

# **UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE AS IDÉIAS DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE DIFERENTES IDADES ACERCA DE TEMAS DE ASTRONOMIA**

## **AN INVESTIGATION ABOUT THE IDEAS ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS, WITH DIFFERENT AGES, HAD ABOUT ASTRONOMY RELATED THEMES**

**Marcos Daniel Longhini 1, Elaine Yuriko Matsunaga 2.**

1 Faculdade de Educação -Universidade Federal de Uberlândia/MG, [mdlonghini@faced.ufu.br](mailto:mdlonghini@faced.ufu.br)

2 Licenciatura em Ciências Biológicas - Universidade Federal de Alfenas/MG,  
[elaine.y.m@hotmail.com](mailto:elaine.y.m@hotmail.com)

### **Resumo**

A pesquisa, parte dela aqui relatada, teve origem em um levantamento de dados realizados com aproximadamente 800 alunos de Ensino Fundamental de escolas públicas do interior de Minas Gerais, com idades entre 7 e 14 anos, a respeito do que sabiam sobre diferentes temas relacionais à Astronomia. Tratam-se de conceitos atrelados ao cotidiano dos alunos, ou mesmo presente na maior parte dos livros didáticos utilizados nas escolas, tais como o Sol e seu funcionamento, as estrelas, a Lua e suas fases e os cometas. Os resultados apontam a diversidade de idéias que estes alunos apresentam sobre os diferentes temas, assim como aquelas que frequentemente são empregadas pelos estudantes, independente da faixa etária, como explicações para os temas propostos. Os resultados indicam, ainda, que muitas destas idéias se mantêm inalteradas no decorrer do processo de escolarização básica, a despeito do ensino de Ciências pelo qual os estudantes passam.

**Palavras-chave:** Ensino de Astronomia, Ensino Fundamental, Concepções prévias.

### **Abstract**

The research, part of which is reported herein, began with a data survey carried on with 800 students from Elementary Public Schools in the South region of the state of Minas Gerais. The students were 7 to 14 years old. They were asked what they knew about different Astronomy related themes. The themes are concepts tied up to students' daily routines or even present on most schoolbooks, and include the sun, the stars, the moon and its phases, and the comets. Results point out innumerable ideas these students have about the different themes, as well as those which are usually presented by students, regardless of age range, as explanations for the proposed themes. Results also point out that many of such ideas keep unchanged along the elementary education process, despite the Natural Sciences classes the students attend.

**Keywords:** Astronomy education, Elementary school, misconception.

## 1. Introdução/Justificativa

É de domínio público a constatação de que o ensino das mais diferentes áreas das Ciências, dentre elas a Astronomia, é pautado, na maior parte das vezes, pela transmissão de conteúdos, os quais são oferecidos prontos aos alunos, via de regra, por meio de livros didáticos e apostilas. Tal maneira de ensinar é aceita pelos professores como processos naturais ao ensino, pois muitos destes próprios docentes carregam visões ingênuas a respeito das formas mais prováveis pelas quais os alunos aprendem, o que os faz crer e reforçar em suas aulas, aspectos memorísticos, algorítmicos e repetitivos.

Conforme aponta Pfundt e Duit (1994), diversos estudos desenvolvidos durante as décadas de 1980 e 90 apontam que os alunos chegam à escola possuindo um repertório de idéias sobre os mais diversos assuntos, construídas previamente à escolarização (WATTS E ZYLBERSTAJN, 1981; SERÉ, 1982; CARVALHO, 1986; AIKENHEAD, 1987; SILVA, 1990; NARDI, 1991; RUGGIERO *et. al.*, 1985, dentre outros). Para nomear estas idéias, vários termos foram usados, como por exemplo, “pré-conceito”, “concepções intuitivas”, “teorias ingênuas ou naturais”, “conhecimento prévio”, “concepções erradas” e “concepções alternativas”.

São diversas as pesquisas que vem, nas últimas décadas, investigando estes tipos de conhecimentos prévios. Especificamente em Astronomia, temos como exemplo os trabalhos de Manuel Barrabín (1995), Vega Navarro (2001), Sebastià (2004), Gil Quílez e Martinez Pena (2005), Leite e Hosoume (2000), Prather *et. al.* (2003), Agan e Sneider (2004), Navarrete *et. al.* (2004), Kavanagh *et. al.* (2005), Kavanagh e Sneider (2007), dentre outros.

Estes tipos de pesquisa possuem relevante importância, tendo em vista o papel que tais concepções apresentam no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que se constituem em elementos centrais em torno dos quais devem partir os planejamentos das atividades de ensino. Scarinci e Pacca (2005) ressaltam a importância que o reconhecimento das próprias concepções tem no processo de aprendizagem, uma vez que se trata de uma oportunidade de elas serem colocada à prova, na tentativa de um processo de mudança, o que nem sempre é fácil.

## 2. Metodologia da pesquisa

Assim como em pesquisas realizadas anteriormente (PRATHER *et. al.*, 2003; AGAN, 2004; SIMONELLI E PILACHOWSKI, 2004; KALKAN E KIROGLU, 2007); este trabalho de pesquisa teve como objetivo realizar uma investigação sobre como as idéias de alunos de Ensino Fundamental a respeito de diferentes temas de Astronomia se modificam/ou não, no decorrer das diversas séries pelas quais eles passam.

Partindo do pressuposto que o aluno é parte fundamental do processo de ensino e aprendizagem, é condição essencial que suas concepções sejam um marco para elaborarmos atividades de ensino, como apontamos anteriormente. Os dados que utilizamos neste trabalho foram obtidos através de questionários escritos, elaborados com base nas investigações apontadas anteriormente. As questões elaboradas versavam sobre aos seguintes temas de Astronomia: o Sol, a Lua, as estrelas e os cometas. Selecionamos estes assuntos por entendermos se tratar daqueles mais presentes nos veículos de comunicação, nos livros didáticos ou em discussões relativas a esta Ciência.

O questionário, elaborado em uma versão prévia, foi testado com alunos de diferentes séries do Ensino Fundamental, contando com aproximadamente 30 sujeitos participantes. Alguns ajustes foram realizados de modo que a redação das questões fosse melhorada. Posteriormente, o questionário foi aplicado durante o 1º semestre de 2006 em oito séries do Ensino Fundamental, de modo a verificar se e como as concepções evoluem no decorrer desta etapa da escolarização. Escolhemos estudantes da faixa etária dos 7 aos 14 anos, por se tratar do intervalo de idade em que geralmente freqüentam este nível de ensino. As questões apresentadas foram:

- a) Durante o dia, quando olhamos para o céu, o Sol é que de mais brilhante vemos. Para você, o que é o Sol? E de que ele é feito? Se quiser, faça um desenho para ajudar na explicação.
- b) Quando olhamos para o céu, podemos ver também a Lua. Para você, o que é a Lua? Se quiser, faça um desenho para ajudar na explicação.

- c) Podemos ver a Lua no céu com diferentes formatos. Por que ora ela tem um desenho, ora ela tem outro? Se quiser, faça um desenho para ajudar na explicação.
- d) Também podemos ver no céu, muitos pontinhos brilhantes, que são as estrelas<sup>1</sup>. Para você, o que é uma estrela? E do que ela é feita? Se quiser, faça um desenho para ajudar na explicação.
- e) Às vezes ouvimos falar em cometas, pois eles passam perto da Terra de tempos em tempos. Para você, o que é um cometa? Se quiser, faça um desenho para ajudar na explicação.

### 3. Os dados obtidos e sua análise

Responderam ao questionário 763 estudantes de escolas públicas e particulares do sul de Minas Gerais. Desse total, 90 alunos freqüentavam a 1ª série do Ensino Fundamental, 103 a 2ª série, 94 a 3ª série, 100 a 4ª série, 106 a 5ª série, 119 a 6ª série, 80 a 7ª série e 91 a 8ª série.

Os resultados obtidos mostraram-se preocupantes, pois revelam, assim como apontam García Barros *et. al.* (1997), que grande parte dos alunos parece concluir o Ensino Fundamental possuindo concepções errôneas ou inconclusas sobre os temas abordados, ou até mesmo sem terem sofrido nenhuma mudança expressiva quando do início do processo de escolarização, como aconteceu com alguns temas investigados.

Abordaremos cada tema isoladamente, tentando traçar uma síntese de como os alunos da população analisada têm caminhado em suas concepções no decorrer dos anos do Ensino Fundamental. Tomaremos como análise, primeiramente, as explicações dos alunos sobre o Sol.

Agrupamos as respostas em três categorias principais, respeitando o tipo de idéias que buscavam expressar. São elas:

---

<sup>1</sup> Referimo-nos aqui, às estrelas que funcionam como o Sol, excetuando-se especificidades, como quasares, pulsares, estrelas de nêutrons etc.

- *Fogo* (representando a idéia de que o Sol é “feito de fogo”, ou é uma “bola de fogo”).

- *Outras referências do cotidiano* (representando as idéias de que o Sol é feito de: calor, lava, barro, luz ou raio ultravioleta).

- *Conceitos de Astronomia* (representando as idéias de que o Sol é um (a): meteoro, estrela, planeta, satélite ou cometa).

Apesar de ser um astro presente em nosso cotidiano, as idéias dos estudantes sobre o que ele representa astronomicamente indicam um predomínio de explicações simplistas. Tais concepções podem não ser tomadas como alarmantes nas etapas iniciais da infância, quando representam o Sol, por exemplo, com feições humanas, num tipo de explicação que atribui vida a tal astro. Por outro lado, mostram-se mais preocupantes quando os alunos dos anos subseqüentes não evoluem significativamente para uma concepção mais científica.

A visão de Sol como uma “bola de fogo” aparece nas explicações dos alunos praticamente durante todas as séries do Ensino Fundamental, exceto os da 8ª série. Para estes, assim como em alguns poucos estudantes das 3ª e 4ª séries, o Sol está associado à uma estrela.

É perceptível como atribuem forte apego aos elementos do cotidiano e da vida na Terra para explicarem a constituição do Sol. Porém, carecem de respostas que caminhem na direção de um astro entendido como resultante de um processo nuclear, o qual pode também ser reproduzido pelos homens (reações nucleares).

Commins (2001) e Agan (2004) também obtiveram resultados semelhantes numa amostra de estudantes, os quais foram solicitados a responderem o que é uma estrela. Geralmente não associam o Sol a uma estrela, entendendo-o como algo de uma categoria a parte dos demais astros, talvez por concebê-lo como algo próximo à nós, ao passo que as estrelas são objetos distantes, conforme aponta Agan (op. cit.). Essa dificuldade de localização espacial das estrelas também é encontrada em Leite e Hosoume (2000, 2005). Segundo os resultados das pesquisas de Commins e Agan, nosso astro rei geralmente é concebido como uma bola de fogo ou gás, ou feito de lava, conforme apontaram também os alunos participantes de nossa pesquisa.

Para a Lua, a situação parece se repetir, pois atribuem a ela características e constituição a partir de elementos do cotidiano, tais como: luz, queijo, ar, pedra, barro, terra, areia, cristal ou gelo. As respostas foram agrupadas em três categorias:

- *Referências do cotidiano* (representando as idéias dos alunos de que a Lua é feita de: queijo, luz, ar, pedra, rocha, granito, barro, terra, areia, cristal, gelo, fumaça, cera, sombra, algodão, água, nuvem ou gases).

- *Conceitos de Astronomia* (representando as idéias de que a Lua é um (a): planeta, meteoro, satélite, estrela ou cometa).

- *Sem resposta definida* (alunos que não responderam a pergunta, deram outras respostas ou apenas desenharam a figura de uma Lua).

Em relação a tal tema, nota-se que no decorrer da escolarização há uma diminuição de referências do cotidiano e um aumento de conceitos de Astronomia; no entanto, isso não garante que sejam respostas compatíveis com o conhecimento científico.

Podemos perceber, por exemplo, que entre os alunos da 4<sup>a</sup>. série surge a idéia de que a Lua “ilumina a noite”, num tipo de resposta que atribui apenas uma finalidade ao astro, ou com alguma função para nos servir. Esta concepção também aparece nas respostas das séries seguintes, muitas vezes acrescida da informação de que ela é uma estrela.

Também na 4<sup>a</sup> série surgem concepções de que a Lua é um planeta ou um satélite. A primeira persiste até a 8<sup>a</sup>. série, mas a concepção predominante é a de que a Lua é um satélite. Foram observadas, também, entre os alunos de quinta à sétima séries respostas em que a Lua é classificada como um meteoro ou um cometa.

Em relação aos diversos formatos que a Lua apresenta, as respostas se mostraram confusas e grande parte dos alunos não respondeu à questão. Em relação aos seus movimentos, o tema parece suscitar dificuldades que permanecem, não só durante o período da escolarização básica, mas persistem também durante a idade adulta (KAVANAGH *et. al.* 2005), até mesmo entre professores (SCHOON, 1995).

A partir da 3ª. série, apesar de não apresentarem nenhuma explicação, muitas crianças demonstraram conhecer as fases da Lua. As categorias de respostas estão agrupadas em dois blocos principais:

- *Reconhece a existência de fases* (representando as respostas dos alunos que desenharam a Lua com diferentes formas e citaram, pelo menos, uma de suas fases).

- *Referência ao movimento dos astros* (representando as idéias de que a Lua se apresenta com formas diferentes por causa do (a): movimento da Terra e sua sombra, movimento da Lua, posição do Sol ou posição da Lua em relação ao Sol e a Terra).

Percebe-se que não há um padrão definido de respostas em relação à série, a não ser no que diz respeito ao movimento de nosso satélite, o que esteve presente predominantemente nas séries finais. Alguns destes resultados também são obtidos por Camino (1995), num trabalho de pesquisa envolvendo professores.

Em relação às possíveis explicações, na 3ª. série, por exemplo, alguns alunos apresentam a idéia de que as fases dependem de como o Sol “bate na lua”., conforme dados também obtidos por Kavanagh (2005).

Em relação às estrelas, também há um rol de concepções que mostram a diversidade de explicações sobre tais astros. As respostas foram agrupadas em três categorias:

- *Luz* (representando a idéia de que a estrela é feita de luz).

- *Outras referências do cotidiano* (representando as idéias de que a estrela é feita de: algodão, gelo, pedra, diamante, barro, pó, fogo, ferro, ouro, cristal, granito, glitter, ar, gás ou terra brilhante).

- *Conceitos de Astronomia* (representando as de idéias de que uma estrela é: planeta, pedaço da Lua, astro com luz própria, meteoro, satélite, asteróide, cometa, semelhante ao Sol ou feita de poeira cósmica).

Pode-se perceber que para crianças das quatro séries iniciais, a idéia predominante é a de que as estrelas são feitas de luz (esta idéia também aparece em algumas respostas de alunos da 5ª, 6ª e 7ª séries). As outras idéias observadas afirmam que elas são feitas de algodão, gelo, pedra, diamante, barro, ferro, ouro,

cristal, granito, glitter ou diamante. Podem ser explicadas, também, como estrelas cadentes, planetas ou meteoros (as duas últimas persistem até a oitava série). A diversidade de explicações também é encontrada em Agan (2004).

Para alunos de 5<sup>a</sup> à 8<sup>a</sup> série, além dos materiais citados pelas séries iniciais, as estrelas também podem ser feitas de gases ou poeira cósmica. Na quinta série podem ser explicadas como galáxias, constelações ou um tipo de lua. Para alunos de 6<sup>a</sup> série, surgem explicações que as associam a um cometa ou satélite.

Outra grande dificuldade dos estudantes foi comentar acerca dos cometas. A maior parte dos estudantes (por exemplo, 68% da 1<sup>a</sup>. série, 54% da quinta série, e 26% da oitava) não respondeu à questão. Para aqueles que responderam, agrupamos suas respostas nas seguintes categorias:

- *Referências do cotidiano* (representando as idéias de que um cometa é uma: bola de fogo, pedra gigante ou pedra de fogo).

- *Conceitos de Astronomia* (representando as idéias de que um cometa é um (a): estrela cadente, pedaço de planeta, meteoro, pedaço de estrela, estrela, planeta ou asteróide).

- *Sem resposta definida* (alunos que não responderam, deram outras respostas ou apenas desenharam a figura de um cometa).

Entre as crianças da 1<sup>a</sup>. série surge a idéia de estrela cadente e bola de fogo, concepções que perduram até a oitava série. Ao longo do Ensino Fundamental outras idéias aparecem, as quais explicam os cometas como pedras gigantes, asteróides, satélites, planetas, estrelas, meteoros ou um pedaço de planeta, estrela ou meteoro.

#### **4. Considerações finais**

Apesar de a Astronomia fazer parte dos programas da 1<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental na maioria dos estados brasileiros (TREVISAN, 1999), a garantia de que os alunos têm aprendido conceitos básicos desta área nem sempre é uma realidade. Os dados revelaram-se preocupantes, pois apontam que a etapa básica da escolarização não tem conseguido, pelo menos com a população



pesquisada, oferecer possibilidades de fazer os alunos avançarem em seus conhecimentos básicos em Astronomia no decorrer do período de escolarização. Isso fica evidente quando se tomam resultados que mostram que as concepções prévias dos estudantes, muitas vezes distantes do conhecimento científico, tem sido mantida sucessivamente no decorrer das séries, como também evidenciou Simonelli e Pilachowski (2004).

Mesmo com o aumento dos percentuais que relacionam suas respostas a conceitos relativos à Astronomia, conforme passam os anos de escolaridade, ainda há dentre estes, uma pequena fatia que tecem explicações com certo teor científico. Na grande parte destas respostas, ainda há uma confusão de conceitos e nomes que devem ter sido lidos em algum momento dos anos escolares.

Também entendemos que muitos dos conteúdos abordados em Astronomia, devido ao alto grau de abstração que requerem, só vão sendo aprendidos no próprio decorrer das séries da escolarização básica. Isso é o que se mostra evidente, por exemplo, com as fases da Lua, já apontando por Kriner (2004) como um conteúdo complexo e que requer conhecimento de mecanismos de movimento de diferentes astros.

A outra vertente que se mostra, e esta mais animadora, é que tais resultados apontam justamente para os aspectos que os professores devem começar a levar em consideração ao ensinar tais conteúdos (TIGNANELLI, 1998). Conforme afirmam Scarinci e Pacca (2005) “tratar as idéias prévias como úteis para o aprendizado (considerando-as meios e não obstáculos) abre a porta de acesso aos alunos: suas dificuldades são evidenciadas e o professor passa a dispor de mais recursos para orientá-los.”

Logicamente que para tal intento influenciam os diferentes aspectos relativos à formação do professor em Astronomia (LANGHI e NARDI, 2005). Neste aspecto, cabe à formação em serviço e aos cursos de licenciatura sua parcela de contribuição.

## Referências

AGAN, L. Stellar ideas: exploring students' understanding of stars. **The Astronomy Education Review**, vol.3, n.1. p.77-97, mar/2004.

AGAN, L.; SNEIDER, C. Learning about the earth's shape and gravity: a guide for teachers and curriculum developers. **Astronomy Education Review**, v.2, n.2, p.90-117, 2004.

AIKENHEAD, G. S. High school graduates beliefs about science - technology – socitey. **Science Education**, v.71, n.4, p.459-87, 1987.

CAMINO, N. Ideas previas y cambio conceptual en astronomía. Un estudio con maestros de prim aria sobre el día y la noche, las estaciones y las fases de la luna. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n. 1, p. 81-96, 1995.

CARVALHO, A. M. P. **A formação do Conceito de Quantidade de Movimento e sua Conservação**. Tese de Livre Docência:) Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1986. 148p.

COMMINS, N. F. **Heavenly errors**: misconceptions about the real nature of the universe. New York: Columbia University Press, 2001.

GARCÍA BARROS, S., MARTÍNEZ LOSADA,C., MONDELO ALONSO, M.e VEGA MARCOTE, P. La astronomía en textos escolares de educación primaria. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.15, n.2, p. 225-32, jun.1997.

GIL QUÍLEZ, M. J.; MARTÍNEZ PEÑA, M. B. El modelo Sol-Tierra-Luna en el lenguaje iconográfico de estudiantes de magistério. **Enseñanza de las Ciencias**, v.23, n.2, p. 153-66. 2005

KALKAN, H.; KIROGLU, K. Science and nonscience students' ideas about basic astronomy concepts in preservice training for Elementary School Teachers. **Astronomy Education Review**, v.6, n.1, p. 15-24, 2007.

KAVANAGH, C.; AGAN, L.; SNEIDER, C. Learning about phases of the moon and eclipses: a guide for teachers and curriculum developers. **Astronomy Education Review**, v.4, n.1, p.19-52, 2005.

KAVANAGH, C.; SNEIDER, C. Learning about Gravity I. Free Fall: A Guide for Teachers and Curriculum Developers. **Astronomy Education Review**, v.5, n.2, p.21-52, 2007.

KRINER, A. Las fases de la luna, ¿Cómo y cuándo enseñarlas? **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 111-120, 2004

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

LEITE, C.; HOSOUME, Y. . Concepções de elementos da astronomia dos professores de Ciências da 5ª à 8ª série do ensino fundamental. In: VII Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física, 2000, Florianópolis. **Anais do VII Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física**. São Paulo : SBF, 2000.

LEITE, C.; HOSOUME, Y. . Astronomia nos Livros Didáticos: um panorama atual. In: XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2005, Rio de Janeiro. **Caderno de Resumos do XVI SNEF**. São Paulo : SBF, 2005.

MANUEL BARRABÍN, J. ¿Por qué hay veranos e inviernos? Representaciones de estudiantes (12 – 18) y de futuros maestros sobre algunos aspectos del modelo Sol-Tierra. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.13, n.2, p.227-236, jun.1995.

NAVARRETE, A.; AZCÁRATE, P.; OLIVA, J. M. Algunas interpretaciones sobre el fenómeno de las estaciones en niños, estudiantes e adultos: revisión de la literatura.

**Revista Eureka sobre Enseñanza de Divulgación de las Ciencias**, v.1, n. 3, p.146-166, 2004.

NARDI, R. **Campo de força**: Subsídios Históricos e Psicogenéticos para a construção desse conceito. Tese de Doutorado: Programa de Pós-graduação em Educação, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

PFUNDT, H.; DUIT, R. **Bibliography on students' alternative frameworks and science education**. 4.ed. Alemanha: Institute for Science Education, Universidade de Kiel, 1994. 288p.

PRATHER, E. E.; SLATER, T. F.; OFFERDAHL, E. G. Hints of a fundamental misconception in Cosmology. **Astronomy Education Review**, v.1, n.1, p.20-34, 2003.

RUGGIERO, S.; CARTELLI, A.; DUPRÈ, F.; VICENTINI-MISSONI, M. Weight, gravity and air pressure: Mental representations by Italian middle school pupils. **European Journal of Science Education**, v.7, n.02, p.181-94, 1985.

SCARINCI, A. ; PACCA, J. L. A. O ensino de Astronomia através das pré-concepções. In: Anais do XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, 24 a 28 de janeiro de 2005. CEFET –RJ. Rio de Janeiro. Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/>, acesso em março/08.

SCHOON, K. The origin and extent of alternative conceptions of Herat and space: a survey of pre-service elementary teachers. **Journal of Elementary Science Education**, v.20, 1995.

SEBASTIÀ, B. M. La enseñanza/aprendizaje del modelo Sol-Tierra: análisis de la situación actual y propuesta de mejora para la formación de los futuros profesores de primaria. **Revista Latino-americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n.1, p.07-32, 2004.

SERÉ, M. G. G. A study of some frameworks used by pupils aged 11 to 13 years in the interpretation of air pressure. **European Journal of Science Education**, v.04, n.03, p.299-09, 1982.

SILVA, D. **O ensino construtivista da velocidade angular**. Textos: pesquisa para o ensino de ciências. São Paulo: Faculdade de Educação, 1990.

SIMONELLI, G.; PILACHOWSKI, C. A. First-year college students' ideas about Astronomy: a pilot study. **Astronomy Education Review**, n. 2, v.2, p.166-171, 2004

TIGNANELLI, K. L. Sobre o ensino de Astronomia no Ensino Fundamental. In: WEISSMAN, H (org.) Didática das Ciências Naturais. Porto Alegre: Artmed, 1998. p.57-89

TREVISAN, R. H. A Astronomia no Ensino Fundamental e Médio – Palestra. IV Encontro Brasileiro de Ensino de Astronomia, Rio de Janeiro, 1999.

VEGA NAVARRO, A. Tenerife tiene seguro de Sol (y de Luna): representaciones del profesorado de primaria acerca del día y de la noche. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.19,. n.1, p.31-44, mar. 2001

WATTS, D. M., ZYLBERSTAJN, A. A Survey of some children's Ideas About Forces. **Physics Educational**, v.15, p.360-65, 1981.