

DESAFIOS E POSSIBILIDADES NO ENSINO DE ASTRONOMIA

Dirceu Ferreira¹
Fernanda Aparecida Meglhioratti²

Resumo

As atuais diretrizes curriculares para a disciplina de Ciências no Estado do Paraná apresentam cinco conteúdos estruturantes: Astronomia, Matéria, Energia, Sistemas Biológicos e Biodiversidade. Astronomia é um conteúdo estruturante que possibilita um trabalho pedagógico interdisciplinar, assim é de suma importância que o professor tenha uma formação consistente sobre o assunto, possibilitando uma avaliação dos materiais didáticos disponíveis nas escolas e possa utilizar a internet com segurança quanto aos conteúdos. Buscando promover subsídios para o trabalho do professor com o ensino de astronomia, objetivou-se, mediante uma análise da literatura da área, identificar: 1) as principais dificuldades encontradas na compreensão de conceitos de astronomia e no ensino dessa temática; 2) as possibilidades e sugestões para o trabalho em sala de aula. A metodologia consistiu na análise de trabalhos relacionados ao ensino de astronomia publicados nos anais do I ao VI ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em educação em Ciências), compreendendo o período entre 1997 a 2007. Os resultados indicam que as principais dificuldades relativas ao ensino de astronomia apontadas por esses trabalhos foram as concepções alternativas de alunos e professores sobre conceitos científicos fundamentais referentes aos conteúdos de astronomia e a presença de erros conceituais na descrição e representação dos fenômenos astronômicos em livros didáticos. As principais sugestões indicadas nos trabalhos analisados são as seguintes: formação continuada de professores; metodologias apropriadas para o ensino de astronomia e utilização de espaços não formais para complementar o ensino-aprendizagem dos conteúdos de astronomia.

Palavras-chave: Astronomia; Ensino de Ciências.

Abstract

The current curriculum guidelines for the science in the Paraná State have five structural contents: Astronomy, Matter, Energy, Biodiversity and Biological Systems. Astronomy is a content structure that enables an interdisciplinary teaching work, so it is important that the teacher has a consistent training on the subject, providing an assessment of the available materials in schools and can use the internet safely to the materials. Seeking promoting grants, the work of teachers with the astronomy teaching, it was aimed, through a literature review of the area, identify: 1) the main difficulties in understanding concepts of astronomy and teaching of this subject; 2) the possibilities and suggestions for work in the classroom. The methodology was the analyses of work related to astronomy teaching published in the Annals of I VI ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – National

¹ Docente de Ciências da Rede Estadual do Paraná, Professor PDE

² Orientadora e Docente do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, UNIOESTE/ Cascavel

Meeting of Research in Science Education), comprising the period from 1997 to 2007. The results indicate that the main difficulties related to astronomy teaching appointed by these works were the alternative conceptions of students and teachers about the fundamental scientific concepts relating to the content of astronomy and the presence of conceptual wrongs in the description and representation of astronomical phenomena in textbooks. The main suggestions given in the studies reviewed are: continued formation of teachers, appropriate methodologies for the astronomy teaching and space utilization for non-formal teaching and learning of astronomy contents.

Key Words: Astronomy: Science Teaching.

Introdução

A contemplação e observação astronômica levaram o homem a refletir sobre a sua existência, a origem do universo, e as possíveis leis que regem tudo que o cerca. A vida na Terra é dependente de um astro que está de certa forma distante, e isso instiga o ser humano a estar constantemente pesquisando e revendo suas teorias. Estudos arqueológicos evidenciam que o homem fez observações astronômicas através dos tempos. As ciências astronômicas foram construídas pelo ser humano e transmitidas de uma geração para outra, sendo que com o avanço da tecnologia a percepção dos astros pode ser expandida. Como define MOURÃO (1997, p. 22), “a Astronomia é na sua essência, a ciência da observação dos astros. Seu objetivo é situá-los, no espaço e no tempo, explicar os seus movimentos e as suas origens, descobrir a sua natureza e as suas características”. O estudo da astronomia por fazer parte da história da humanidade e de seu modo de contemplar o universo torna-se imprescindível nos centros educacionais devendo permear o Ensino de Ciência e a formação do homem atual.

Apesar dos estudos astronômicos constituírem uma temática que desperta o interesse dos alunos promovendo a sua admiração pelas grandezas do universo, as dificuldades encontradas no ensino de astronomia durante a Educação Básica são perceptíveis. Normalmente quem trabalha esse conteúdo na Educação básica são os professores de Ciências e Geografia, no entanto, a grade curricular dos cursos de Licenciatura em Geografia, Ciência e áreas afins, muitas vezes contempla de forma tímida conteúdos de Astronomia, conforme relata LANGUI, (2004, p. 80) “de fato, mediante pesquisas efetuadas na área de Ciências, constata-se uma deficiente formação dos professores neste campo”. Além disso, poucos cursos com abordagens teórico-práticas sobre Astronomia são disponibilizados para que os

professores possam atualizar-se. Como indica LANGHI e NARDI, (2007, p.5) “o docente não preparado para o ensino de Astronomia durante a sua formação promove o seu trabalho educacional com as crianças sobre um suporte instável, onde essa base pode vir das mais variadas fontes, desde a mídia sensacionalista até livros didáticos com erros conceituais, proporcionando uma propagação destas concepções alternativas”. A falta de uma formação mais adequada relativa ao ensino de astronomia leva a insegurança e a utilização do livro didático como única fonte de conhecimento. Apesar dos livros didáticos constituírem importantes instrumentos no ensino de Astronomia, muitos apresentam problemas conceituais nas descrições e ilustrações.

Várias pesquisas na área de ensino de astronomia têm apontado dificuldades conceituais apresentadas pelos professores e livros didáticos (LANGUI, 2004; LEITE, 2006; LIMA, 2006; BRETONES, 2006). LEITE, (2006), em um trabalho que relaciona espacialidade e formação de professores em astronomia, verifica grandes dificuldades nas representações das dimensões espaciais e temporais dos elementos astronômicos e seus movimentos tanto em professores de ciências quanto em alunos do ensino fundamental. LIMA (2006), em um trabalho sobre as estações do ano e a visão do professor de ciências, constatou muitas dificuldades no ensino de astronomia pelos professores entrevistados:

Verificou-se que, em muitos casos, as concepções alternativas apresentadas pelos alunos, citados ao longo do referencial teórico, não são oriundas dos alunos, e sim enraizadas e repassadas por seus professores (LIMA, 2006, p.104 e 105).

CANIATO (1987, p.19) já havia constatado problemas com alunos de licenciatura e bacharelado de Física. A maioria dos alunos de licenciatura e bacharelado de Física achava que:

[...] é meio-dia quando o Sol passa a pino. A maioria absoluta não se dava conta de que o Sol a pino é coisa rara mesmo ao meio dia. Ninguém sabia que em grande parte do território brasileiro o Sol jamais passa a pino. Em todos os casos, os estudantes haviam “aprendido” o assunto no primeiro grau; recordava-se de haver estudado isso. A nenhum havia ocorrido olhar a própria sombra e verificar por si mesmo e facilmente que a afirmação é falsa. (CANIATO, 1987, p.19).

Na pesquisa realizada por PINTO *et al.* (2007) através de questionários sobre os conceitos fundamentais de astronomia, detectaram-se concepções alternativas presentes no ensino de astronomia. Na referida pesquisa foi possível perceber a

insegurança dos professores pelas respostas ou desenhos apresentados. Ao desenhar nosso planeta, explicar a esfericidade da Terra, desenhar quatro pessoas sobre a Terra uma em cada pólo, uma ao leste e outra ao oeste, os movimentos da Terra e explicar as estações do ano foi evidenciado que os professores entrevistados têm enormes dificuldades para apresentarem concepções cientificamente corretas do conteúdo de astronomia.

LANGHI e NARDI (2005, p.78), em suas pesquisas relatam que as principais concepções alternativas verificadas no ensino de Astronomia são:

[...] as diferenças entre estações do ano são causadas devido à distância da Terra em relação ao Sol; as fases da Lua são interpretadas como sendo eclipses lunares semanais; persistência de uma visão geocêntrica do Universo; existência de estrelas entre os planetas do Sistema Solar; desconhecem o movimento aparente das estrelas no céu com o passar das horas; incluindo o movimento circular das mesmas no pólo celeste; associam a presença da Lua exclusivamente ao céu noturno, admirando-se do seu aparecimento durante certos dias em plena luz do Sol; associam a existência da força de gravidade com a presença de ar.

QUEIROZ (2008), realizando uma pesquisa de mestrado sobre o ensino de Astronomia em escolas municipais de Londrina-PR, verificou o trabalho de sessenta e um professores através da comparação entre os conteúdos trabalhados e registrados nos diários de classe e os conteúdos presentes nas propostas pedagógicas das escolas do município e nas Diretrizes Curriculares Nacionais. Nesse trabalho, QUEIROZ (2008) evidenciou que o assunto de Astronomia permeou a maioria das séries e indicou que os conteúdos de Astronomia facilitam o trabalho interdisciplinar, principalmente com as disciplinas de História, Física, Geografia, Filosofia, tornando mais atraente o aprendizado.

Entendendo que o Ensino de Astronomia apesar de seu papel integrador de diferentes áreas apresenta inúmeras dificuldades em seu ensino, objetiva-se, mediante uma análise documental dos anais de trabalhos completos relacionados ao ensino de astronomia publicados nos anais do I ao VI ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), compreendendo o período entre 1997 a 2007, identificar: 1) as principais dificuldades encontradas na compreensão de conceitos de astronomia e no ensino dessa temática; 2) possibilidades e sugestões para o trabalho em sala de aula. O ENPEC foi escolhido para análise por ser um dos eventos mais representativos da área de Ensino de Ciências no Brasil.

A análise da literatura sobre o ensino de astronomia foi pensada como forma de promover subsídios para o trabalho do professor, permitindo um panorama da

área de ensino de astronomia e a percepção das principais dificuldades e possibilidades ao abordar essa temática. Esse artigo está vinculado ao Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), estando a problemática vinculada a necessidade encontrada pelo primeiro autor, durante a intervenção pedagógica realizada com professores de ciências da rede de Ensino do Paraná, de explicitar as principais dificuldades encontradas ao trabalhar os conteúdos de astronomia e evidenciar algumas sugestões de trabalho. As atuais diretrizes curriculares para a disciplina de Ciências no Estado do Paraná apresentam cinco conteúdos estruturantes: Astronomia, Matéria, Energia, Sistemas Biológicos e Biodiversidade. Astronomia é um conteúdo estruturante que possibilita um trabalho pedagógico interdisciplinar, assim é de suma importância que o professor tenha uma formação consistente sobre o assunto, possibilitando uma avaliação dos materiais didáticos disponíveis nas escolas e a utilização da internet com segurança quanto aos conteúdos.

1. Análise dos trabalhos de astronomia publicados nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.

Para promover um panorama das principais dificuldades e possibilidades indicadas por pesquisas da área de Ensino de Ciências referentes ao estudo de Astronomia foi realizada uma pesquisa documental mediante a busca de trabalhos completos que se referiam ao ensino de astronomia e aspectos relacionados ao mesmo nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Os encontros realizados nesse evento acontecem a cada dois anos, sendo os dados dessa pesquisa referentes ao período de 1997 a 2007. Os dados obtidos nessa análise estão sintetizados no *Quadro 1*.

Os trabalhos estão representados pelo número do ENPEC e o número do trabalho, por exemplo, no I ENPEC, foram encontrados dois trabalhos completos referentes à temática da Astronomia, eles estão representados por I-1 e I-2. A primeira coluna do quadro se refere ao evento realizado. A segunda coluna apresenta a identificação do trabalho. A terceira coluna apresenta a temática do trabalho completo analisado. A quarta coluna indica as dificuldades apontadas em relação à formação de professores nos trabalhos analisados. Na quinta coluna encontram-se indicações de dificuldades encontradas em alunos de diferentes níveis de ensino relativas à temática Astronomia. A sexta coluna apresenta algumas possibilidades para o ensino e aprendizagem de Astronomia que foram apontadas

nos trabalhos analisados.

QUADRO 1. Trabalhos sobre astronomia nos ENPEC I, II, III, IV, V e VI.

Evento	Trabalho	Temática do trabalho	Dificuldades apontadas em relação à formação de professores	Dificuldades apontadas na aprendizagem de alunos	Possibilidades para o Ensino de Astronomia
E N P E C I	I-1	Experiência pedagógica com alunos 1º grau visando oportunizar evolução conceitual sobre espaço, forma e gravidade.	nihil	Esfericidade da Terra e força gravitacional.	Verificar a existência de conhecimentos prévios nos alunos.
	I-2	Mudanças em modelos conceituais expressos por meio de visitação a uma exposição sobre astronomia.	nihil	Ciclos dos dias e das noites, e das estações do ano.	Utilização de visitação a museus de astronomia para o auxílio da aprendizagem.
E N P E C II	II-1	Proposta metodológica para o ensino de astronomia.	Concepções de universo distorcidas em professores.	Alunos apresntam concepções distorcidas do universo.	Construir o conhecimento do universo a partir do planeta Terra e do ser humano como observador, ou seja, iniciar pelas concepções mais próximas do indivíduo para depois fundamentar novos conhecimentos.

E N P E C III	III-1	Analisar as concepções universitários de Física, sobre fundamentos astronômicos copernicano.	nihil	Dificuldades em conceituar Planeta, Estrela, Gravidade, Dimensões e o modelo Copernicano.	Cursos de astronomia e astrofísica para superar concepções alternativas presentes nos universitários.
---	-------	--	-------	---	---

E N P E C IV	IV-1	Avaliação de kits elementares para o ensino de astronomia por professores ciências.	O livro didático não ajuda o professor quanto às fases da Lua, Rotação da Terra, Espectro luminoso do Sol e elevação dos astros no horizonte.	Dificuldades na aprendizagem da concepções científicas consensuais sobre astronomia por alunos do ensino fundamental.	A utilização de modelos didáticos para auxiliar na construção de conceitos teóricos.
	IV-2	Concepções astronômicas de estudantes de licenciatura/bacharelado de Física.	Os projetos pedagógicos pouco privilegiam a aprendizagem significativa.	deficiências conceituais sobre questões astronômicas.	Repensar a forma de ensinar, com dialógica e verificando as concepções prévias dos alunos.
	IV-3	Proposição da aprendizagem de astronomia no ensino fundamental com método experimental.	nihil	Dificuldades para observar movimentos celestes.	Utilização de sombras como metodologia, construindo relógios de Sol e Gnomom.
	IV-4	O problema da órbita da Terra.	Concepções de que a órbita da Terra apresenta grande excentricidade.	Quase todos os alunos da OBA 2001, não acertaram a excentricidade correta da órbita terrestre.	Cursos práticos sobre astronomia.
	IV-5	Análise das perguntas efetuadas a visitantes do Museu de Astronomia (MAST/MCT).	Poucos recursos para o ensino de astronomia na escola. Poucas aulas práticas e visitas externas.	nihil	Utilização de espaços não formais para o ensino de astronomia.
	IV-6	Um estudo exploratório para a inserção da astronomia na formação de professores.	Formação acadêmica deficiente. Os livros didáticos contêm sérios erros conceituais.	As concepções alternativas permanecem após aula, a mídia passa informações equivocadas.	Planejar ações de formação continuada sobre astronomia.

E N P E C V	V-1	Astronomia na formação continuada de professores.	Inexistência de legislação específica sobre astronomia na formação de professores.	nihil	Formação continuada. Ações a nível nacional para propor uma legislação sobre a formação do professor.
	V-2	A visão do universo segundo a concepção de um grupo de alunos/ ensino médio de física.	nihil	Compreensão das fases da Lua, estações do ano, distâncias, ano-luz e reconhecer o Sol como estrela.	Utilização computadores, simuladores, TVs, Filmes, revistas, Internet.
	V-3	Análise de conceitos da astronomia Kepleriana em manuais didáticos de física.	A principal ferramenta do professor é o livro didático, mas apresenta problemas.	nihil	Questões instigantes que favoreçam a aprendizagem e não apenas a memorização.
	V-4	Análise da visão tridimensional de alunos e professores de 5ª a 8ª série.	Dificuldades para conceber o Universo conforme modelos científicos aceitos na atualidade.	Compreensão das fases da Lua, formas tridimensionais, dimensões e esfericidade.	Experiências concretas, utilizando modelos tridimensionais, ajudam no ensino-aprendizagem.
	V-5	Verificação da aprendizagem significativa em visitas a planetário de São Paulo.	Ensino tradicional, onde os conteúdos são considerados prontos e acabados.	nihil	Utilização de espaços não formais promove a aprendizagem significativa.
	V-6	Uma proposta de ambiente virtual colaborativo para o ensino de astronomia.	nihil	Pouco material utilizando a língua portuguesa na internet com conteúdos de astronomia.	Cursos de educação a distância de astronomia. Utilização de recursos computacionais e simuladores.

E N P E C VI	VI-1	A divulgação da astronomia por museus e centros de ciências por meio da internet.	Pouco tempo para verificar se os ambientes virtuais estão atualizados e se favorecem a aprendizagem.	nihil	A pesquisa sugere uma crescente preocupação de museus e centros de ciência com as informações vinculadas em suas páginas na internet. Pode ser mais um recurso a ser utilizado no ensino.
	V1-2	Dificuldades em relação ao ensino de astronomia por professores do ensino fundamental.	Deficiência de conteúdo e de metodologia no ensino de astronomia.	Concepções alternativas sobre fenômenos astronômicos.	Formação continuada e formação acadêmica consistente.
	VI-3	O ensino de astronomia na cidade do Rio Grande da Serra, SP.	Pouca conexão entre as aulas de Física com alguns conceitos astronômicos.	Alunos do ensino médio analisados, não recebem formação sobre astronomia.	Formação continuada. Utilização de laboratórios, visitas e Internet.

LISTA DOS TRABALHOS ANALISADOS

I-1 – ASSIS, A. e NARDI, R. Uma experiência pedagógica com alunos de 1ª série do 1º grau, utilizando atividades de ensino sobre espaço, forma e força gravitacional do planeta Terra, 1997.

I-2 – FALCÃO, D.; CAZELLI, S.; MARANDINO, M.; VALENTE, M. E.; GOUVÊA, F.; FRANCO, C. Mudanças em modelos expressos de estudantes que visitaram uma exposição de astronomia, 1997.

II-1 – LATTARI, C. J; TREVISAN, R. H. Metodologia para o ensino de astronomia: uma abordagem construtivista, 1999.

III-1 – MEDEIROS, A.; MONTEIRO, M. A. Compreensões de estudantes de física de alguns conceitos fundamentais da astronomia, 2001.

IV-1 – LATTARI, C. J; TREVISAN, R. A investigação da eficiência do ensino-aprendizagem na produção de kits elementares para o ensino de astronomia para o uso de professores de ciências, 2003.

IV-2 – PEDROCHI, F.; NEVES, M. C. D. Concepções astronômicas de estudantes no ensino superior: uma abordagem pioneira, 2003.

IV-3 – TREVISAN, R.; LATTARI, C. Investigando a aprendizagem de astronomia no ensino fundamental, usando método experimental.

IV-4 – CANALLE, J. B. G. O problema do ensino da órbita da Terra, 2003.

IV-5 – CARETTA, C. A.; SEGUNDO, H. S. Questões mais frequentes nas subáreas da astronomia, 2003.

IV-6 – LANGHI, R. NARDI, R. Um estudo exploratório para inserção da astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental, 2003.

V-1 – BRETONES, P. S.; COMPIANI, M. A astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu, 2005.

V-2 – ARAÚJO, M. A. A.; ELIAS, D. C. N.; AMARAL, L. H.; ARAÚFO, M. S. T. de; VOELZKE, M. R. A visão do universo segundo a concepção de um grupo de alunos do ensino médio em São Paulo, 2005.

V-3 – NASCIMENTO, B. G.; LEVY, T. F. Análise de conceitos da astronomia Kepleriana em manuais didáticos de física, 2005.

V-4 – LEITE, C.; HOSOUME, Y. Metodologia de pesquisa no ensino de astronomia: enfoque na espacialidade, 2005.

V-5 – ELIAS, D.; AMARAL, L. H.; MATSUURA, O. Planetário de São Paulo: contribuição como espaço

não formal de aprendizagem e alfabetização científica, 2005.

V-6 – CASTRO, M. V.; SILVEIRA, I. F. ARAÚJO, C. F. Uma proposta de ambiente virtual colaborativo para o ensino de astronomia, 2005.

VI-1 – NASCIMENTO, C. M. P; SILVA, D. F. VALENTE, M. E. A. A divulgação da astronomia por museus e centros de ciências por meio da internet, 2007.

VI-2 – LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades em relação ao ensino de astronomia encontradas na interpretação dos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental, 2007.

VI-3 – FARIA, R. Z.; VOELZKE, R. O ensino de astronomia na cidade do Rio Grande da Serra: um estudo de caso, 2007.

1.1.Principais dificuldades apontadas nos processos de ensino aprendizagem de conteúdos de astronomia.

A análise dos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, compreendendo o período de 1997 a 2007, apontou que os trabalhos que trataram da temática astronomia nesse evento identificaram dificuldades conceituais apresentadas tanto por professores quanto por alunos de diferentes níveis de ensino e evidenciaram problemas em livros didáticos referentes a conteúdos de astronomia.

As principais dificuldades encontradas nos trabalhos analisados referentes à formação de professores e o ensino de astronomia foram: 1) concepções alternativas sobre conteúdos de astronomia (LATTARI, 1999; LEITE e HOSOUME, 2005; LANGHI e NARDI, 2007); 2) dificuldades em ensinar coerentemente: as fases da Lua, as estações do ano, a rotação da Terra, o espectro luminoso do Sol e a elevação dos astros no horizonte (LATTARI e TREVISAN, 2003); 3) atividades rotineiras e sem reflexão, motivadas pela falta de formação adequada (ELIAS *et al*, 2005; CARETTA *et al*, 2003; LANGHI e NARDI, 2003); 4) ocorrência de erros conceituais graves, como ensinar que no inverno a Terra está mais distante do Sol e no verão a Terra está mais próxima do Sol; 5) ao desenharem a órbita da Terra no seu movimento de translação o fazem com excessiva excentricidade, sendo que os livros didáticos com suas figuras reforçam essa distorção (CANALLE, 2003); 6) a existência de poucos recursos disponíveis na escola para auxiliar o professor nas suas atividades didáticas (CARETTA *et al*, 2003); 7) falta de uma legislação específica na formação de professores, referente aos conteúdos de astronomia (BRETONES e COMPIANI, 2005); 8) deficiência na contextualização histórica dos principais eventos relacionados à astronomia; 9) Livros didáticos com distorções conceituais nas descrições e ilustrações (LANGHI e NARDI, 2003; NASCIMENTO e LEVY, 2005); 10) utilização somente da bidimensionalidade para o ensino de astronomia, o quadro de giz e os livros didáticos proporcionam uma visão bidimensional do universo, o que dificulta o entendimento das formas e distâncias

(LEITE e HOSOUME, 2005); 11) conceitos científicos e pessoais parecem misturar-se nas atividades desenvolvidas em sala de aula.

As principais dificuldades encontradas em alunos de diferentes níveis de ensino nos trabalhos investigados foram: 1) dificuldades em alunos da educação básica para entender a esfericidade da Terra, construir modelo próximo ao aceito pela ciência em relação aos ciclos dos dias e das noites bem como as estações do ano, entre outras dificuldades conceituais (ASSIS e NARDI, 1997; FALCÃO *et al*, 1999; LATTARI e TREVISAN, 1999; LATTARI e TREVISAN, 2003; CANALLE, 2003; LANGHI e NARDI, 2003; ARAÚJO *et al*, 2005; LEITE e HOSOUME, 2005; LANGHI e NARDI, 2007; FARIA e VOELZKE, 2007; 2) Alunos de curso superior em física apresentam dificuldades em conceituar corretamente planeta, estrela, gravidade, dimensões celestes, entre outros conceitos (MEDEIROS e MONTEIRO, 2001; PEDROCHI e NEVES, 2003). A seguir são detalhados alguns resultados apontados pelos trabalhos analisados.

PEDROCHI e NEVES (2003) constataram que estudantes de um curso de física trazem consigo concepções alternativas sobre os equinócios, os solstícios, movimento aparente do Sol, meridiano, eclíptica, fusos horários, latitude e longitude, estações do ano, coordenadas geográficas, movimento aparente de estrelas e rotação da Terra.

CANALLE, (2003) fez um trabalho sobre a órbita da Terra, motivado pela reação inesperada de centenas de professores participantes da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) quando afirmou que no gabarito da IV OBA, realizada em 2001, que a órbita da Terra *é quase um círculo*. Quase 100% dos alunos participantes dessa olimpíada assinalaram que a órbita da Terra tem grande excentricidade.

Na pesquisa de ARAUJO *et al*. (2005) realizada com duzentos e setenta alunos do ensino médio na cidade de São Paulo, ele constatou concepções alternativas sobre as fases da Lua, as estações do ano, a distância entre objetos celestes próximos da Terra, origem do universo e Big-Bang, ano luz como unidade de distância, reconhecer o Sol como sendo uma estrela.

LEITE e HOSOUME, (2005) analisou dezesseis alunos de seis a quatorze anos que também apresentaram dificuldades na compreensão das fases da Lua, estações do ano. A pesquisa relatou a inexistência da terceira dimensão nas concepções sobre astronomia e espaço e representação da Terra como sendo plana. Os autores também indicaram a existência de pouco material utilizando a

língua portuguesa na Internet com conteúdos de astronomia que sejam embasados em conhecimentos científicos.

No trabalho de FARIA e VOELZKE (2007), realizado na cidade do Rio Grande da Serra, os alunos de física do ensino médio não haviam recebido nenhuma formação sobre astronomia.

1.2.Possibilidades apontadas para o ensino de astronomia.

Os trabalhos apresentados nos ENPEC I, II, III, IV, V e VI, não apenas apontam os problemas no ensino de astronomia nas escolas e na formação do professor, como também relatam algumas possibilidades para que possamos nos apropriar com mais precisão das concepções científicas consensuais disponíveis.

As possibilidades para que o professor melhore a sua didática sobre os conteúdos de astronomia apontadas nos trabalhos analisados foram: 1) verificar os conhecimentos prévios dos alunos (ASSIS e NARDI, 1997; LATTARI e TREVISAN, 1999); 2) planejamento das aulas levando em conta os aspectos cognitivos dos estudantes (ASSIS e NARDI, 1997); 3) construir o conhecimento sobre o universo a partir da experiência do indivíduo, partindo do indivíduo pra o universo, mostrando que ele faz parte do todo, e na seqüência discutir a origem do sistema solar e da vida, falar do Sol e propriedades, num crescente de idéias, informar sobre as galáxias e o resto do universo (LATTARI e TREVISAN, 1999); 4) utilização das sombras observadas para perceber os movimentos terrestres como um relógio de Sol e um gnomom (TREVISAN e LATTARI, 2003); 5) aproveitar os espaços não formais para complementar à aprendizagem como museus e feiras de ciências (FALCÃO *et al*, 1997; CARETTA, 2003; ELIAS *et al*, 2005; NASCIMENTO *et al*, 2007); 6) utilizar a curiosidade que o assunto desperta para auxiliar a aprendizagem de cálculos matemáticos e habilidades cognitivas, tais como raciocínio lógico e abstração (LANGHI e NARDI, 2003); 7) a utilização de computadores como simuladores, filmes, revistas internet (CASTRO *et al*, 2005; NASCIMENTO *et al*, 2007; FARIA e VOELZKE, 2007); 8) o aprendizado deve ser apoiado na compreensão e não apenas na memorização, elaborando questões instigantes (NASCIMENTO *et al*, 2007) como “qual a evidência de que a Terra gira e translada?”, sempre revendo conceitos supostamente aprendidos e levando em conta a experiência concreta e as concepções prévias dos alunos, para reestruturá-las na direção do conhecimento científico.

Quanto à formação do professor as sugestões mais freqüentes foram a de

proporcionar uma formação continuada sobre astronomia, sendo sugeridos desde cursos rápidos e práticos para auxiliar ao professor verificar quais são as suas concepções e quais precisam ser corrigidas (CANALLE, 2003), até cursos à distância em ambiente virtual, que poderia complementar os conhecimentos necessários para que o docente exerça com segurança as suas atividades pedagógicas (CASTRO *et al*, 2005).

Considerações finais.

A compreensão do Universo é extremamente complexa, assim os estudos astronômicos possibilitam ao ser humano entender aos poucos a sua posição espacial e compreender os fenômenos da Natureza. Para entendermos a vida em nosso planeta e todos os fenômenos aqui presentes, precisamos “olhar” para além da nossa atmosfera terrestre, como o homem tem feito através dos tempos. Os estudos e pesquisas astronômicas fazem parte de todos os povos da Terra, no Brasil a influência européia dominou a nossa cultura e as formas de ensinar e pesquisar, mas não podemos esquecer que a compreensão do céu e do universo foi uma preocupação de diversas culturas, desde a mais simples até a mais sofisticada tecnologicamente.

Nos trabalhos apresentados sobre astronomia nos ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), realizados nos anos de 1997, 1999, 2001, 2003, 2005 e 2007, constatamos deficiências na formação do professor relativo aos conteúdos de astronomia. Além disso, foi evidenciado que o professor, muitas vezes está preso às atividades rotineiras sem a reflexão necessária para a construção dos conhecimentos científicos. Outros pontos destacados foram que alguns livros didáticos apresentam distorções referentes aos conteúdos fundamentais de astronomia e que há necessidade de uma legislação específica para a formação de professores referente aos conteúdos de astronomia.

Os trabalhos apresentados sugerem algumas possibilidades para reverter os problemas detectados: o professor necessita adequar as suas atividades didáticas com metodologias que facilitem a aprendizagem; há necessidade de uma formação continuada para corrigir as concepções alternativas presentes em sala de aula; a utilização de espaços não formais como museus, planetários; feiras de ciências podem complementar o ensino-aprendizagem; as novas tecnologias como computadores são ferramentas importantes na prática pedagógica do professor,

possibilitando a utilização de simuladores disponíveis na internet ajudando na construção dos conhecimentos referentes à astronomia; a curiosidade que os estudos astronômicos despertam deve ser levada em conta nos planejamentos das aulas cujos conteúdos são referentes à astronomia.

O ensino de Astronomia apresenta muitas dificuldades, entretanto, algumas atividades desenvolvidas no Brasil podem contribuir para sanar a deficiência, e uma delas é o OBA – Olimpíada Brasileira de Astronomia, que aos poucos motiva nossos alunos para a pesquisa. Deve-se reconhecer também que o papel do professor é vital para que ocorra uma mudança significativa na aprendizagem dos fenômenos da Natureza. Dessa forma, como aponta CANIATO (1987), deve possuir um conhecimento consistente do assunto a ser abordado e promover uma maior interação e diálogo com seus alunos.

Contemplar, observar, sondar, prever, calcular e encontrar meios para visitarmos nosso Sistema Solar é uma Ciência instigante, que permite estimular nos alunos a capacidade de raciocínio, abstração e a admiração pelas dimensões astronômicas e pelos fenômenos naturais. Além disso, o ensino de astronomia deve ser trabalhado de forma interdisciplinar, permitindo a integração de diferentes áreas do conhecimento científico e permitindo, desse modo, uma aprendizagem mais significativa dos fenômenos da natureza.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. A. A.; ELIAS, D. C. N.; AMARAL, L. H.; ARAÚJO, M. S. T.; VOELZKE, M. R. *A visão do universo segundo a concepção de um grupo de alunos do ensino médio em São Paulo*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, 2005, Bauru. *Anais...*Bauru: ABRAPEC, 2005.

ASSIS, A. e NARDI, R. *Uma experiência pedagógica com alunos de 1ª série do 1º grau, utilizando atividades de ensino sobre espaço, forma e força gravitacional do planeta Terra*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1, 1997. Bauru. *Anais...*Bauru: ABRAPEC, 1997.

BRETONES, P. S.; COMPIANI, M. *A astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, 2005, Bauru. *Anais...*Bauru: ABRAPEC, 2005.

BRETONES, P. S. *A Astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu*. Tese (Doutorado em Ensino e História de Ciências da Terra). Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas, 2006.

CANALLE, J. B. G. *O problema do ensino da órbita da Terra*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4, 2003, Bauru. *Anais...*Bauru: ABRAPEC, 2003.

CANIATO, R. *Com ciência na educação: ideário e prática de uma alternativa brasileira para o ensino de ciência*. Campinas, SP: Papyrus, 1987.

CARETTA, C. A.; SEGUNDO, H. S. *Questões mais freqüentes nas subáreas da astronomia*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4, 2003, Bauru. *Anais...*Bauru: ABRAPEC, 2003.

CASTRO, M. V.; SILVEIRA, I. F. ARAÚJO, C. F. *Uma proposta de ambiente virtual colaborativo para o ensino de astronomia*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, 2005, Florianópolis. *Anais...*Florianópolis: ABRAPEC, 2005.

[DIAS, W. S.; PIASSI, L. P. Por que a variação da distância Terra-Sol não explica as estações do ano? Revista Brasileira de Ensino de Física, v.29, n.3. São Paulo, 2007.](#)

ELIAS, D.; AMARAL, L. H.; MATSUURA, O. *Planetário de São Paulo: contribuição como espaço não formal de aprendizagem e alfabetização científica*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, 2005, Bauru. *Anais...*Bauru: ABRAPEC, 2005.

FALCÃO, D.; *Mudanças em modelos expressos de estudantes que visitaram uma exposição de astronomia*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1, 1997. Bauru. *Anais...*Bauru: ABRAPEC, 1997.

FARIA, R. Z; VOELZKE, R. *O ensino de astronomia na cidade do Rio Grande da Serra: um estudo de caso*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6, 2007, Florianópolis. *Anais...*Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

LANGHI, R. NARDI, R. *Um estudo exploratório para inserção da astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4, 2003, Bauru. *Anais...*Bauru: ABRAPEC, 2003

LANGHI, R. *Um estudo exploratório para a inserção da astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental*. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 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.

LANGHI, R; NARDI, R. *Dificuldades em relação ao ensino da astronomia encontradas na interpretação dos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental*. VI ENPEC, 2007.

LATTARI, C. J; TREVISAN, R. H. *Metodologia para o ensino de astronomia: uma abordagem construtivista*, 1999. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2, 1999. Bauru. *Anais...*Bauru: ABRAPEC, 1999.

LATTARI, C. J.; TREVISAN, R. *A investigação da eficiência do ensino-aprendizagem na produção de kits elementares para o ensino de astronomia para o uso de professores de ciências*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4, 2003, Bauru. *Anais...*Bauru: ABRAPEC, 2003

LEITE, C. *Formação do professor de ciências em astronomia: uma proposta com enfoque na capacidade*. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2006. Disponível no portal Dia-a-dia Educação do Paraná, Artigos, Teses e Dissertações no link de Ciências.

www.diaadiaeducacao.pr.gov.br. Acessado 4-09-2008.

LEITE, C.; HOSOUME, Y. *Metodologia de pesquisa no ensino de astronomia: enfoque na espacialidade*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, 2005, Bauru. *Anais...*Bauru: ABRAPEC, 2005.

LIMA, E. J. M. de. *A visão do professor de ciências sobre as estações do ano*. Dissertação (Mestrado em Educação de Ciências e Matemática). Everaldo José Machado de Lima. UEL, Londrina PR, 2006.

MEDEIROS, A.; MONTEIRO, M. A. *Compreensões de estudantes de física de alguns conceitos fundamentais da astronomia*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 3, 2001, Bauru. *Anais...*Bauru: ABRAPEC, 2001.

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. *Da terra às galáxias: uma introdução à astrofísica*. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, 1997.

NASCIMENTO, B. G.; LEVY, T. F. *Análise de conceitos da astronomia Kepleriana em manuais didáticos de física*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, 2005, Bauru. *Anais...*Bauru: ABRAPEC, 2005.

NASCIMENTO, C. M. P.; SILVA, D. F. VALENTE, M. E. A. *A divulgação da astronomia por museus e centros de ciências por meio da internet*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6, 2007, Florianópolis. *Anais...*Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

PAULA, A. S. *Análises e propostas para o ensino de Astronomia*, 1997. Disponível em: www.cdcc.sc.usp.br/cda/produção/spbc93/index.html. Acessado em 3-11-2008.

PEDROCHI, F.; NEVES, M. C. D. *Concepções astronômicas de estudantes no ensino superior: uma abordagem pioneira*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4, 2003, Bauru. *Anais...*Bauru: ABRAPEC, 2003

PINTO, S. F.; FONSECA, O. & Vianna, D. 2008 Aug 25. *Formação continuada de professores: Estratégia para o ensino de astronomia nas séries iniciais*. Caderno Brasileiro de Ensino de Física [Online] 24:1. Disponível: <http://www.periódicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/5054/5622>.

QUEIROZ, . *A Astronomia presente nas séries iniciais do ensino fundamental das*

escolas municipais de Londrina. Dissertação de mestrado em ensino de ciências e Educação no Centro de Ciências Exatas da UEL Universidade Estadual de Londrina. Londrina, PR, 2008.

SEED PR – Secretaria de Estado da Educação do Paraná. *Diretrizes curriculares de ciências para o ensino fundamental*. Disponível no site www.diaadieducacao.pr.gov.br. Acessado: setembro a dezembro 2009.

TREVISAN, R.; LATTARI, C. *Investigando a aprendizagem de astronomia no ensino fundamental, usando método experimental*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4, 2003, Bauru. *Anais...*Bauru: ABRAPEC, 2003