Cosmologia.

Neste trabalho são apresentados os resultados de uma pesquisa sobre um estudo de descrição e análise da produção acadêmica, denominada de “estado da arte”, utilizando teses e dissertações brasileiras relacionadas ao ensino de Astronomia, que tratam do tema Cosmologia.

Metodologia

Primeiramente foi feito um levantamento das teses e dissertações defendidas no Brasil entre 1973 e 2010 junto ao Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia (BTDEA -UFSCar - <http://www.dme.ufscar.br/btdea/>) que tratam do tema Cosmologia.

Foi feita a leitura e classificação de tais trabalhos quanto aos descritores: grau de titulação acadêmica, instituição, nível escolar e foco temático. Tendo em vista a classificação estabelecida, foram analisadas as principais tendências e deficiências do tema no ensino de Astronomia.

Resultados

Dentre as 67 pesquisas produzidas entre 1973 a 2010 foram localizadas 11 que tinham a Cosmologia como um de seus temas (Tabela 1).

O Anexo 1 apresenta a lista completa das referências de todos os 11 trabalhos.

| Ordem | Ano | Autor | Instituição | Titulação | Nível Escolar | Foco |
|-------|------|------------------------------------|-------------|-----------|---------------|-------|
| 1 | 1996 | Maurício Compiani | UNICAMP | D | EF2 | 5-2 |
| 2 | 2001 | Carlos Aparecido Kantor | USP | M | EM | 4-1 |
| 3 | 2004 | Alberto Antônio Mees | UFRGS | M | EF2 | 1 |
| 4 | 2005 | Gilvana Benevides Costa | UFRN | M | EM | 1-2-3 |
| 5 | 2006 | Clifford Luciano Vinicius Neitzel | UFRGS | M | EM | 1 |
| 6 | 2006 | Luziânia Ângellis Lins de Medeiros | UFRN | M | ES | 1-3-6 |
| 7 | 2006 | Paulo Henrique Azevedo Sobreira | USP | D | ES | 4-3 |
| 8 | 2007 | Edilene França de Oliveira | UNICSUL | M | EM | 5 |
| 9 | 2008 | Rachel Zuchi Faria | UNICSUL | M | EM | 7-6 |
| 10 | 2010 | Ricardo Rechi Aguiar | USP | M | EM | 1-2 |
| 11 | 2010 | Gesoaldo Maia de Oliveira | UNICSUL | M | Geral | 7-8 |

Tabela 1 – Distribuição das Teses e Dissertações sobre Ensino de Astronomia no Brasil apresentados entre 1973 até 2010 que possuem como tema Cosmologia, por Ordem, Ano de Defesa, Autor, Instituição, Grau de Titulação Acadêmica, Nível Escolar e Foco Temático.

Quanto ao grau de titulação acadêmica, foram localizadas 9 (81,8%) dissertações de mestrado e 2 (18,2%) teses de doutorado.

Instituição

As instituições que mais publicaram foram USP e UNICSUL, ambas com 27,3%, seguidas da UFRGS e UFRN com 18,2% e com 9,1% a UNICAMP (Tabela 2).

| Instituição | Número de Trabalhos | % |
|-------------|---------------------|------|
| USP | 3 | 27,3 |
| UNICSUL | 3 | 27,3 |
| UFRGS | 2 | 18,2 |
| UFRN | 2 | 18,2 |
| UNICAMP | 1 | 9,1 |

Tabela 2 – Distribuição das Teses e Dissertações sobre Ensino de Astronomia no Brasil apresentados entre 1973 até 2010 que possuem como tema Cosmologia, por Instituição de Ensino.

Tal produção tem ocorrido em instituições que têm mostrado produção relativamente alta na área (USP e UNICAMP) e pelo estabelecimento de Programas de Pós-graduação com Mestrado Profissional em outras (UNICSUL, UFRGS e UFRN).

Nível Escolar

Quanto ao nível escolar, 54,5% dos trabalhos são voltados ao Ensino Médio, 18,1% Ensino Fundamental II e Ensino Superior e 9,1% Geral (Tabela 3).

| Nível | Número de Trabalhos | % |
|-----------------------|---------------------|------|
| Ensino Médio | 6 | 54,5 |
| Ensino Superior | 2 | 18,1 |
| Ensino Fundamental II | 2 | 18,1 |
| Geral | 1 | 9,1 |

Tabela 3 – Distribuição das Teses e Dissertações sobre Ensino de Astronomia no Brasil apresentados entre 1973 até 2010 que possuem como tema Cosmologia, por Nível Escolar.

Para a maioria dos autores, os alunos do Ensino Médio têm maior capacidade de abstração e é mais difícil de se trabalhar esse tema em níveis anteriores. Contudo, outros defendem que é possível trabalhar o assunto com alunos do Ensino Fundamental e também o público em geral.

Foco Temático

Quanto ao Foco Temático, a maior concentração está em estudos sobre Conteúdo e Método (54,5%), Formação de Conceitos e Formação de Professores (ambos com 27,3%).

Também aparecem com menor porcentagem trabalhos sobre Currículos e Programas, Concepções de Alunos, Concepções de Professores e Recursos Didáticos (com 18,2%) (Tabela 4).

| Numeração | Foco | Número de Trabalhos | % |
|-----------|--------------------------------|---------------------|------|
| 1 | Conteúdo e Método | 6 | 54,5 |
| 2 | Formação de Conceitos | 3 | 27,3 |
| 3 | Formação de Professores | 3 | 27,3 |
| 4 | Currículos e Programas | 2 | 18,2 |
| 5 | Concepções do Aluno | 2 | 18,2 |
| 6 | Concepção de Professores | 2 | 18,2 |
| 7 | Recursos Didáticos | 2 | 18,2 |
| 8 | Programa de Ensino Não-Escolar | 1 | 9,1 |

Tabela 4 – Distribuição das Teses e Dissertações sobre Ensino de Astronomia no Brasil apresentados entre 1973 até 2010 que possuem como tema Cosmologia, por Foco Temático.

Os estudos sobre Conteúdo e Método (54,5%) analisam a forma como o conhecimento científico é difundido por meio de métodos e técnicas de ensino-aprendizagem. Tratam de abordagens construtivistas e desenvolvimento cognitivo dos alunos em atividades que os motivam e para se introduzir os estudos de Física. Também abordam o tema como elemento de ligação da Física com outras disciplinas.

Os estudos sobre Formação de Conceitos (27,3%) analisam o desenvolvimento de conceitos por alunos ou professores. Isto foi investigado por meio de questionários aplicados antes e depois de intervenções em avaliações, tarefas e entrevistas para o acompanhamento da evolução conceitual.

Estudos sobre Formação de Professores (27,3%) tratam da abordagem de conteúdos de Cosmologia na formação inicial e continuada.

Currículos e Programas (18,2%) abordam conteúdos de Cosmologia em propostas de disciplinas de licenciatura e cursos de formação continuada para professores.

Também são estudadas Concepções de Alunos e Concepções de Professores (18,2%) bem como Recursos Didáticos referentes ao tema (18,2%).

Finalmente existe apenas um trabalho que menciona o conteúdo de Cosmologia ao abordar um Programa de Ensino Não-Escolar (9,1%).

Conclusões

Verificou-se que nos trabalhos que abordam conteúdos de Cosmologia, por ser considerado um conteúdo difícil de ser trabalhado e assimilado pelos alunos, muitos pesquisadores se preocupam em investigar como está sendo ensinado tal conteúdo.

Mesmo com algumas diferentes metodologias como: discussões, desenhos e outros, os tópicos selecionados sempre se referem ao Big-Bang e à Origem do Universo e evidenciam que os alunos têm grande interesse pelo assunto.

Percebe-se uma deficiência em pesquisas que explorem recursos didáticos. Mesmo a Cosmologia sendo um conteúdo que requer um maior conhecimento de Física e Matemática, futuras pesquisas podem apresentar novas metodologias visando facilitar o trabalho dos professores e um maior aproveitamento de seus alunos.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais – 3º e 4º ciclos**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

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.

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.

MARTINS, Roberto de A. A história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C. C. (org.) **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para uma aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

MEGID NETO, J. 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.

MENESES, L. C. Uma Física para o Novo Ensino Médio. **Física na Escola**, São Paulo, v. 1, n.1, p.7, out. 2000.

NEVES, M. C. D. Do mundo fechado da astronomia à cosmologia do universo fechado do Big Bang: revisitando novos dogmas da ciência. In: SILVA, C. C. (org.) **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para uma aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

SWINBANK, E. Particle Physics: a new course for schools and colleges. **Physics Education**, Bristol, v. 27, n. 2, p. 87-91, Mar. 1992.

Anexo 1

Referências das teses e dissertações que abordam o tema Cosmologia defendidas entre 1973 até 2010, ordenadas por ano de defesa.

COMPIANI, M. **As Geociências no ensino fundamental: um estudo de caso sobre o tema “A formação do Universo”**. 1996. 224p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

KANTOR, C. A. **A ciência do céu: uma proposta para o ensino médio**. 2001. 116p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MEES, A. A. **Astronomia: Motivação para o Ensino de Física na 8ª Série**. 2004. 132p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

COSTA, G. B. **Uma abordagem Humanística para o Ensino de Astronomia no Ensino Médio**. 2005. 110p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005.

NEITZEL, C. L. V. **Aplicação da Astronomia ao Ensino de Física com Ênfase em Astrobiologia**. 2006. 110p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

MEDEIROS, L. A. L. de. **Cosmoeducação: Uma Abordagem Transdisciplinar no Ensino de Astronomia**. 2006. 120p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

SOBREIRA, P. H. A. **Cosmografia Geográfica: A Astronomia no Ensino de Geografia**. 2006. 246p. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

OLIVEIRA, E. F. de. **Percepção Astronômica de um Grupo de Alunos do Ensino Médio de uma Escola da Rede Estadual de São Paulo**. 2007. 60p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2007.

FARIA, R. Z. **Análise das Características da Aprendizagem de Astronomia no Ensino Médio nos Municípios de Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires e Mauá**. 2008. 80p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2008.

AGUIAR, R. R. **Tópicos de Astrofísica e Cosmologia: Uma Aplicação de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio**. 2010. 203p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Química, Instituto de Física, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

OLIVEIRA, G. M. de. **O Ensino de Ciências em Planetários (Perspectiva Interdisciplinar sobre Sessões de Cúpula)**. 2010. 115p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2010.