

# OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE ASTRONOMIA: CONSIDERAÇÕES ACERCA DA LINGUAGEM ANALÓGICA

## LEARNING OBJECTS IN THE TEACHING OF ASTRONOMY: CONSIDERATIONS ABOUT THE LANGUAGE ANALOG

Anderson Giovanni Trogello<sup>1</sup>

Marcos Cesar Danhoni Neves<sup>2</sup>

Sani de Carvalho Rutz da Silva<sup>3</sup>

**RESUMO:** O presente trabalho vem analisar o ensino de ensino de Astronomia que hodiernamente é aguardado pelos alunos da educação básica e a utilização de objetos de aprendizagem. Entretanto, em análise bibliográfica surge a questão coerente do descaso em sala de aula com tais conteúdos. Os mesmos são exilados nos currículos científicos e quando abordados são carreados com metodologias expositivas (aulas de saliva e giz), impregnados de uma linguagem centrada na concepção e na autoridade docente. Neste sentido, a necessidade de estudos sobre metodologias que favoreçam o processo de linguagem entre os pares são recorrentes. Além disso, o presente trabalho vem a considerar a linguagem envolvida no uso de objetos de aprendizagem no ensino de Astronomia. Uma vez, que tais recursos são esperados como soluções para favorecer o diálogo entre professores e alunos. Em análise bibliográfica autores confirmam a necessidade de planejamentos adequados para que tais recursos não intensifiquem a questão das concepções prévias que a muito dificultam o ensino e em especial o ensino de Astronomia. Assim, são essenciais estudos que considerem o uso destas metodologias. O texto apresenta ainda, apontamentos acerca da importância e os problemas alocados ao ensino de Astronomia. E neste contexto considera o uso de objetos de aprendizagem, bem como da linguagem contida neles e a utilizada pelos professores. Assim arrola na parte final desta revisão, considerações quanto ao planejamento adequado visando a aprendizagem significativa, por meio do uso de objetos de aprendizagem.

**PALAVRAS CHAVES:** Objetos de Aprendizagem, Analogias, Linguagem, Ensino de Astronomia.

**ABSTRACT:** The present work is to analyze the teaching of Astronomy Education in our times that is awaited by students of basic education and the use of learning objects. However, literature review on the consistent issue of negligence in the classroom with such content appears. They are exiles in science curricula are



Vol.9 nº 17 jan./jun.2014  
p. 205-213

<sup>1</sup>Mestre em Ensino de Ciências e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus de Ponta Grossa, PR.

<sup>2</sup>Professor Doutor da Universidade Estadual de Maringá e do programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal Tecnológica do Paraná, campus de Ponta Grossa, PR.

<sup>3</sup>Professora Doutora da Universidade Federal Tecnológica do Paraná, campus de Ponta Grossa, PR.

carried and when approached with expository methods (classes saliva and chalk) , impregnated with a language focused on designing and teaching authority . In this sense, the need for studies on methodologies that promote the process of language among peers are recurrent. Moreover, the present work to consider the language involved in the use of learning objects in teaching Astronomy. Once such resources are expected as solutions to promote dialogue between teachers and students. In analyzing literature authors confirm the need for proper planning for such resources does not intensify the issue of preconceptions that greatly hinder the teaching and in particular the teaching of astronomy. Thus, studies are essential to consider the use of these methodologies . The text also presents notes on the importance and problems allocated to the teaching of astronomy. And in this context considers the use of learning objects, as well as the language contained therein and used by teachers. So enrolls in the final part of this review, we aimed for proper planning meaningful learning through the use of learning objects.

**KEYWORDS:** Learning Objects, Analogies, Language, Teaching of Astronomy.

## I. O ENSINO DE ASTRONOMIA: ENCANTAMENTO E DESCASO

A sociedade contemporânea, cada vez mais imersa na tecnologia, na informação e nas preocupações socioambientais, necessita de uma educação que não afaste o indivíduo de seu meio, de seu cotidiano. Neste sentido é justificável a crescente importância do ensino de ciências, uma vez que este é destinado a fomentar o debate e a investigação visando o entendimento da ciência como construção histórica e saber prático (BRASIL, 1998; PARANÁ, 2008). Consequente Rodrigues, *et.al.* (2009, p. 668) salientam que: “As aulas de ciências devem estimular o aluno a desenvolver habilidades cognitivas, promovendo a formação de cidadãos capazes de atuar criticamente e ativamente no mundo científico e tecnológico”. É necessário que o indivíduo saiba compreender os fenômenos que acontecem ao seu redor e desta forma possam integrar e contribuir na sociedade, participando criticamente dos debates contemporâneos como clonagem, tecnologia, aborto, injustiças ambientais, entre outros (BRASIL, 2006).

Neste sentido, um dos componentes curriculares do ensino de ciências e que possibilita o debate de assuntos contemporâneos é o ensino de Astronomia. Base do processo investigativo deste trabalho, o mesmo engloba conceitos (mudanças sazonais, universo, planetas, gravitação universal, investimentos e pesquisas espaciais, efeito da radiação solar nas ferramentas e no corpo humano, localização espacial, entre outros) que podem auxiliar o indivíduo no entendimento de seu meio (PARANÁ, 2008). E para Meurer e Steffani (2009) tem-se a compreensão complementar que o ensino de Astronomia é uma via natural por onde circulam quase todos os tipos de saberes – Biologia, Física, Geografia, Geologia, História, Literatura, Matemática, Mitologia, Música, Química e outros.

Para Filho e Saraiva (2004) a Astronomia é uma das mais antigas ciências e desde seus primórdios chama a atenção da população em geral. Seja pela observação do céu ou pelas notícias constantes na mídia, a Astronomia desperta curiosidade e fascinação entre as pessoas. Congruente a estes fatos tem-se a fala de Pedrochi e Neves (2005) salientando que o ensino de Astronomia cativa e fascina o aluno, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem de seus conceitos. Entretanto esta perspectiva não se reflete nos currículos de ciências, no qual o ensino de Astronomia encontra-se desorganizado e exilado, tornando a alfabetização em Astronomia superficial e desconexa com a realidade.

Neste sentido, vários trabalhos apontam que o ensino de conceitos astronômicos esta cercado com problemas na formação, nas metodologias em sala de aula, no material de apoio e na falta de atividades observacionais.

Assim, Barros (1997), Bretones (1999) e também Sobreira (2005), salientam que grande parte das faculdades de licenciatura no Brasil não possuem em suas grades disciplinas que

relacionam conteúdos introdutórios de Astronomia. Prevalendo assim uma formação ineficiente para tal temática. Ainda Barros (1997) complementa que tal descaso é perceptível também na ausência de cursos de formação continuada.

Em outra direção, mas também apresentando situações conflitantes ao ensino de Astronomia, tem-se Krasilchick (2005) ao afirmar que o ensino ciências se utiliza demasiadamente de aulas expositivas embasadas em uma teoria de aprendizagem comportamentalista – tradicional. Na qual os alunos são concebidos como “vazios”, sem conhecimentos prévios, empíricos. A autora alerta que este tipo de abordagem desfavorece o processo de ensino-aprendizagem. Esta mesma visão é compartilhada por Pedrochi e Neves (2005) na qual o ensino de Astronomia atualmente valoriza a linguagem verbal e expositiva ao invés de propiciar aproximações que corroboram para a compreensão do fenômeno. Nesta mesma prerrogativa, Kawamura e Hosoume (2003) acordam que as aulas de física necessitam desvincular-se do apenas ‘quadro e giz’ e propor metodologias que propiciem maior participação dos alunos durante o processo de ensino e aprendizagem. Além disso, as autoras enfatizam que um ponto de partida fundamental é o cotidiano dos alunos e apontam para a necessidade de reconhecê-lo. Assim é possível inferir que ficar apenas na exposição verbal dos conteúdos é insuficiente para conhecer conteúdos de Astronomia.

Já Langhi e Nardi (2007) destacam que os livros didáticos da disciplina de ciências possuem vários erros conceituais. E ainda, como empecilhos ao desenvolvimento do ensino de Astronomia têm-se a urbanização e sua procedente poluição luminosa, além da falta de equipamentos astronômicos acessíveis (BARROS, 1997, OURIQUE, et. al. 2010).

Estes fatos culminam na retenção de concepções alternativas pelos estudantes, da educação básica, das graduações e pós-graduações e até mesmo dos professores da educação básica (LANGHI; NARDI, 2005; PEDROCHI; NEVES, 2005).

Enfim, as afirmações apresentadas nos últimos parágrafos dão conta que o ensino de Astronomia, mesmo tão aguardado pelos estudantes é deficitário e necessita de intervenções que possam contribuir para melhoria de tal situação. Neste sentido, o presente trabalho vem analisar a linguagem analógica na utilização dos objetos de aprendizagem para o ensino de Astronomia.

## **2. OBJETOS DE APRENDIZAGEM E O ENSINO DE ASTRONOMIA**

Ensinar Astronomia não é uma tarefa simples. Uma vez que os conceitos astronômicos são multidisciplinares, o que acarreta ao professor considerar e correlacionar um conteúdo astronômico em diferentes âmbitos.

Assim o ensino de Astronomia necessita de uma abordagem que leve em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, seu cotidiano e procure reinterpretar suas concepções. Neste sentido, o presente trabalho considera a teoria construtivista, com enfoque na Aprendizagem Significativa. A qual considera as concepções prévias dos estudantes como fundamentais ao processo de ensino aprendizagem. Com relação a importância das concepções prévias para a aprendizagem significativa, Ausubel et. al. (1978, p. 4) argumenta: Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigüe isso e ensine-o de acordo.

Considerar os conhecimentos empíricos dos alunos é fundamental para o processo de ensino em ciências. Como relata Bachelard (1996), as primeiras concepções são oriundas de um processo simplório, do entusiasmo e da paixão constituindo conhecimentos empíricos. No entanto o autor argumenta que tal conhecimento não é substituído de maneira “imediate e plena”, exige do educador empenho, através de técnicas variadas e uma linguagem adequada.

A aprendizagem não pode partir do zero, pois qualquer que seja a alma ela não é

ingênua, já está corrompida por alguma abstração humana. O indivíduo já possui alguma resposta para as questões científicas, ou seja, mesmo antes das primeiras instruções docentes cidadão formula suas “teorias” a cerca de um fenômeno.

É impossível anular, de um só golpe, todos os conhecimentos habituais. Diante do real, aquilo que cremos saber com clareza ofusca o que deveríamos saber. Quando o espírito se apresenta à cultura científica, nunca é jovem. Aliás, é bem velho, porque tem a idade de seus preconceitos. Aceder à ciência é rejuvenescer espiritualmente, é aceitar uma brusca mutação que contradiz o passado (BACHELARD, 1996, p.18).

Transpor um novo conteúdo de caráter científico, em lugar de um conhecimento empírico, aquilo que o indivíduo “já sabe”, é uma tarefa que necessita de estratégias adequadas. No ensino de Astronomia esta tarefa comunga das mesmas dificuldades. Já que o aluno desde cedo se deparam com inúmeros fenômenos astronômicos (dia e noite, firmamento e suas estrelas, estrelas cadentes, estações do ano, movimento aparente do Sol, entre outros) e a partir destes traçam suas primeiras respostas, suas primeiras concepções.

Pelo que foi apresentado até este momento é relevante a contribuição de alternativas ao ensino de Astronomia. Assim o presente trabalho irá abarcar as atividades práticas em aulas de ciências que utilizam objetos de aprendizagem e as possibilidades de linguagem analógica dos mesmos.

Assim Pedrochi e Neves (2005) afirmam que para uma atividade propiciar aprendizagem significativa, ela deve priorizar a aproximação da explicação com a assimilação do fenômeno exposto. Uma vez que para os autores a Astronomia e os demais conceitos físicos são em diversos momentos abstratos a concepção humana. Para o aluno, perceber que a o planeta Terra é esférico ou ainda esta em movimento é uma tarefa complicada, uma vez que não visualiza fatos concretos que dão prova deste fenômeno.

Neste sentido, Kawamura e Hosoume (2003) argumentam que as aulas de física necessitam de novas estratégias. Certamente novas estratégias veem vinculadas a linguagens mais acessíveis aos alunos. Linguagem que considerem seu cotidiano que possibilitem a interação entre os pares do processo de ensino e aprendizagem. Tais preceitos incidem para metodologias como as que favorecem a utilização de objetos de aprendizagem, ou ainda modelos didáticos, uma vez que aproxima do aluno o fenômeno exposto, tornando-o acessível e possibilitando maior participação do aluno durante as aulas. ao uso de objetos de aprendizagem congluem Tal preceito vem a apoiar o uso de objetos que veem a assimilar os fenômenos físicos. Também Jorge (1990, p. 196) comenta:

O aprendizado da Física torna-se mais fácil e agradável se o estudo de um fenômeno novo for comparado a um fenômeno semelhante já conhecido. O estudo torna-se mais eficaz se a analogia é feita com um fenômeno encontrado na natureza ou de simples realização na sala de aula (JORGE, p. 196).

Assim os objetos de aprendizagem se apresentam com características favoráveis as demonstrações e a uma aprendizagem significativa. Uma vez que os objetos de aprendizagem proporcionam o contato ao fenômeno, mesmo que de forma analógica. Assim:

O fundamental no processo é a criança estar em contato com a ciência, não remetendo essa tarefa a níveis escolares mais adiantados. O contato da criança com o mundo científico, mesmo que adaptado a sua linguagem, pode ser justificado em termos da necessidade de aproximação da criança com as situações vivenciadas por ela, cuja natureza curiosa e investigativa lhe permite explorar os fenômenos naturais (ROSA *et al.*, 2007, p.1).

O objeto de aprendizagem é caracterizado como um modelo que apresenta as características do fenômeno que ele pretende simular. Além disso, tem a característica de ser reutilizado (TAVARES, 2010) e podem ser categorizadas como atividades práticas demonstrativas (KRASILCHICK, 2005). Entretanto este tipo de abordagem quando instaurada em um ambiente rotineiramente comportamentalista pode receber status de nova metodologia e como tal coloca o aluno em um ambiente novo, em um novo contexto, em um novo discurso. No qual o aluno vai deparar-se com novos instrumentos, com a iminência da realização de ações novas, desconhecidas, podendo até dispersar o alunado. Desta forma espera-se que o docente use uma linguagem adequada e coerente com esta “nova” realidade (SKORA, *et. al.*, 2011).

Desta forma é relevante a abordagem da linguagem. No que tange aos objetivos deste artigo, face necessária abordar a linguagem análoga, característica principal de objetos de aprendizagem (ANDRADE; *et.al.* 2002). Desta forma, o próximo capítulo se aterá a comentar sobre a inferência da linguagem no ensino e, sobretudo da linguagem analógica.

### **3. A LINGUAGEM ANALÓGICA E OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA**

O processo de ensino aprendizagem requer a conexão do novo conhecimento com a estrutura cognitiva já existente. É necessária uma atitude proativa, pois uma informação nova é carregada de símbolos e a interpretação adequada destes culminará na transposição da estrutura cognitiva do aprendiz. A ponte deste processo acontece pelo uso da palavra, caracterizada como forma de expressão indissociável da comunicação humana. Através deste recurso o ser humano consegue interpretar e comunicar certo fenômeno (BOZELLI; NARDI, 2009). “A palavra designa as coisas, individualiza suas características. Designa ações, relações, reúne objetos em determinados sistemas. Dito de outra forma, a palavra codifica nossa experiência (LURIA, 1987, p.27)”.

Na realidade toda palavra comporta duas faces. Ela é determinada tanto pelo fato de que procede de alguém, tanto pelo fato de que se dirige para alguém. Ela constitui justamente o produto da interação do locutor e do ouvinte. Toda palavra serve de expressão a um em relação ao outro. Através da palavra defino-me em relação ao outro, isto é, em última análise, em relação à coletividade. A palavra é uma espécie de ponte lançada entre mim e os outros. Se ela se apoia sobre mim numa extremidade, na outra apoia-se sobre o meu interlocutor. A palavra é o território comum do locutor e do interlocutor (BAKHTIN, VOLOCHÍNOV, 1981, p. 113).

A palavra é o elemento principal da Linguagem. A qual o homem se utiliza em seu benefício para compreender e significar aquilo que não observa diretamente. Além de favorecer a transmissão de experiências entre indivíduos e a disseminação de experiências entre gerações (LURIA, 1987). Mortimer (1998) complementa que no caso do ensino de ciências a linguagem científica é parte inseparável da aprendizagem em ciências.

Assim é preciso atentar às interações de discurso em um processo de ensino-aprendizagem. Discurso entendido em Orlandi (2005), como constituinte da condição humana, fomentador da interação social. O discurso é produzido levando em consideração contexto social e o processo histórico do indivíduo, ou seja, é interferido pela exterioridade. O discurso é a ideologia se materializando na linguagem e a linguagem se materializando na ideologia. Uma vez que o discurso não é algo novo, e sim algo que arraiga dizeres de outros, de sua vivência. Em outra parte a autora conclui que não há discurso sem sujeito e não há sujeito sem ideologia.

Desta forma é necessário estar atento às interações linguísticas decorrentes do processo de ensino aprendizagem dos conteúdos astronômicos. Em especial das interações

resultantes do trabalho com objetos de aprendizagem. Como ressalta Mortimer e Machado (2000) baseado nos dizeres de *Bakhtinianos a linguagem acontece indissociavelmente aos pares. Também categorizam que este processo tende a ocorrer como discurso de autoridade e o discurso internamente persuasivo*. Neste sentido, Bakhtin comenta que “num discurso de autoridade, as enunciações e seus significados são pressupostos como fixos, não sendo passíveis de serem modificados ao entrarem em contato com novas vozes (MORTIMER; MACHADO, 2001, p. 118)”. Em contraste, o discurso internamente persuasivo favorece o posicionamento do outro, do aluno, do ouvinte, que também se torna locutor, agente ativo do processo de ensino aprendizagem.

Assim o uso de analogias pode ser empregado a favorecer o *discurso* internamente persuasivo. Neste contexto, correlacionando objetos de aprendizagem e linguagem, Bozelli e Nardi (2009) destacam que o ensino de física pode se beneficiar do uso de analogias e metáforas. Para eles, estas figuras de linguagem podem promover o entendimento do aluno daquilo que não é familiar.

A linguagem analógica fundamenta-se em correlacionar o fenômeno com algo familiar ao indivíduo. Construindo ressignificações dentre o que é apresentado e o que já se possui. A fim de compreender e aprender o novo significado, a nova representação, e construir assim uma nova estrutura ou um novo conhecimento (ANDRADE *et. al.* 2002). A construção e o uso de objetos de aprendizagem envolvem conceitos indissociáveis a linguagem analógica. Pois é da natureza destes modelos didáticos exemplificar o fenômeno, tornar palpável ao indivíduo.

Entretanto o uso da linguagem analógica, por meio de objetos de aprendizagem pode acarretar entraves ao processo de ensino e aprendizagem. Neste sentido considera-se o trabalho de Bachelard (1996) e os próximos parágrafos tendem a analisar os possíveis obstáculos que podem ser efetivados através do uso de objetos de aprendizagem. Tais obstáculos são: Observações Primeiras; Conhecimento Geral; obstáculo Verbal; Obstáculo Pragmático, Obstáculo Animista e Substancialista.

Primeiramente é importante colocar o conceito de obstáculo, o qual Gaston Bachelard aborda em sua obra como, obstáculo epistemológico. O qual pode ser entendido como um período de estagnação do desenvolvimento do conhecimento científico. Tais obstáculos podem ser considerados pela ação do docente quando da utilização de objetos de aprendizagem.

O primeiro obstáculo levantado por Bachelard consiste na observação primeira. O aluno quando se depara com um fenômeno tende a organizar, “geometrizar” fatos para compreendê-lo. Entretanto as primeiras observações estão imersas na paixão, nas vivências, nos credos dos discentes. Desta forma pode-se estabelecer uma ligação direta com os objetos de aprendizagem. Por aproximarem o aluno do fenômeno, os objetos de aprendizagem devem considerar o discurso de sua plateia. Bem como especificar as diferenças e assimilações, para que os discentes não produzam suas próprias concepções, o que contribuiria para a formação ou a fixação de obstáculos epistemológicos.

Por sua vez o conhecimento generalizado procura alastrar a explicação de um fenômeno a outros, não investigando as particularidades de um fenômeno. O objeto de aprendizagem quando utiliza uma linguagem fixa, com resultados já estabelecidos e um discurso de autoridade, desfavorece as observações dos alunos, limitando-se a comprovar os paradigmas. Assim como enfatiza Gonçalves (2009) tais atividades desfavorecem o ensino de ciências por não problematizar a situação, configurando-se num instrumento para comprovar que o professor não está mentindo.

Consequente o obstáculo verbal acontece quando o educador ao utilizar de um objeto de aprendizagem procura traduzir todo o fenômeno na imagem do objeto. Ou como Bachelard considera “uma única imagem, ou até uma única palavra, constitui toda a explicação”. Esperar que o objeto de aprendizagem explique todo o fenômeno não é suficiente.

Abordar utilizar o objeto analógico com linguagem pragmática, também pode conferir um obstáculo epistemológico. Para o autor isto pode conferir uma explicação fácil e que pode

figurar-se ao aluno como uma explicação total do fenômeno. Para o autor encontrar uma praticidade ao fenômeno pode ser perigoso, pois para o espírito pré-científico, verdade e utilidade estão lado a lado.

Por sua vez uma linguagem analógica que preconiza o animismo pode contribuir para a formulação de concepções alternativas. Conferir vida aos objetos e logo utilizar um discurso ingênuo, não contribui efetivamente para o desenvolvimento científico. Bachelard (1996) conclui que o desenvolvimento científico necessita de uma linguagem realista, planejada e concreta.

Por último a abordagem substancialista consiste em uma linguagem superficial embasada na imagem, no objeto de aprendizagem. A linguagem substancial está veiculada a desconsideração do discurso do outro, da plateia e logo esta aproximado do discurso autoritário (ORLANDI, 2005). Andrade et. al. (2002) também alocam a linguagem substancialista à ação docente não planeja, realizada direta e rápida, acreditando que o objeto se explique automaticamente. Tal situação favorece a formulação de concepções alternativas.

#### 4. CONCLUSÃO

Após esta revisão teórica, alguns pontos podem ser levantados. Inicialmente foi evidenciado que os conteúdos astronômicos, embora bastante aguardados pelos alunos da educação básica, são comumente excluídos dos currículos de ciências. Ainda com relação aos conceitos de Astronomia muitos trabalhos enfatizam que os alunos percorrem o ciclo da educação básica mantendo diversas concepções alternativas. As quais estão indissociáveis com o cotidiano dos indivíduos.

Tal panorama possibilitou afirmar que o ensino de Astronomia necessita de novas possibilidades aquém da autoritária exposição de conteúdos. O que por sua vez possibilitou estabelecer os objetos de aprendizagem como uma viável alternativa. Pois os objetos de aprendizagem apresentam característica de representação de um dado fenômeno. O que viabiliza inferir que o uso dos objetos de aprendizagem podem conferir resultados positivos a aprendizagem significativa no ensino de Astronomia.

No entanto a utilização de objetos de aprendizagem deve ser precedida de planejamento. Pois de acordo com os expostos de Bachelard (1996), a utilização de tais recursos está intimamente ligada à linguagem analógica. E devido a isso o docente deve tomar algumas precauções quanto a utilização em sala de aula a fim de superar e não reter os obstáculos epistemológicos. Assim os objetos de aprendizagem devem considerar as preocupações correlacionadas aos obstáculos epistemológicos. Procedendo a uma organização prévia. Bem como considerar o discurso do aluno. Uma vez que as contribuições do discente são imprescindíveis ao desenvolvimento científico em uma abordagem significativa.

Finalizando é importante considerar que a linguagem analógica será útil no processo de construção do desenvolvimento científico, entretanto deve ser eliminada com o término de seu papel. Concretizando desta forma um discurso concreto e realista por parte do aprendiz.

#### REFERÊNCIAS

- ANDRADE, B. L., et al. As analogias e metáforas no ensino de ciências à luz da epistemologia de Gaston Bachelard. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, 2002, p. 1–11.
- AUSUBEL, D. P. et al. **Educational Psychology: A Cognitive View**. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.
- BACHELARD, G. **La formation de l'esprit scientifique**. Paris: J. Vrin, 1947. Tradução por Estela dos Santos Abreu. A formação do espírito científico. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BAKHTIN, M. M.; VOLOCHÍNOV, V. N. **Marxismo e filosofia da linguagem: problemas**

**fundamentais do método sociológico na ciência e na linguagem.** São Paulo: Hucitec, 1981.  
BARROS, S. G. La Astronomía en textos escolares de educación primaria. Enseñanza de las Ciencias. V.15, no. 2, 1997, p.p.225-232.

BOZELLI, F.C.; NARDI, R. Ensino de Física, analogias e a dinâmica do contexto interativo discursivo em sala de aula. In: NARDI, R. (org.) **Ensino de ciências e matemática I: temas sobre a formação de professores.** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009, p.p. 243-258.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio:** Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília: MEC, 1998.

BRETONES, P. S. **Disciplinas Introdutórias de Astronomia nos Cursos Superiores do Brasil.** UNICAMP - Instituto de Geociências. Dissertação de Mestrado, Campinas, 1999.

FILHO, K. S. O.; SARAIVA, M. de F. O. **Astronomia e Astrofísica,** São Paulo: Livraria da Física, 2004.

GONÇALVES, F. P. **A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química.** Dissertação de Mestrado, Florianópolis, 2009.

JORGE, W. Analogia no ensino da física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física.** V. 7, no. 3, 1990, p.p.196-202.

KASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** São Paulo: Edusp, 2005.

KAWAMURA, M. R. D.; HOSOUME, Y. A contribuição da física para um novo Ensino Médio. **Física na Escola,** v.4, n. 2, 2003, p. 22-27.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de astronomia: erros conceituais mais presentes em livros didáticos de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física,** n. 24, n. 1, 2007, p. 87-111.

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

LURIA, A. R. **Pensamento e linguagem: as últimas conferências de Luria.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1987.

MEURER, Z. H.; STEFFANI, M. H. Objeto educacional astronomia: ferramenta de ensino em espaços de aprendizagem formais e informais. In: **Simpósio nacional de ensino de física – SNEF, 18, Vitória.** Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0336-1.pdf>> Acesso em: 18 de ago. de 2013.

MORTIMER, E. F., MACHADO, A. H. Anomalies and conflicts in classroom discourse. **Science Education,** v. 84, n. 4, 2000, p. 429-444.

MORTIMER, E.F. Multivoicedness and univocality in classroom discourse: an example from theory of matter. **International Journal of Science Education,** v. 20, n. 1, 1998, p. 67-82.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. Elaboração de conflitos e anomalia na sala de aula. In: MORTIMER, E. F.; SMOLKA, A. C. (Orgs.) **Linguagem, Cognição e Cultura: reflexões para o ensino e a sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2001, p. 105-138.

OURIQUE, P. A. et al. Fotografando estrelas com uma câmera digital. **Revista Brasileira de Física,** v. 32, n. 1, 2010, p. 1-8.

PARANÁ, Secretaria Estadual de Educação – **Diretrizes Curriculares da Educação Básica:** Ciências. Curitiba: SEED, 2008.

PEDROCHI, F.; DANHONI NEVES, M. C. D. Concepções astronômicas de estudantes no ensino superior. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias,** v. 4, n. 2, 2005.

RODRIGUES, M. R. R. et al. A. **A física para crianças: uma discussão sobre conceitos que enriquecem as aulas de ciências.** Disponível em: <<http://www.pg.cefetpr.br/sinect/anais/artigos/8%20Ensinodecienciasnasseriesiniciais/Ensinod>

ecienciasnasseriesinicias\_ArtigoI.pdf> Acessado em: 08 jun. 2013.

ROSA, C.; et al. Ensino de Física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n.3, 2007, p. 357-368.

SKORA, A., et al. A importância da linguagem para o sucesso na aprendizagem em matemática. **Conferência Interamericana de Educação Matemática**, Recife, 2011. Disponível em: <<http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/files/conferences/1/schedConfs/1/papers/749/supp/749-1980-1-SP.pdf>> Acessado em: 05 jun. 2013.

SOBREIRA, P. H. A. Ensino de astronomia nas faculdades Teresa Martin. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 2, 2005, p. 93-101.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa, codificação dual e objetos de aprendizagem. **Revista Brasileira de informática na educação**, v. 18, n.2, 2010, p. 4-16.

Recebido em: 04/12/2013

Aprovado para publicação em: 06/06/2014