

ASTRONOMIA: CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS DE ALUNOS DAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

ASTRONOMY: ALTERNATIVE CONCEPTIONS OF STUDENTS OF THE FIRST YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL

Roberta Nazareth de Proença¹, Ariane Braga de Oliveira²,
Alberto Luís Dario Moreau³

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - curso de Licenciatura em Física
robertanproenca@yahoo.com.br

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - curso de Licenciatura em Física
ariane@ifsp.edu.br

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - curso de Licenciatura em Física
aldmoreau@gmail.com

Resumo

Este trabalho procurou identificar as principais concepções alternativas de astronomia, de alunos das séries iniciais do ensino fundamental de uma escola da rede pública estadual de São Paulo após a concretização de uma sequência de estudo de Astronomia. Para isso procuramos expor a importância desta ciência, e, também as sugestões presentes nos PCNs e materiais disponíveis na rede, além de uma pesquisa de cunho teórico relativa a concepções alternativas de alunos sobre tópicos de Astronomia. A pesquisa de caráter qualitativo foi aplicada a alunos de um 4º ano do ensino fundamental através de um questionário aberto. Diante disso, comparamos os resultados com as pesquisas já efetuadas em outros trabalhos. Verificamos que, embora os alunos tenham passado por uma sequência de estudo sobre Astronomia, as principais concepções já levantadas em trabalhos anteriores foram expressas pelos alunos. Isto nos revela que o ensino de Astronomia necessita de ênfase, reforçando outros trabalhos sobre o mesmo tema na literatura.

Palavras-chave: Astronomia; concepções alternativas; séries iniciais do ensino fundamental.

Abstract

In this study, we identified the main alternative conceptions in astronomy, of students from first years of elementary education after the completion of teaching astronomical sequence. These students study at public schools in São Paulo. We give emphasis in the importance of this science, and also in the suggestions contained in PCNs and materials available in network. Besides this, we carried out a theoretical study on alternative conceptions of students on Astronomical topics. A qualitative study was done by a questionnaire, for the students of 4th year of elementary school. Using the latter, we compared the results with the studies already carried out elsewhere. We noticed that although the students have already learned conception about astronomy, the previous alternative ideas have already been adopted and these were identify on the questionnaire. This work reveals that the astronomy teaching needs more emphasis, reinforcing other works about the same theme.

Key words: Astronomy; alternative conceptions; elementary school.

INTRODUÇÃO

A fascinação pelos mistérios do Universo faz parte da natureza humana desde o começo da civilização. É difícil identificar uma cultura que não tenha se encantado e se ocupado em observar cuidadosamente o céu. Ao mesmo tempo em que admiramos a sua extensão e beleza, sentimos o desafio de conhecê-lo e o desejo de descobrir a sua conexão conosco. Ao investigarmos o Cosmo estamos também indagando sobre a nossa própria origem, quem somos e para onde iremos.

Em muitos aspectos a Astronomia influenciou em nossa forma de pensar, inclusive nas definições de ciclos de tempo tal como a definição do dia, semana e ano. O ciclo das estações, a luz e o calor do Sol durante o dia, o luar e as estrelas à noite, a necessidade de se orientar em seus percursos de um lugar a outro e de estabelecer uma cronologia para os acontecimentos foram grandes motivações para o homem estudar e tentar modelar o Universo.

A princípio o Universo conhecido se restringia ao Sol, à Lua e alguns planetas. Com o aperfeiçoamento dos instrumentos astronômicos, e a própria evolução das ideias, o conhecimento humano foi se expandindo e o Cosmo se revelando, de forma surpreendente e impressionante. É com muita frequência que a mídia divulga imagens belíssimas dos planetas do sistema solar que são explorados por sondas espaciais e com modernos telescópios que fornecem imagens de alta qualidade do Cosmo. Do Sol, partimos para as demais estrelas que, aos bilhões, permeiam a nossa galáxia, a Via Láctea. Mesmo sem conseguir penetrá-las, a astronomia vem decifrando o seu interior, a sua formação e evolução, tão ligadas à nossa própria existência, pois somos fruto das estrelas.

Em particular, uma ciência tão presente em nossa história deveria ser amplamente divulgada e trabalhada entre os alunos do ensino fundamental e médio, como os PCNs sugerem. Tal assunto é de grande interesse dos alunos, pois a Astronomia não é um “livro fechado”, com ideias já prontas que precisam apenas ser decoradas e compreendidas, mas é uma ciência em constante evolução (como todas as outras). Um dos mais populares cientistas da atualidade (se não o mais popular), *Stephen Hawking*, estuda a origem do universo – teoria do *Big Bang* – e causa grande encanto entre os alunos. Tais teorias ou assuntos que influenciam diretamente em nossas vidas – tempestades solares, chuvas de meteoros, eclipses, fases da lua, etc – deveriam ser trabalhados como um motivador para o estudo de ciências. (BRASIL, 1997)

Sendo assim, dada à relevância do ensino desta ciência, buscamos por meio do presente trabalho fazer uma verificação das concepções alternativas apresentadas por alunos das séries iniciais do ensino fundamental após uma sequência de estudo sobre Astronomia efetuada no ano anterior. Para tanto, tomamos por base pesquisas já realizadas, assim como consideramos concepções alternativas já caracterizadas por outros autores.

REFERENCIAL TEÓRICO

Quando falamos em ensino de Astronomia nas séries iniciais devemos lembrar que o conteúdo neste nível de ensino está limitado, em grande parte, ao ensino de Biologia conforme Morett e Souza (2010).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino fundamental a Astronomia está inserida na área de Ciências Naturais, sendo um dos conteúdos propostos o bloco temático “Terra e Universo”. Contudo, este aparece apenas a partir do terceiro ciclo, ou seja, a partir do 6º ano.

Muito embora os PCNs não deixem explícita a presença de conteúdos de Astronomia, entendemos que eles devem estar presentes também nas séries iniciais uma vez que o papel das Ciências é compreender o mundo, posicionando o indivíduo como ser integrante do Universo, além de ampliar as interpretações sobre fenômenos naturais.

Os PCNs também apontam critérios para a seleção dos conteúdos a serem desenvolvidos nas séries iniciais do ensino fundamental. Sendo assim, os conteúdos devem permitir que o aluno seja capaz de ver o mundo como um todo composto de elementos que estão inter-relacionados.

Então, podemos entender que o ensino de Astronomia nas séries iniciais deve acontecer já que ele permite que o aluno compreenda o mundo a sua volta.

Além dos PCNs, na cidade de São Paulo, há um conjunto de expectativas de aprendizagens previstas para os alunos das séries iniciais do ensino fundamental, no que tange as disciplinas de Ciências, Geografia e História organizadas em apenas um eixo temático denominado Natureza e Sociedade. (SÃO PAULO, 2011)

Nessas expectativas nos deparamos com conteúdos de Astronomia – presentes no subtema *Movimentos da Terra* - para o 3º ano, antiga 2ª série. De acordo com essas expectativas o aluno deve aprender: as fases da lua e seus tempos de duração; as sombras formadas pela luz solar e posições do sol durante o dia; reconhecer regularidades no céu diurno e noturno ao longo de dias, semanas e ano; sequência dia e noite em outros locais do Brasil e mundo, confrontando com calendários; as representações culturais e históricas para o planeta.

Tanto nas escolas estaduais de São Paulo, quanto nas escolas municipais da cidade de São Paulo existe um material utilizado denominado “Ler e Escrever”, que contém uma sequência didática cuja temática é o sistema solar. Essa sequência também é destinada ao 3º ano do ensino fundamental.

Todavia, vale lembrar que a sequência referida não tem por objetivo o aprofundamento em Astronomia, ela visa o desenvolvimento de comportamentos de leitor, ou seja, ela espera que os alunos aprendam a selecionar informações pertinentes, deparar-se com textos complexos, buscar o sentido do texto, entre outros objetivos. (SÃO PAULO, 2010)

Quando a criança entra em contato com uma situação de leitura, a capacidade de interpretação está vinculada com o que está escrito. Neste momento, ela inicia o processo de aprendizagem, suas habilidades de reflexão são desenvolvidas e o caráter de decifração mecânica diminui, possibilitando ao aluno, a expansão de seus conhecimentos e a interação com o conteúdo proposto pelo texto. (Barbosa, 1994; Smolka, 1989; Villardi, 1999)

Neste material encontramos a justificativa para a escolha de uma sequência sobre Astronomia. Este afirma que o movimento dos corpos celestes sempre foi motivo de curiosidade para a humanidade, e não seria diferente com crianças. Além disso, explica que nas Ciências é preciso o estudo e a informação para superar o senso comum e compreender até fenômenos triviais, como o nascer do sol.

Observamos, dessa forma, a presença da Astronomia nas séries iniciais do ensino fundamental. Contudo, de acordo com Scarinci e Pacca (2006) encontramos diversas concepções alternativas relativas a tópicos de Astronomia.

Segundo Langhi e Nardi (2004, 2005) as concepções prévias ou concepções alternativas são ideias pré concebidas pelos alunos sobre um determinado

fenômeno natural trazidas para a sala de aula. Além disso, ele cita os diversos estudos sobre concepções prévias de alunos e docentes sobre conteúdos de Astronomia. Entre as concepções mais comuns podemos mencionar: as estações do ano tem origem na distância em que Terra se encontra do Sol; o desconhecimento do movimento das estrelas no céu com o passar das horas; a associação da lua ao céu noturno; a persistência de uma ideia geocêntrica, as fases da Lua são entendidas como eclipses lunares, a concepção da existência de pontas nas estrelas.

Muitas são as razões para o surgimento ou persistência dessas concepções, entre elas podemos citar dificuldades cognitivas do tema, ausência de evidências perceptíveis e claras, dificuldade para a observação do céu noturno devido à vida urbana, formação deficiente de professores e erros conceituais presentes nos livros didáticos. (LANGHI, 2004)

METODOLOGIA

Para a realização dessa pesquisa foi escolhida uma escola da rede estadual do município de Itapetininga. A escola oferece o ensino fundamental de 2° a 9° ano, e está localizada em uma região periférica.

O público alvo foi uma classe com 22 alunos do 4° ano das séries iniciais. A escolha se deu pelo fato dos mesmos já terem passado pela sequência intitulada “Astronomia: o sistema solar, seus planetas e outros mistérios do céu”, encontrada no material Ler e Escrever para 3° ano da rede estadual de São Paulo. A sequência apresenta uma coletânea de textos com tópicos sobre o sistema solar que são citados no quadro 1.

Para conhecer as concepções alternativas dos alunos sobre fenômenos astronômicos que são triviais no seu cotidiano, aplicamos um questionário aberto com questões baseadas em trabalhos já realizados como Langhi e Nardi (2005, 2004) e Morret e Souza (2010).

Para as questões selecionadas podemos elencar os seguintes objetivos: compreender se o aluno entende o que é o movimento aparente das estrelas durante o céu noturno; se existe respostas com concepções geocêntricas e heliocêntricas do universo; observar se os alunos possuem a concepção de que a Lua só pode ser observada à noite; saber se o aluno reconhece todas as fases da Lua e se, em algum momento, ele as interpreta como algum tipo de eclipse lunar; verificar se os alunos conhecem as estações do ano e se eles interpretam o acontecimento dessas estações utilizando a ideia de proximidade da Terra ao Sol; checar se o aluno utiliza o formato como critério de diferenciação entre planeta e estrela, se sabem o conceito de luz própria e se eles citariam em suas respostas a ideia de que as estrelas cintilam.

QUADRO 1: Coletânea de textos da sequência de Astronomia

Nosso sistema, o solar	Composição: planetas e seus satélites, asteroides, meteoros e cometas que orbitam em torno do sol. Sol: estrela, a mais próxima da Terra.
Sol, a grande estrela	Sol é uma estrela comum entre bilhões de nossa galáxia Referência às estações do ano atribuídas a inclinação terrestre e a diferença nos dois hemisférios. Manchas e ventos solares.
Mercúrio, o planeta dos extremos	Características: temperatura, solo, distância do sol, período de rotação e translação. Planeta mais próximo do sol.
Vênus, o gêmeo da Terra	Características: temperatura, distância do sol, período de rotação e translação. Rotação contrária e a possível causa Possibilidade de contemplá-lo a olho nu, e seu destaque devido ao intenso brilho.
Terra, planeta água	Período de rotação e a origem dia e noite. Movimento de translação, quatro estações, solstícios e equinócios.
Marte, o planeta vermelho	Características, topografia. Semelhante a uma estrela vermelha.
Júpiter, o gigante	Características, composição. Maior planeta do sistema solar, quinto a partir do Sol. Mancha vermelha, satélites e anéis.
Saturno, o senhor dos anéis	Características, composição dos anéis.
Urano, o gigante gelado	Características Planeta mais inclinado e a possível explicação. Estações do ano, superfície, anéis e satélites. Cinco primeiros planetas são visíveis a olho nu.
Netuno, o planeta das tempestades	Composição, atmosfera, grande mancha escura, satélites e anéis.
Lua, nosso único satélite	Fases da lua depende da posição em relação a Terra e ao Sol. Não tem luz própria. Marés.
Pequeno glossário de astronomia	Explicação de diversos tópicos de Astronomia.
Plutão, o ex planeta	Características Órbita irregular Rebaixamento a planeta anão.

ANÁLISE DE DADOS

Para a análise de dados dessa pesquisa agrupamos as respostas de acordo com as semelhanças das ideias expressadas pelos alunos. Sendo assim, na tabela 2 podemos observar as respostas para a primeira pergunta relativa ao céu noturno.

TABELA 1 :Questão 1

1) Você poderia descrever rapidamente o que acontece com as estrelas no céu durante à noite?	
Brilham	6
Andam devagar	4
Estão paradas	3
Elas perseguem	2
llegível	2
Estão em todo lugar do céu	1
Brilham e andam	4

Nas respostas encontramos tanto alunos com a concepção de que as estrelas estão fixas, quanto alunos que responderam que elas se movem. Sendo assim, aproximadamente 10% das respostas mencionam a concepção de estrelas fixas, a expectativa era que essa concepção não surgisse neste momento já que este assunto foi trabalhado recentemente (Vide tabela 1). Abaixo podemos ver um exemplo dessas respostas.

Quando eu olho as estrelas no céu cada dia eu noto que elas não ficam no mesmo lugar.

Eu vejo elas paradas.

O curioso foram duas crianças que responderam que elas nos seguem ou “perseguem”, provavelmente as concepções dessas crianças se apoiam na ideia de que quando nos afastamos de um objeto ele fica mais distante, e uma vez que as estrelas estão muito distantes de nós, esta concepção fica indetectável, levando a criança a pensar que as estrelas estão nos seguindo.

Na tabela 3 verificamos as respostas à questão sobre os conhecimentos dos alunos sobre o sistema solar.

TABELA 2: Questão 2

Explique com suas palavras o que é o sistema solar?	
Não Lembro	13
Sol gira em torno da Terra	5
Respostas sobre o sol	4

Novamente esses alunos passaram por uma sequência de estudo cujo tema era o sistema solar. Notamos que mais da metade da classe afirmou não lembrar absolutamente nada sobre o sistema solar e outros que só fizeram menção do sol. Com isso, constatamos que a sequência pouco acrescentou, ou reforçou concepções alternativas dos alunos.

Também observamos nos questionários a persistência de uma concepção geocêntrica, como mencionado no referencial teórico.

Questionados sobre o que eram capazes de ver no céu diurno, com a exceção de um aluno, notamos que a concepção alternativa de que a lua só pode ser vista no céu noturno, como vimos nos autores citados. Abaixo podemos observar as respostas dos alunos.

TABELA 3: Questão 3

3) O que podemos ver no céu durante o dia?	
Sol	4
Nuvem, sol , chuva	13
Sol, nuvem, lua	1
Nada	1
Sem resposta	1
Ilegível	2

Os alunos também foram questionados sobre as estações do ano e a explicação para esse fenômeno. Na tabela 5 podemos conferir as respostas dos alunos sobre quais são as estações do ano.

TABELA 4: Questão 4

4) Quais são as estações do ano e o que as origina?	
Todas as estações	11
Três estações	3
Duas estações	2
Apenas uma estação	4
Não sabe	1
Em branco	1

Constatamos, então, que metade dos alunos entrevistados sabem dizer quais são as 4 estações do ano, no entanto, quando questionados sobre a explicação do fenômeno, apenas 4 respondem. Abaixo vemos 2 das respostas na íntegra.

Porque o sol chega cada vez mais perto da terra

O verão é quente porque o sol vem muito perto da terra

Nas respostas averiguamos a concepção de que a origem das estações do ano está na distância Terra-Sol. Nas outras duas, apenas encontramos alusões a passagem do tempo e características das estações.

A próxima questão indaga sobre a diferença entre planetas e estrelas, vejamos abaixo as respostas.

TABELA 5: Diferença entre planetas e estrelas

5) Você sabe dizer qual a diferença entre planeta e estrela ?	
Formato	2
Estrela é um pedaço do mundo	1
Não sei	10
Estrela brilha e planeta não	6
Planeta gira	1
Planeta é grande	1

Notamos que praticamente metade não soube responder a essa questão. Entretanto, há alunos que acham que apenas estrelas brilham, o que nos leva a crer que esses alunos não sabem que os planetas podem ser vistos no céu noturno,

muito embora isso seja citado nos textos da sequência sobre sistema solar do “Ler e escrever”.

Nessas respostas também é possível ver alunos que diferenciam estrelas de planetas pelo formato, o que nos leva, novamente, as concepções alternativas elencadas no início desse texto. Na figura 1 é possível observar a concepção de que as estrelas têm pontas.

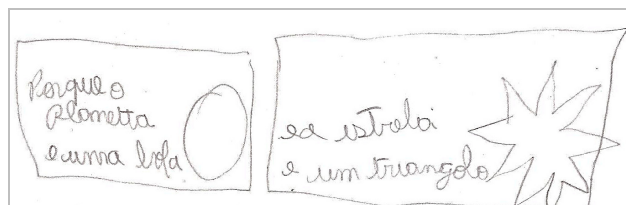


FIGURA1: Diferença entre planeta e estrela

Também foi perguntado aos alunos quais são as fases da lua e o que as origina. Para essa questão os alunos apenas foram capazes de citá-las, não apresentando nenhuma ideia para explicá-las.

Todavia, durante a aplicação do questionário atentamos para o fato de que os alunos sabiam que as fases da lua podem ser encontradas no calendário. Vejamos na tabela 7.

TABELA 6: Questão 6

6) Quais são as fases da Lua? Você sabe explicar como elas acontecem?	
Crescente e cheia	1
Nova	1
Cheia	2
Crescente, cheia e média	1
Crescente, cheia e lua nova	4
Não sei	5
Formato de banana	2
Cheia, normal e lua nova	1
Citou todas as fases	2
Cheia, nova e minguante	2

Nas respostas encontramos 2 alunos que criam nomes como “lua normal” e “lua média”, há também, os que associam a lua ao formato de uma banana e os que desenharam como vemos na figura 2.

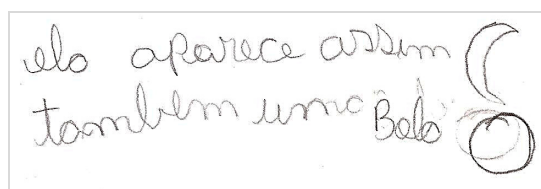


FIGURA 2: Fases da lua

É importante esclarecer que foi solicitado aos alunos que não recordavam quais eram as fases que desenhassem a lua de todas as formas que eles a viam no céu.

Entre as respostas dos alunos encontramos um que não responde nada acerca das fases, porém a transcrevemos abaixo.

a lua so aparece quando fica escuro.

Note que a afirmação do aluno confirma o que foi citado anteriormente sobre as principais concepções alternativas, a de que a lua está associada ao céu noturno.

CONCLUSÃO

Como vimos em pesquisas já realizadas, os alunos trazem consigo diversas concepções alternativas para explicar fenômenos astronômicos corriqueiros. Com este trabalho procuramos verificar as concepções alternativas de alunos das séries iniciais do ensino fundamental após a sequência de estudo de Astronomia realizada no ano interior, assim como comparar com trabalhos já realizados.

Embora fique clara a importância do ensino de Astronomia desde a infância, sendo confirmada nos materiais e conteúdos disponíveis para uso nessas séries – ainda que limitado – constatamos que muitos alunos ainda apresentam concepções alternativas.

As concepções detectadas conferem com as citadas em outros trabalhos e nos conduz a outros problemas. O primeiro diz respeito à confiabilidade do material disponibilizado a professores e alunos das séries iniciais e o outro, em como se dá o desenvolvimento desses conteúdos em sala de aula.

Depois do estudo de tópicos de Astronomia seria esperado que os alunos aprendessem sobre o assunto, o que não confere com os resultados da pesquisa. Além disso, algumas dessas concepções são oriundas de uma não efetivação da aprendizagem como é caso das questões sobre o sistema solar, estações do ano, diferença entre planetas e estrelas e outras.

Em outras, observamos que as respostas das crianças são arraigadas de concepções informais concebidas a partir de sua relação com meio em que vivem, como por exemplo, a concepção de estrelas fixas e a não consideração que no céu noturno existem outros astros, como o Sol, planetas, satélites naturais, galáxias, etc. Desse modo, entendemos que há a necessidade de maior ênfase no ensino de Astronomia nessas séries, para que os alunos sejam capazes de superar essas concepções ao longo do processo de escolaridade.

Esta pesquisa tem um caráter de reconhecimento da estrutura de ensino das séries iniciais da cidade de Itapetininga/SP em relação a tópicos de Astronomia. Acreditamos que os resultados desta pesquisa podem ser espelhados em outras cidades da região, por possuírem a mesma estrutura de ensino fundamental.

Como perspectiva, pretendemos dar continuidade aos estudos melhorando sua estatística e posteriormente compreender as concepções dos professores da rede pública de ensino sobre Astronomia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, Juvêncio José. **Alfabetização e Leitura**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1994 Ver – (Coleção magistério. 2º grau. Série formação do professor; v 16)

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: primeiro e segundo ciclo do ensino fundamental - ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.136p.

CAMARGO, Bárbara Celi; CAMARGO, Sérgio. **Um diagnóstico do Ensino e Aprendizagem de Astronomia em duas escolas da Rede Pública de Ensino de Curitiba**- PR, Simpósio Nacional de Ensino de Física, XIX, 2011, Manaus.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. 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**, Limeira, n.2, p. 75-92, 2005.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física, IX .2004. Disponível em <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/ix/atas/comunicacoes/co23-1.pdf>> Acesso em: 07 mar. 2012

LANGHI, Rodolfo. **Ideias de senso comum em Astronomia**. Encontro Nacional de Astronomia,7, 2004. Disponível em <<http://www.telescopiosnaescola.pro.br/langhi.pdf>> Acesso em: 07 mar. 2012.

MORETT, Samara da Silva; SOUZA, Marcelo de Oliveira. Desenvolvimento de recursos pedagógicos para inserir o ensino de Astronomia nas séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Latino Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, Limeira,n.9,p.33-45,2010.

SÃO PAULO, Secretaria da Educação. Ler e escrever: guia de planejamento e orientações didáticas – 2a série / Secretaria da Educação. - 3. ed. São Paulo : FDE, 2010.v. 2, 232 p.

SÃO PAULO, Secretaria Municipal de Educação. Reorganização expectativas de aprendizagem 2011. Disponível em <<http://portalsme.prefeitura.sp.gov.br/Projetos/BibliPed/Documentos/publicacoes/ReorganizacaoNaturezaSociedade.pdf>> Acesso em 05 mar. 2012

SCARINCI, Anne Louise; PACCA, Jesuína Lopes de Almeida. Um curso de astronomia e as pré-concepções dos alunos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. vol.28, n.1, p. 89-99, 2006.

SMOLKA, B. Luíza Ana. **Leitura e desenvolvimento da linguagem**. Porto Alegre – RS: Mercado Aberto, 1989.

VILLARDI, Raquel. **Ensinando a gostar de ler e formando leitores para a vida inteira** – Rio de Janeiro:Qualitymark / Dunya ed.,1999.