



Trabalho de Conclusão de Curso

Licenciatura em Ciências Naturais

O CONHECIMENTO DOS ALUNOS SOBRE ASTRONOMIA AO FINAL DO ENSINO MÉDIO

MARCELO RUBENS BRAGA DE ALMEIDA

Orientador: Armando de Mendonça Maroja

Universidade de Brasília

Faculdade UnB Planaltina

Brasília - DF

Outubro de 2012

RESUMO

O trabalho investiga o conhecimento dos conceitos de astronomia ao final do Ensino Médio. Uma pesquisa preliminar, realizada com alunos da 3ª série do Ensino Médio que estudam em uma escola pública localizada em Sobradinho-DF, mostrou que existem deficiências no conhecimento dos conteúdos de astronomia conforme previstos nos PCN. Assim, este trabalho além de ampliar a pesquisa para escolas particulares, vai investigar as possíveis causas dessa falta de conhecimento acerca dos conteúdos de astronomia. O estudo analisa a formação dos professores e os conteúdos de astronomia previstos em documentos oficiais. Foi realizada uma análise do conteúdo de astronomia presente em livros didáticos do Ensino Fundamental com o objetivo de confrontar os conteúdos ali relacionados com os conteúdos presentes nos PCN, e ao final do trabalho realizou-se uma entrevista com professor especialista no Ensino de Astronomia da principal universidade do DF. Estes conceitos relacionados ao tema de astronomia e algumas percepções são extremamente importantes para os alunos, pois é uma ciência interdisciplinar por natureza e utilizam diversos modelos da Física, Química, Matemática, Geologia, Meteorologia, Biologia, entre outras para fundamentar suas descobertas e estão sendo deixados de lado, quando se há uma falta de oportunidade por parte dos professores de aprender conteúdos de astronomia em sua formação. Neste trabalho são identificados alguns destes erros para uma possível reformulação na formação dos professores e conseqüentemente na formação educacional propiciando assim um melhor ensino de astronomia para os alunos.

PALAVRAS CHAVES: Astronomia, Ensino, Ensino de Astronomia, Formação de Alunos, Formação de Professores.

KNOWLEDGE OF STUDENTS ON ASTRONOMY AT THE END OF THE SCHOOL

ABSTRACT

The work investigates the knowledge of the concepts of astronomy at the end of high school. Preliminary research conducted with students in the 3rd grade of high school studying in a public school located in Sobradinho-DF showed that there are deficiencies in knowledge of the contents of astronomy as provided in NCP. Thus, this paper besides expanding the research to private schools, will investigate the possible causes of this lack of knowledge about the contents of astronomy. The study analyzes the training of teachers, the contents of official documents provided in astronomy. An analysis of the contents of this astronomy textbooks in the elementary school with the goal of comparing the contents therein related to the contents present in the NCP, and the end of the work held an interview with an expert professor in the Teaching of Astronomy of the main university of DF. These concepts related to the topic of astronomy and some perceptions are extremely important for students because it is an interdisciplinary science and nature by using various models of Physics, Chemistry, Mathematics, Geology, Meteorology, Biology, among other reasons for their findings and are being left out when there is a lack of opportunity for teachers to learn about astronomy content in their training. This work identified some of these errors for a possible overhaul teacher trains and consequently the educational thereby providing a better education for students of astronomy.

KEYWORDS: Astronomy, Education, Teaching of Astronomy, Education Student, Teacher Training.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	05
2. OBJETIVOS	07
2.1. Objetivo geral	07
2.2. Objetivos específicos	07
3. JUSTIFICATIVA	08
4. O ENSINO DE ASTRONOMIA: DIFICULDADES E DESAFIOS	09
5. OS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA NOS DOCUMENTOS OFICIAIS	14
5.1. PCN Ensino Fundamental	14
5.2. PCN Ensino Médio	17
6. METODOLOGIA	19
7. RESULTADOS E DISCURSÕES	21
7.1. Livros didáticos	21
7.2. Questionário alunos da 3ª série do Ensino Médio	23
7.3. Questionários professores do Ensino Fundamental e Médio	28
7.4. Entrevista professor especialista	33
8. CONCLUSÃO	35
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
10. ANEXOS	39
10.1. Questionário direcionado aos alunos da 3ª série do Ensino Médio	39
10.2. Questionário base para entrevista aos professores do Ensino Básico	42
10.3. Questionário base para entrevista direcionada a professores especialistas	43

1. INTRODUÇÃO

Os assuntos referentes ao tema Astronomia além de serem multidisciplinares, chamam a atenção das pessoas em qualquer faixa etária e, além disso, fazem parte da matriz curricular proposta pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

No ensino da Astronomia, encontram-se diversos problemas que necessitam ser estudados com o objetivo da melhoria da qualidade do ensino nesta área, principalmente nas escolas de Nível Fundamental e Médio. (CAMINO, 1995; CANALLE, 1997; TREVISAN, 1997).

O movimento dos Planetas, o entendimento de calendário, dos astros do nosso Sistema Solar, as teorias sobre as possíveis origens do Universo, as fases da Lua e mesmo as Estações do Ano, que são definidos como orientação curricular nos PCN do Ensino Médio, são conteúdos importantes para o aluno compreender o mundo à sua volta.

Segundo os PCN (BRASIL, 1997), “os estudantes possuem um repertório de representações, conhecimentos intuitivos, adquiridos pela vivência, pela cultura e senso comum, acerca dos conceitos que serão ensinados na escola”. Para Tignanelli (1998), a criança procura “as suas próprias explicações, geralmente sustentadas pela sua fantasia, seja mítica ou mística. Se não lhe forem apresentadas outras opções, esse pensamento mágico da criança persistirá durante toda a sua vida”.

Só recentemente os currículos universitários apresentam disciplinas de formação específica em astronomia, como por exemplo, no currículo do curso de Licenciatura em Ciências Naturais na Faculdade UnB de Planaltina (FUP), existe a disciplina obrigatória Universo e no curso de Licenciatura em Física na Universidade Católica de Brasília (UCB) é obrigatória a disciplina de Astronomia, porém no curso de licenciatura em física do Instituto de Física na Faculdade UnB de Brasília (FUB), não existe na grade curricular nenhuma disciplina para formação específica em astronomia.

Os professores na maioria das vezes não possuem a devida formação para ensinar aos alunos tais conceitos, e em sua maioria, quando são abordados, são realizados de formas

alternativas, ou seja, de uma forma empírica não científica baseado em um senso comum. (LEITE, 2002).

Segundo os PCN (BRASIL, 1997), o ensino de astronomia ocorre no ensino fundamental na 5ª série/6º ano na disciplina de Ciências, e no Ensino Médio deveria ser visto no 1º ano na disciplina de Física, o que não acontece na maioria das vezes. Assim, ao final do Ensino Médio, os conhecimentos de astronomia foram adquiridos no Ensino Fundamental ou baseados no senso comum.

Levantamentos como estes, podem fornecer subsídios para a reformulação de cursos de formação inicial e/ou continuada de professores de Ciências, com o objetivo da melhoria do ensino em geral e mais especificamente o ensino de Astronomia.

Neste trabalho, serão identificadas as prováveis causas da deficiência no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de astronomia no Ensino Fundamental e Médio, relacionando a formação dos professores e correlacionando com o aprendizado dos alunos.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

- Analisar o conhecimento dos conteúdos de astronomia na formação dos alunos da 3ª série do Ensino Médio, tendo como base constatar e confrontar os conteúdos definidos nas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

2.2. ESPECÍFICOS

- Realizar levantamento sobre o que os alunos deveriam aprender sobre astronomia, conforme o PCN do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.
- Realizar pesquisa sobre os conteúdos de astronomia presentes nos livros didáticos do Ensino Fundamental;
- Verificar através de um questionário as concepções dos alunos do 3º ano do Ensino Médio sobre os conteúdos de astronomia;
- Identificar como ocorre a formação de professores nos conteúdos de astronomia através de uma entrevista;
- Realizar levantamento sobre a importância do conhecimento de astronomia através de uma entrevista realizada com professores especializados no ensino de astronomia em uma universidade do Distrito Federal;

3. JUSTIFICATIVA

A motivação para a escolha do tema veio de um trabalho realizado na disciplina Metodologia de Pesquisa em Educação, cursada na FUP (Faculdade UnB de Planaltina) onde foi realizada uma pesquisa sobre o conhecimento que os alunos ao final do 3º ano do Ensino Médio tinham adquirido em toda sua formação básica sobre o conteúdo de astronomia. Com o trabalho prévio foi possível uma percepção de que algo estava errado no ensino de astronomia, pois foi observada uma grande dificuldade que os alunos possuem em relação ao tema. Com isso foi possível inferir que os alunos não possuíam conhecimento sobre o assunto e por isso tinham dificuldade de reconhecer alguns conceitos básicos sobre astronomia, e responder perguntas simples como, por exemplo, por que existem as fases da Lua e as estações do ano. Foi possível realizar uma observação na FUP, com isso foi percebido que boa parte dos estudantes chegam a essa universidade sem nenhum conhecimento prévio sobre o tema, dificultando assim o aproveitamento na disciplina onde o conteúdo é abordado.

4. O ENSINO DE ASTRONOMIA: DIFICULDADES E DESAFIOS

Confrontar-se e especular sobre os enigmas da vida e do universo é parte das preocupações frequentemente presentes entre jovens na faixa etária de 12 aos 17 anos. Respondendo a esse interesse, é importante propiciar-lhes uma visão cosmológica das ciências que lhes permitam se situarem na escala de tempo do Universo, apresentando-lhes os instrumentos para acompanhar e admirar, por exemplo, as conquistas espaciais, as notícias sobre as novas descobertas do telescópio espacial Hubble, indagar sobre a origem do Universo ou o mundo fascinante das estrelas e as condições para a existência da vida como a entendemos no planeta Terra.

Segundo PEDROCHI e NEVES (2005), em muitas pesquisas os conceitos prévios que os alunos trazem consigo, ou as chamadas “concepções alternativas”, podem ter grande influência na aprendizagem, podendo provocar algum tipo de resistência à “troca” destes conceitos por aqueles ensinados em sala de aula (Driver 1989, *apud* Nardi et al. 2001). Outro grande problema que se apresenta é a absorção, no sentido de sua apropriação e posterior reconstrução, de conceitos considerados *não-padrões*. Tais conceitos podem ter sua origem na má preparação do professor ou na “desatenção”, ou mesmo distorção, graças a um sistema educacional deficiente.

O conteúdo de astronomia é muito importante, pois o mesmo contém um aspecto muito positivo que é a multidisciplinaridade, pois envolve os conteúdos de física, química, biologia e matemática, e com eles podemos estudar desde átomos criados no *Big Bang*, até átomos mais pesados que o ferro, pois estes são formados nas Estrelas, depois algumas moléculas que são formadas em sistemas estelares, assim por diante, e com isso podemos estudar o surgimento da vida, com a biologia microscópica, estudando a formação das células, primeiramente com os coacervados. Se ganha destaque também a interação gravitacional, uma vez que são analisados sistemas que envolvem massas muito maiores que aquelas que observamos na superfície da Terra. Ao mesmo tempo, evidenciam-se as relações entre o mundo das partículas elementares, assim como os métodos para investigá-lo, com o mundo das estrelas e galáxias. Lidar com modelos de universo permite também construir sínteses da compreensão física, sistematizando forças de interação e modelos microscópicos. Esses assuntos podem permitir aos alunos reconhecer a presença da vida humana no Universo como

uma indagação filosófica e também das condições físicas, químicas e biológicas para sua existência, evidenciando as relações entre ciência e filosofia ao longo da história humana, assim como a evolução dos limites para o conhecimento dessas questões.

Mas quais são as justificativas para se ensinar Astronomia? Dentre muitas, pode-se destacar algumas. Ao aprender sobre o espaço sideral, o estudante desenvolve habilidades que são fundamentais para o aprendizado de outras disciplinas (FRAKNOI, 1995; BARROS, 1997). Para Paula & Oliveira, os educadores estão percebendo que ao oferecer a Astronomia no Ensino Médio e Superior, o retorno tem sido alto. Muitos alunos e professores ficam dotados de mais incentivo científico ao observar as imagens reais do Universo através de um telescópio, algo que muitos nunca haviam visto antes. Isto pode motivar o estudante e o próprio educador, levando-os a se envolver mais com outras questões fundamentais uma vez que “os fenômenos astronômicos fornecem um farto material de observações que podem ser trabalhados e conduzidos a um modelo científico do fenômeno” (NASCIMENTO, 1989).

Há ainda de se acrescentar o fato de que muitos livros didáticos são escritos por leigos no assunto e assim contém inúmeros erros, falhando no aspecto do incentivo à observação prática de fenômenos astronômicos, e em muitas ilustrações e desenhos, que trazem à tona mais erros conceituais sobre fenômenos astronômicos (BIZZO, 1996; CANALLE, 1997; PAULA & OLIVEIRA).

Temos também a dificuldade da inserção do ensino de Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental, relacionado por Nardi e Langhi (2005), ressaltando que esses conteúdos fazem parte de uma realidade distante do ‘mundo’ dos alunos e do nosso também. Faltam idéias e sugestões para um ensino contextualizado da Astronomia.

Encontram dificuldades implícitas ao próprio tema. Alguns conceitos são difíceis de entender e se explicar.

Conteúdos de Astronomia em livros didáticos e o tempo dedicado a eles durante a programação escolar são reduzidos, não favorecendo que se trabalhe adequadamente.

Pontos muito Importantes são:

- A falta de acesso a outras fontes rápidas de consulta, tais como a internet, ou demais fontes bibliográficas paradidáticas.
- Dificuldades em realizar visitas e excursões a observatórios, planetários ou estabelecer contatos com associações de astrônomos amadores regionais.
- Escassez de tempo para pesquisas adicionais sobre temas astronômicos.
- A confiança nos livros didáticos é quebrada ao serem expostos os seus erros conceituais de Astronomia.
- Quantidade reduzida de literatura com linguagem acessível que trata de fundamentos de Astronomia e métodos de ensino para os anos iniciais do Ensino Fundamental.
- Tempo que já é curto e ainda é desperdiçado durante a procura não direcionada de outras fontes informais de ensino: outros livros didáticos, livros paradidáticos, revistas, jornais, internet, filmes, programas de TV, palestras locais, outros professores, institutos do setor, e astrônomos.
- Insegurança e temor pessoal com relação ao tema.
- Dificuldades em realizar a separação entre mitos populares (como a Astrologia e horóscopos) e o conhecimento científico em Astronomia.
- Falta de cursos de aperfeiçoamento/capacitação na área (formação continuada).
- Primeiro contato com Astronomia apenas no início de sua carreira como professor.
- Dificuldades em responder perguntas de alunos sobre fenômenos astronômicos geralmente divulgados na mídia, devido às falhas durante a formação inicial.

Outro ponto importante é a formação continuada para professores de Astronomia, pois em alguns casos, o professor obteve uma formação em Astronomia, mas com o tempo ele não foi acompanhando o estudo do mesmo, acabando assim esquecendo ou não mais dominando totalmente o conteúdo e acaba ficando com “medo ou receio” de ensinar algum conceito errôneo ou não científico, como ressalta Pinheiro & Martins (2007), mostrando que, para ocorrer uma mudança nas concepções de ensino e aprendizagem dos professores, teríamos que levá-los a uma situação conflitiva em que sua formação e suas concepções pudessem ser questionadas, através de um diálogo participativo, visando à construção de um novo conhecimento.

Uma questão muito séria no ensino de Astronomia são as Idéias do Senso comum em Astronomia citado por Langhi (2004), ressaltando que em uma tentativa de explicar determinados fenômenos da natureza, o indivíduo, seja ele o aluno ou em alguns casos o professor, formula algumas idéias que nem sempre estão de acordo com o conhecimento científico. As idéias particulares que os mesmo possuem foram objeto de estudo de diversas pesquisas nacionais e internacionais no campo de Astronomia.

É importante ressaltar que as concepções alternativas devem ser tratadas pelos professores como teorias particulares dos sujeitos, de modo que o termo ‘concepções errôneas’ não se aplicaria adequadamente para as idéias de senso comum, pois não deixam de ser uma espécie de conhecimento. Pesquisas na área do ensino em Ciências apontam que o professor, ao considerar as concepções alternativas das crianças antes de trabalhar um tema, incentiva o respeito mútuo de opiniões divergentes dos colegas de classe. Após um levantamento inicial das concepções alternativas de seus estudantes, o educador deve valorizar o conhecimento científico, mas com o cuidado de não fazer da Ciência uma fonte da verdade. Deste modo, o trabalho básico do professor seria o de diferenciar o conhecimento de senso comum das crianças e o conhecimento científico.

Com isso temos que os exemplos acima citados das idéias de senso comum ou concepções alternativas sobre fenômenos astronômicos, trazem à tona uma reflexão sobre a situação do ensino da Astronomia. Numa tentativa de empreender o tratamento adequado a essas dificuldades com o fim de aprimorar a qualidade do ensino da Astronomia, surgem

muitos esforços isolados de diversas instituições, como demonstram os resultados dos estudos de pesquisadores que abordaram essa questão (LANGHI, 2004).

Assim, a existência da deficiência de conteúdos na formação do docente geralmente implica em geração de dificuldades durante o seu ensino para as crianças. Em poucas palavras: para se ensinar conteúdos, é necessário conhecer bem esses conteúdos. Contudo, eles precisam ser trabalhados adequadamente, o que pode ser conseguido por uma transposição didática e metodologias de ensino apropriadas para cada realidade. Isto só pode ser alcançado se houver uma preocupação no sentido de se investigar antecipadamente as dificuldades e necessidades dos professores envolvidos, levantando subsídios para uma posterior elaboração de atividades de formação inicial e/ou continuada que atendam suas expectativas inseridas em seu próprio contexto.

5. OS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA NOS DOCUMENTOS OFICIAIS

5.1. PCN ENSINO FUNDAMENTAL

“Os conteúdos propostos nos PCN, referentes ao terceiro e quarto ciclos, aos quais correspondem a 5ª, 6ª, 7ª e 8ª séries do Ensino Fundamental são bem definidos, enfatizando temas bastante interessantes de Astronomia, para os quais várias competências são requeridas dentro do processo ensino-aprendizagem, algumas delas citadas abaixo:

- Histórico da Astronomia dos povos antigos, como a China, Babilônia e Egito;
- Históricos mais recentes dos gregos até a Astronomia newtoniana, com ênfase na dualidade dos modelos Heliocêntrico e Geocêntrico;
- Sistema Sol-Terra: movimentos dos astros, eclipses, fases da Lua, estações do ano, fenômeno das marés, entre outros;
- Sistema Solar: estudo dos astros que o compõem, avaliação do tamanho e distância dos planetas em relação ao Sol;
- Teoria das sombras: estudo do movimento aparente do Sol, construção de um relógio solar;
- Noção de Galáxias: posicionamento do Sol na Via- Láctea;
- Introdução à Cosmologia: Teoria do Big-Bang, a origem, expansão e tamanho do universo observável.

Os PCN (BRASIL, 1997), definem que no terceiro ciclo os estudos neste eixo temático ampliam a orientação espaço-temporal do aluno, a conscientização dos ritmos de vida, e propõe a elaboração de uma concepção do Universo, com especial enfoque no Sistema Terra-Sol-Lua, em que se faz necessário privilegiar atividades de observação e dar tempo para os alunos elaborarem suas próprias explicações.

Ainda para o terceiro ciclo devem ser observadas as seguintes abordagens: as diferentes trajetórias do sol em relação ao local da Terra em que o observador se encontra; a construção do calendário por diferentes culturas; noções de fuso horário; as diferentes formas da lua; etc.

Não necessariamente todos os conteúdos do terceiro ciclo devem ser ensinados, mas devem ser cumpridos conteúdos que possibilitem aos estudantes chegarem ao quarto ciclo concebendo o Universo sem fronteiras, onde está o sistema Terra-Sol-Lua.

A partir do quarto ciclo dos PCN (BRASIL, 1997), é possível e desejável que se trabalhe com os estudantes o significado histórico da ruptura entre o modelo geocêntrico de Universo e o modelo heliocêntrico do Sistema Solar para o pensamento ocidental.

Os conteúdos mais relevantes a serem abordados a partir do quarto ciclo são:

- Identificação, mediante observação direta, de algumas constelações, estrelas e planetas recorrentes no céu do hemisfério Sul durante o ano, compreendendo que os corpos celestes vistos no céu estão a diferentes distâncias da Terra;
- Identificação da atração gravitacional da Terra como a força que mantém pessoas e objetos presos ao solo ou que os faz cair, que causa marés e que é responsável pela manutenção de um astro em órbita de outro;
- Estabelecimento de relação entre os diferentes períodos iluminados de um dia e as estações do ano, mediante observação direta local e interpretação de informações deste fato nas diferentes regiões terrestres, para compreensão do modelo heliocêntrico;
- Comparação entre as teorias geocêntrica e heliocêntrica, considerando os movimentos do Sol e demais estrelas observadas diariamente em relação ao horizonte e o pensamento da civilização ocidental nos séculos XVI e XVII;
- Reconhecimento da organização estrutural da Terra, estabelecendo relações espaciais e temporais em sua dinâmica e composição;

- Valorização do conhecimento historicamente acumulado, considerando o papel de novas tecnologias e o embate de idéias nos principais eventos da história da Astronomia até os dias de hoje.

- Identificação de diferentes formas pelas quais os modelos explicativos do Universo influenciaram a cultura e a vida humana ao longo da história da humanidade e vice-versa.

5.2. PCN ENSINO MÉDIO

É requisito do PCN, do Ensino Médio - Ciências da Natureza na área de Física, o efetivo aprendizado do tema estruturador Universo, Terra e Vida, que é composto das seguintes unidades temáticas:

1. Terra e sistema solar

- Conhecimento das relações entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol para a descrição de fenômenos astronômicos (duração do dia e da noite, estações do ano, fases da lua, eclipses etc.).
- Compreensão das interações gravitacionais, identificando forças e relações de conservação, para explicar aspectos do movimento do sistema planetário, cometas, naves e satélites.

2. O Universo e sua origem

- Conhecimento das teorias e modelos propostos para a origem, evolução e constituição do Universo, além das formas atuais para sua investigação e os limites de seus resultados no sentido de ampliar sua visão de mundo.
- Reconhecimento de ordens de grandeza de medidas astronômicas para situar a vida (e vida humana), temporal e espacialmente, no Universo e discussão das hipóteses de vida fora da Terra.

3. Compreensão humana do Universo

- Conhecimento de aspectos dos modelos explicativos da origem e constituição do Universo, segundo diferentes culturas, buscando semelhanças e diferenças em suas formulações.

- Compreensão de aspectos da evolução dos modelos da ciência para explicar a constituição do Universo (matéria, radiação e interações) através dos tempos, identificando especificidades do modelo atual.
- Identificação de diferentes formas pelas quais os modelos explicativos do Universo influenciaram a cultura e a vida humana ao longo da história da humanidade e vice-versa. (DIAS, Claudio & RITA, Josué, 2007).

Uma proposta de conteúdos mínimos de astronomia a serem abordados no Ensino Médio, segundo os PCN, são:

- Localização geográfica, utilizando corpos celestes;
- Sistema Solar: reconhecimento da distância e do tamanho relativo dos planetas, do Sol, satélites e asteróides;
- Movimentos Sol – Terra – Lua: rotação da Terra, fases da Lua, translação da Terra, eclipses solares e lunares;
- Movimento diurno do Sol e noturno das estrelas para diferentes regiões da Terra (pólos, zonas tropicais e equatoriais), reconhecendo as diferentes zonas climáticas do planeta, podendo utilizar, para este fim, a teoria das sombras;
- Astrofísica: processo de evolução estelar, formação do sistema solar;
- Cosmologia: origem e expansão e apresentação de teorias sobre o final do universo, formação de galáxias;
- Astrobiologia: possível identificação da possibilidade de vida extraterrestre.

6. METODOLOGIA

Foi realizado um levantamento bibliográfico de autores que destacam essas problemáticas encontradas sobre o tema, fornecendo assim, um suporte teórico para identificação e análise das possíveis causas da má formação dos alunos sobre os conteúdos de astronomia.

Realizou-se um levantamento sobre os conteúdos de astronomia presentes nos PCN do Ensino Fundamental e Ensino Médio para se tornar possível a realização de uma comparação com o conteúdo aprendido pelos alunos do Ensino Médio.

Também ocorreu um levantamento sobre o conteúdo de astronomia contido em alguns livros didáticos do Ensino Fundamental, confrontando com os conteúdos de astronomia definidos nos PCN para constatar assim se os livros didáticos estão de acordo com os PCN.

Para a pesquisa, foi elaborado um questionário direcionado aos alunos da 3ª série do Ensino Médio (Anexo 10.1), sendo que o mesmo foi aplicado em três escolas distintas, sendo que o mesmo foi realizado em duas escolas particulares e uma escola pública, ambas as escolas localizadas em Sobradinho, cidade satélite de Brasília, Distrito Federal. O questionário elaborado foi do tipo misto, contendo assim questões objetivas e subjetivas, no qual as questões subjetivas permitem avaliar o aluno melhor, pois com esse questionário os alunos possuem maior liberdade de escrever seus pensamentos e também permite maior variabilidade de respostas, sendo assim mais fiéis aos seus pensamentos. Com as perguntas objetivas, os alunos podem responder de uma forma na qual se adéquem melhor às respostas, assim permitindo maior tempo para as respostas subjetivas, dessa forma, pode-se adquirir mais informações sobre o tema. Dentre as questões, algumas são sobre o conteúdo de astronomia em si, enquanto outras são sobre a formação dos alunos, a importância de se estudar esses conceitos na escola e a importância do mesmo para a sua vida.

Realizou-se uma entrevista com professores que lecionam aula de ciências e geografia para o Ensino Fundamental e física e geografia no Ensino Médio (Anexo 10.2), pois de acordo com Bogdan & Biklen (1991), a entrevista é uma conversa intencional, dirigida por uma pessoa com o objetivo de obter informações sobre outra. Assim a entrevista começa com

uma conversa informal e depois vai se especificando as perguntas, até se tocar no assunto em questão espontaneamente pelo entrevistado, ou não, e com isso tem a oportunidade de ser observado e relatado algo mais coeso, pois assim acaba existindo algo mais íntimo e demais confiança com o entrevistado. Essa entrevista foi realizada com o intuito de verificar a formação dos professores em relação aos conteúdos de astronomia, para que com isso, fosse possível uma análise para verificação da existência de uma deficiência na formação desse docente.

Elaborou-se um questionário (Anexo 10.3) direcionado para professores especialistas em astronomia para servir como base para uma entrevista com esses professores com o intuito de descobrir a importância de se aprender astronomia no Ensino Fundamental e Ensino Médio.

7. RESULTADOS E DISCURSÕES

7.1. Livros Didáticos

Foi realizado um levantamento sobre o conteúdo de astronomia contido em livros didáticos do Ensino Fundamental, e também sobre o conteúdo da disciplina Universo, ofertada na Faculdade UnB de Planaltina, tendo como resultado os dados contidos na tabela 01:

Tabela 01							
Conteúdo	PCN	L.D.1	L.D.2	L.D.3	L.D.4	L.D.5	Universo
Ciclo dia e Noite	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Estações do Ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Nascente e Poente de Estrelas	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Fases da Lua	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Estrelas	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Eclipses Solar e Lunar	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Constelação do Zodíaco	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Força Centrípeta e objetos em órbita	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Lei da gravitação do Universo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Geocentrismo e Heliocentrismo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Solstícios e Equinócios	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Trajectoria Aparente do Sol	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Sistema Solar	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Movimentos da Terra	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
Via Láctea	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim
Big Bang	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Relógio Solar	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim

Cruzeiro do Sul	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
Importância de Copernico, Galileu e Newton	Sim	Pouco	Pouco	Sim	Sim	Sim	Sim
Dinamica da Terra no Universo	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim

Livro Didático 1 = LEITE, Eduardo. Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano. 3ª edição. Ed. Moderna. 6º ao 9º ano.

Livro Didático 2 = SANTANA, Olga; FONSECA, Anibal. Ciências Naturais. 3ª edição, 2009. São Paulo. Ed. Saraiva. 6º ao 9º ano.

Livro Didático 3 = Sangari Brasil, Ciência em Foco: Terra e Universo.

Livro Didático 4 = SILVA, César; SASSOSI, Sezar; SERGIO, Paulo. Ciências: Entendendo a Natureza. 21ª Edição, 2005. Ed. Saraiva. 6º ao 9º ano.

Livro Didático 5 = LEITE, Eduardo. Ciências Naturais: Aprendendo com o Cotidiano. 2ª Edição. Ed. Moderna. 6º ao 9º ano.

Como se pode observar, foi constatado, que o único livro didático que contempla os conteúdos de astronomia presentes nos PCN é o livro didático 3. No livro didático 1 existem alguns conteúdos, porém na maioria nesses livros didáticos analisados existe uma falta de vários conteúdos de astronomia relacionados nos PCN do Ensino Fundamental. E isso traz um aspecto muito negativo em relação ao ensino do conteúdo, pois muitas vezes o livro didático é o único material de consulta do professor, logo, o mesmo realiza sua disciplina sem abordar os conteúdos que os livros didáticos não trazem consigo, e conseqüentemente os alunos não estudam esse conteúdo. Porém, a disciplina Universo, contempla os conteúdos previstos pelos PCN do Ensino Fundamental, fazendo com que os alunos atuais da graduação no curso do qual vigora essa disciplina, levam com si uma boa bagagem teórica sobre os conteúdos de astronomia relacionado no mesmo.

7.2. Questionário alunos da 3ª Série do Ensino Médio

O questionário (ANEXO 10.1) foi aplicado aos alunos que cursam a 3ª série do Ensino Médio em escolas públicas e particulares localizadas em Sobradinho-DF sendo um número total de 205 alunos participantes.

A primeira pergunta teve como objetivo verificar em qual série o aluno estudou algum conteúdo de Astronomia, com a análise contida na tabela 02 foi possível verificar que:

Tabela 02		
Questão 1 - Assinale abaixo em qual série você estudou algum conteúdo de Astronomia.		
Alternativa	Número de Alunos	Porcentagem (%)
5ª Série	83	40,5
6ª Série	23	11,2
7ª Série	3	1,5
8ª Série	9	4,4
1ª Série (E.M)	54	26,3
2ª Série (E.M)	2	1
3ª Série (E.M)	0	0
Nunca Estudou	31	15
TOTAL	205	100

Pode-se perceber que a maioria dos alunos, (40,5%) estudaram os conteúdos relacionados à astronomia somente na quinta série do Ensino Fundamental, e um fato que foi preocupante é que 15% dos alunos (total de 31 alunos) nunca estudaram nenhum tema relacionado à astronomia.

A Segunda pergunta teve como objetivo verificar se os alunos sabiam a origem do Universo aceita pela Ciência atualmente, com a análise contida na tabela 03 foi possível verificar que das três alternativas, a frequência de cada uma foi:

Tabela 03		
Questão 2 - Qual a origem do Universo aceita pela Ciência atualmente?		
Alternativa	Número de Alunos	Porcentagem (%)
Teoria do Estado Estacionário	63	30,7
Teoria do Big Bang	130	63,4
Teoria Divina	12	5,9
TOTAL	205	100

Com o resultado dessa questão pode-se constatar que no total 36 % dos alunos (75 alunos) não marcaram a opção aceita pela ciência sobre a origem do Universo. Um resultado ruim, por ser uma questão básica no ensino de astronomia.

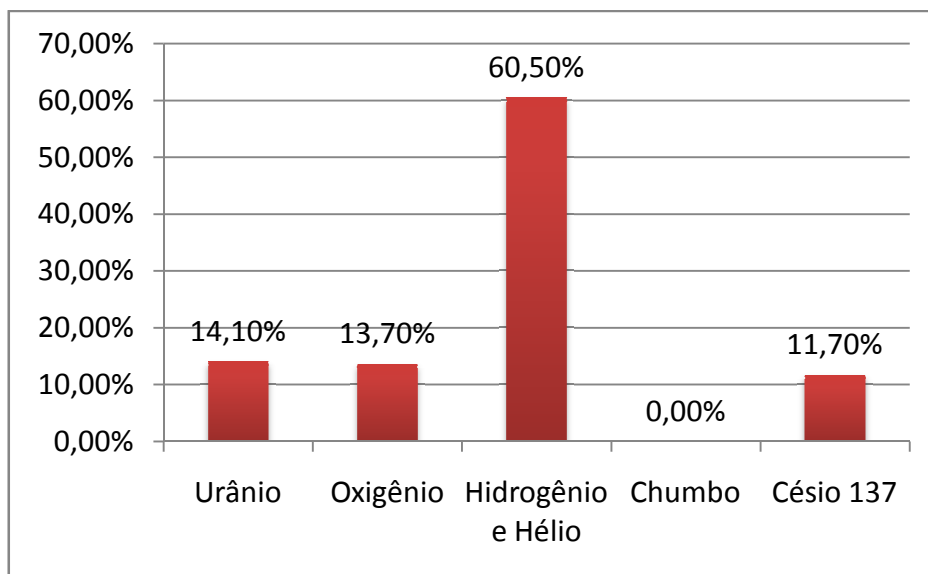
A Terceira pergunta teve como objetivo verificar se os alunos possuem conhecimento dos Planetas que compõe o Sistema Solar e qual a ordem de distância em relação ao Sol. Com a análise contida na tabela 04 foi possível verificar que:

Tabela 04		
Questão 3 - Liste os Planetas do Sistema Solar, e no caso de se lembrar, escreva na ordem de distância em relação ao Sol.		
Alternativa	Número de Alunos	Porcentagem (%)
Acertou os nomes e a ordem	115	56,1
Acertou os nomes, mas não a ordem	69	33,7
Não acertou os nomes, nem a ordem	21	10,2
TOTAL	205	100

Nessa questão, pode-se observar um resultado mediano, pois um pouco mais que a maioria dos alunos (56%) acertou por completo a questão, 34% dos alunos acertaram mais da metade da questão e apenas 10% dos alunos demonstraram não ter conhecimento sobre os planetas do Sistema Solar.

A quarta pergunta realizada teve como objetivo verificar se os alunos sabiam qual a fonte de Energia primária do Sol. Com a análise contida na tabela 05 foi possível verificar que:

Tabela 05		
Questão 4 - Qual a fonte de Energia primária do Sol?		
Alternativa	Número de Alunos	Porcentagem (%)
Urânio	29	14,1
Oxigênio	28	13,7
Hidrogênio e Hélio	124	60,5
Chumbo	0	0
Césio 137	24	11,7
TOTAL	205	100



Podemos verificar com o resultado da questão, que 39,5% dos alunos não sabiam qual era a fonte primária do Sol e 60,5% dos alunos acertaram a questão. Outro fator importante que pode ser observado através do gráfico, são as respostas incorretas, pois as marcações errôneas ocorreram de forma homogênea, mostrando que houve uma falta de conteúdo teórico por parte dos alunos.

A quinta pergunta teve como objetivo verificar se os alunos sabiam como ocorrem às Estações do Ano. Com a análise contida na tabela 06 foi possível verificar que:

Tabela 06		
Questão 5 - Assinale abaixo, como ocorrem às Estações do Ano.		
Alternativa	Número de Alunos	Porcentagem (%)
É resultado do fato que o eixo de rotação da Terra ser inclinado em relação ao plano orbital, com isso, uma parte do Planeta estará mais diretamente exposta aos raios do Sol do que outra.	83	40,5
É resultado do fato que a Terra se rotaciona, com isso metade do Planeta sofre irradiação do Sol e a outra metade não.	25	12,2
É resultado do fato que a Terra em cada época do ano está a uma distância diferente do Sol, assim, a Terra se aproxima e afasta do Sol, fazendo com que a cada momento o Planeta Terra possua uma temperatura diferente, com isso temos as quatro estações do ano.	97	47,3
TOTAL	205	100

Podemos verificar com o resultado da questão, que 40,5% dos alunos acertaram a questão e 59,5 % dos alunos erraram a questão. O resultado desta questão nos traz um fato preocupante, pois a maioria dos alunos a errou, sendo que a mesma esta totalmente relacionada com o cotidiano dos alunos.

A sexta pergunta que foi realizada aos alunos teve como objetivo verificar se os alunos sabiam o que eram Planetas e Estrelas. Com a análise foi possível verificar que:

Sobre Planeta.

- I) É uma estrela que pelo fenômeno da gravidade se funde tendo energia para se sustentar.
- II) É uma estrela que é orbitada por um corpo celeste maior.
- III) É um corpo celestial que através de fusões nucleares gera sua própria energia.
- IV) É um corpo celestial que orbita uma estrela ou um remanescente de estrela, com massa suficiente para se tornar esférico pela sua própria gravidade.

Sobre Estrela.

- V) É um corpo celeste formado de massas densas que gera energia em seu centro através de reações nucleares que através da gravidade vão eliminando essa energia.
- VI) É um corpo celeste formado de gás, que gera energia em seu centro através de reações nucleares.
- VII) É um corpo celeste que se constitui de núcleo, cabeleira e cauda.
- VIII) É um corpo celeste que descrevem orbitas elípticas.

Tabela 07		
Alternativa	Número de Alunos	Porcentagem (%)
Afirmações I, V e VI	14	6,8
Afirmações II, IV, V e VI	39	19,0
Afirmações I e VII	11	5,4
Afirmações IV e V	107	52,2
Nenhuma das afirmações	29	14,1
Todas as afirmações	5	2,5
TOTAL	205	100

Podemos verificar com o resultado da questão, que 47,8% dos alunos erraram a questão e 52,2% dos alunos acertaram a questão

Na sétima pergunta realizada teve como objetivo verificar se os alunos achavam importante estudar astronomia. Com a análise contida na tabela 08 foi possível verificar que:

Tabela 08		
Questão 7 - Você acha que é importante estudar astronomia?		
Alternativa	Número de Alunos	Porcentagem (%)
Sim	205	100
Não	0	0
TOTAL	205	100

Com o resultado, pode-se afirmar que todos os alunos acham importante estudar conteúdos de astronomia. Esse é um fato muito importante que nos traz uma observação, os alunos querem e gostam de estudar astronomia, porém grande parte não possui o domínio sobre o conteúdo, logo se observa que existe uma deficiência no processo de ensino-aprendizagem.

7.3. Questionário professores do Ensino Fundamental e Médio

Foi realizada, como dita anteriormente, uma entrevista com auxílio de um questionário para professores do Ensino Fundamental e Ensino Médio (ANEXO 10.2), para um número total de nove professores participantes, sendo que cinco dentre esses professores lecionam em escolas particulares e os outros quatro professores lecionam em escolas públicas, ambas localizadas em Sobradinho-DF. A quantidade da amostra de professores foi coletada nas escolas aonde foram aplicados os questionários para os alunos da 3ª série do Ensino Médio.

A primeira pergunta realizada aos professores teve como objetivo identificar qual foi o seu curso de graduação, com a análise contida na tabela 09 foi possível verificar que:

Tabela 09		
Questão 1 - Qual foi o curso de sua graduação?		
Alternativa	Número de Professores	Porcentagem (%)
Licenciatura em Geografia	2	22
Licenciatura em Biologia	3	33
Licenciatura em Matemática	2	22
Licenciatura em Química	2	22
TOTAL	9	100

Um fato muito importante que se pode observar com o resultado da primeira questão da pesquisa, que não existe nenhum professor dessa amostra que possua uma formação específica/integral em ciências naturais para lecionar a disciplina ciências no Ensino Fundamental.

A segunda pergunta teve como objetivo identificar qual disciplina os professores ministram e em qual série, com a análise contida na tabela 10 foi possível verificar que:

Tabela 10		
Questão 2 - Qual(is) as disciplina(s) você ministra?		
Alternativa	Número de Professores	Porcentagem (%)
Geografia	2	22
Ciências	7	78
TOTAL	9	100

Na mesma pergunta também foi perguntando em Qual/Quais séries você leciona com a análise contida na tabela 11 foi possível verificar que:

Tabela 11		
Qual/quais séries você leciona?		
Alternativa	Número de Professores	Porcentagem (%)
5ª à 7ª Série	5	56
8ª Série	2	22
Ensino Médio	2	22
TOTAL	9	100

A terceira pergunta teve como objetivo identificar qual o nível de conhecimento sobre os conteúdos de astronomia presentes no PCN de ciências, os professores então relacionava em uma escala de zero a dez, onde zero representa que nunca estudou o assunto e dez tem conhecimento pleno do assunto. Com a análise contida na tabela 12 foi possível verificar que:

Tabela 12		
Questão 3 - Você tem conhecimento dos conteúdos de astronomia presentes nos PCN? (Escala de zero à dez)		
Alternativa	Número de Professores	Porcentagem (%)
Nove	2	22
Sete	1	11
Zero	6	67
TOTAL	9	100

Pode-se constatar um resultado muito ruim, pois a grande maioria dos professores entrevistados afirmou não possuir conhecimentos sobre os conteúdos de astronomia presentes nos PCN.

A quarta pergunta realizada teve como objetivo verificar se os professores trabalham os conteúdos de astronomia com seus estudantes. Com a análise contida na tabela 13 foi possível verificar que:

Tabela 13		
Questão 4 - Você trabalha os conteúdos de Astronomia com seus alunos?		
Alternativa	Número de Professores	Porcentagem (%)
Sim	3	33
Não	6	67
TOTAL	9	100

Pode-se observar outro fato muito ruim, pois 67% dos professores não trabalham os conteúdos de astronomia com seus alunos, e isso tem consequências no aprendizado dos alunos. Outro fato analisado de muita importância foi que os mesmos professores que não possuem conhecimentos sobre os conteúdos de astronomia não trabalham os mesmos com seus alunos

A quinta pergunta realizada teve como objetivo verificar se os professores estudaram o tema astronomia em sua formação acadêmica. Com a análise contida na tabela 14 foi possível verificar que:

Tabela 14		
Questão 5 - Você estudou o tema astronomia em sua formação acadêmica?		
Alternativa	Número de Professores	Porcentagem (%)
Sim	2	22
Não	7	78
TOTAL	9	100

Esse resultado é o motivo principal pelo qual a maioria dos professores entrevistados não trabalha os conteúdos de astronomia com os alunos, pois 78% dos professores não obtiveram o estudo de astronomia para poder lecionar a seus alunos posteriormente.

Tabela 15		
5.1 Se sim, o estudo do conteúdo de astronomia ocorreu:		
Alternativa	Número de Professores	Porcentagem (%)
Em uma disciplina	2	100
Em um curso de extensão	0	0
Outra modalidade	0	0
TOTAL	2	100

Desses 22,2% dos professores que estudaram algum conteúdo relacionado à astronomia, todos estudaram o tema através de uma disciplina feita em sua graduação, e ambos os professores (dois) foram os mesmos que cursaram licenciatura em geografia.

A sexta pergunta que foi realizada aos professores, teve como objetivo verificar se os professores buscaram outro meio de aprendizagem, seja formação continuada ou curso. Com a análise contida na tabela 16 foi possível verificar que:

Tabela 16		
Questão 6 - Você buscou outro meio para o aprendizado, seja formação continuada ou algum curso?		
Alternativa	Número de Professores	Porcentagem (%)
Sim	0	0
Não	9	100
TOTAL	9	100

Nenhum professor obteve a oportunidade, procurou ou participou de algum curso complementar sobre astronomia.

A sétima teve como objetivo verificar se formação dos professores no tema astronomia foi suficiente para os mesmos ministrarem o conteúdo aos seus alunos. Com a análise contida na tabela 17 foi possível verificar que:

Tabela 17		
Questão 7 - Você acha que sua formação no tema astronomia foi suficiente para ministrar o conteúdo?		
Alternativa	Número de Professores	Porcentagem (%)
Foi completamente suficiente	0	0
Foi mais da metade suficiente	1	11
Foi suficiente	1	11
Foi insuficiente	7	78
TOTAL	9	100

Pode-se observar com a resposta à questão, que a grande maioria dos professores acha que foi insuficiente a sua formação em astronomia, além disso, nenhum professor acha sua formação em astronomia completamente suficiente.

Pode-se afirmar com o resultado geral dessa pesquisa realizada com os professores, que os mesmo, na grande maioria, não possuem a formação devida sobre os conteúdos de astronomia, e isso os traz uma insegurança para lecionar o conteúdo e acaba assim, não ensinando seus alunos.

7.4. Entrevista Professor Especialista

Foi realizada, como dito anteriormente, uma entrevista com auxílio de um questionário aberto direcionado para professor especialista em astronomia (ANEXO 10.3) contendo três perguntas, sendo que a mesma foi realizada para um professor doutor que leciona disciplina envolvendo os conteúdos de astronomia. Infelizmente, só foi possível realizar a entrevista com um único professor especialista, por falta de contato e proximidade com outros especialistas, outro fator limitante foi o tempo curto para a análise da entrevista.

A primeira pergunta que foi realizada teve como objetivo, verificar a opinião do professor em relação à importância do ensino de astronomia no Ensino Fundamental e Médio.

Tabela 18
Questão 1 - Você considera importante que os estudantes do Ensino Fundamental e Médio aprendam a respeito do tema Astronomia? Por quê?
Resposta: Sim, porque é um tema multidisciplinar, que mexe com o imaginário das crianças e dos jovens e incita a curiosidade acerca das questões de como o Universo funciona.

A segunda pergunta que foi realizada teve como objetivo, verificar a opinião do professor em relação à importância de se aprender os temas de astronomia mais de uma vez em sua formação.

Tabela 19
Questão 2 - Em sua opinião, é importante que o aluno estude o conteúdo de astronomia mais de uma vez no decorrer de sua formação? No Ensino Fundamental e Médio?
Resposta: Sim. No Ensino Fundamental seria um ensino de forma mais ilustrativa falando principalmente do Sistema Solar e no Ensino Médio pode ser tratado cosmologia, origem do Universo, formação das Estrelas e Elementos Químicos.

A terceira pergunta que foi realizada teve como objetivo, verificar a opinião do professor em relação aos aspectos deficientes no ensino de astronomia e possíveis soluções para essas deficiências.

Tabela 20
Questão 3 - Qual(is) o(s) aspecto(s) que você considera deficiente(s) no ensino de astronomia? Quais seriam as soluções para essa(s) deficiência(s)?
Resposta: As deficiências são: Formação dos professores; Falta de espaço, como Planetários e Observatórios. As soluções seriam: Cursos de extensão para professores; Abertura do Planetário; Incentivo para clubes de astronomia.

8. CONCLUSÃO

Constatou-se que os conteúdos de astronomia e conseqüentemente o seu aprendizado são muito importantes, pois a astronomia é uma ciência interdisciplinar por natureza que utiliza de diversos modelos da Física, Química, Matemática, Geologia, Meteorologia, Biologia, entre outras para fundamentar suas descobertas, desta forma, estes conteúdos podem funcionar como eixo norteador e interdisciplinar para diversas disciplinas.

Descobriu-se uma falta de conteúdos de astronomia nos livros didáticos do Ensino Fundamental, trazendo assim um aspecto muito negativo em relação ao ensino destes conteúdos, pois muitas vezes, o livro didático é o único material de consulta do professor e também é o único livro que os alunos possuem acesso e esses conceitos e percepções dos alunos sobre o tema são de extrema importância no que diz respeito à compreensão do meio em que vivemos, e estão sendo deixados de lado, pois como foi percebido nos resultados, grande parte dos alunos não dominam e nem mesmo possuem o conhecimento básico sobre o tema, por conseqüência, os alunos estão se formando no ensino básico sem o devido conhecimento de astronomia que são definidos nos PCN do Ensino Fundamental e Médio.

O presente trabalho trouxe resultados que demonstram uma falha na formação dos professores quando se trata sobre os conteúdos de astronomia. Pode ser constatado com a entrevista, que os mesmos não obtiveram nenhuma disciplina com o conteúdo de astronomia em sua formação acadêmica, gerando assim uma insegurança para ensinar esses conteúdos de astronomia, logo o professor opta por não realizar os devidos ensinamentos sobre os conteúdos de astronomia.

Com uma análise geral deste trabalho, pode ser percebido que o ensino de astronomia não está ocorrendo como é previsto em documentos oficiais como o PCN, acarretando em um prejuízo intelectual sobre o funcionamento do Universo.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS S. G. **La Astronomía en textos escolares de educación primaria.** *Enseñanza de las Ciencias*, v.15, n.2, p.225-232, 1997.

BISCH, S. M. **Astronomia no ensino fundamental: natureza e conteúdo do conhecimento de estudantes e professores.** Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, USP, 1998.

BIZZO, N. *et al.* **Graves erros de conceito em livros didáticos de ciência.** *Ciência Hoje*, 121 (21):26-35, jun.,1996.

BIZZO, N. **Falhas no ensino de ciências.** *Ciência Hoje*, 159 (27):26-31, abril, 2000.

BOGDAN, R. C. & BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação.** Porto Editora, Portugal,1991.

BOCZKO, Roberto. **Erros comumente encontrados nos livros didáticos do ensino fundamental.** *Revista Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, ano II, n. 6, 2003.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental.** Brasília: MEC/SEF.

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

CANALLE, J. B. G. *et al.* **Análise do conteúdo de Astronomia de livros de geografia de 1º grau.** , v.14, n.3, p.254-263, 1997.

CANALLE, J. B. G. & OLIVEIRA, I.A.G. **Comparação entre os tamanhos dos planetas e do Sol.** *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v.11, n.2, p.141-144, 1994.

DIAS, Claudio & RITA, Josué. **Inserção da astronomia como disciplina curricular do ensino médio.** VÉRTICES, v. 9, n. 1/3, jan./dez. 2007.

FRAKNOI, A. **The universe at your fingertips: an astronomy.** Estados Unidos da América. Project Astro. 1995. Cap. 1, p. 1-4.

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. **Idéias do Senso comum em Astronomia.** 7º Encontro Nacional de Astronomia (ENAST), novembro 2004.

LEITE, C. **Os professores de ciências e suas formas de pensar a Astronomia.** USP, São Paulo, 2002.

NARDI, R. & LANGHI, 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 - RELEA, n. 2, p. 75-92, 2005.

NASCIMENTO, S. S. **Um curso de gravitação para professores de primeiro grau.** Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1989.

PAULA, A.S.P. & OLIVEIRA, H.J.Q. **Análises e propostas para o ensino de Astronomia.** Não publicado.

PANZERA, A. & C.; THOMAZ, S. P. **Fundamentos de Astronomia: uma abordagem prática para o ensino fundamental.** Edição experimental. Centro de Ensino de Ciências e Matemática (CECIMIG) e Faculdade de Educação (FAE), UFMG, Belo Horizonte, 1995.

PINHEIRO, S & MARTINS, O. **Formação continuada de professores: Estratégia para o ensino de astronomia nas séries iniciais.** Instituto de Física URFJ, Cad. Bras. Ens. Fís., v. 24, n. 1: p. 71-86, abr. 2007.

TIGNANELLI, H. L. Sobre o ensino da astronomia no ensino fundamental. In: WEISSMANN, H. (org.). **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

TREVISAN, R. H. **Assessoria na avaliação do conteúdo de Astronomia dos livros de ciências do primeiro grau.** *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v.14, n.1, p.7-16, 1997.

PEDROCHI, Franciana & NEVES M. Cesar. **Concepções astronômicas de estudantes no ensino superior.** *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 4 N° 2 (2005).

10. ANEXOS

10.1. QUESTIONÁRIO DIRECIONADO AOS ALUNOS DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

1. Assinale abaixo em qual série você estudou algum conteúdo de Astronomia.

5ª Série 6ª Série 7ª Série 8ª Série 1º Ano 2º Ano 3º Ano
 Geografia Ciências Física Outra: ____ Não Estudei

2. Qual a origem do Universo aceita pela Ciência atualmente?

Teoria do Estado Estacionário - descreve um universo que se dilata (expande) e, do qual se mantém a densidade de matéria no universo constante. Sendo assim, o Universo conserva uma densidade idêntica a todo o momento, e durará eternamente.

Teoria do Big Bang - parte do princípio de Friedmann, onde, enquanto o Universo se expande, a radiação contida e a matéria se esfriam e segundo essa teoria, o universo surgiu há pelo menos 13,7 bilhões de anos, a partir de um estado inicial de temperatura e densidade altamente elevadas.

Teoria Divina – “No princípio, Deus criou o céu e a terra" (Gênesis 1,1). Sem utilizar nenhum material pré existente, sem nenhum instrumento, Deus foi criando todas as coisas: o céu e a terra, os animais e as plantas e por último o homem.

3. Liste os Planetas do Sistema Solar, e no caso de se lembrar, escreva na ordem de distância em relação ao Sol.

4. Qual a fonte de Energia primária do Sol?

Urânio Oxigênio Hidrogênio e Hélio Chumbo Césio 137

5. Sabemos que ao longo do ano, ocorrem quatro estações no Planeta Terra: Primavera, Verão, Outono e Inverno. Assinale abaixo, como ocorrem às Estações do Ano.

() É resultado do fato que o eixo de rotação da Terra ser inclinado em relação ao plano orbital, com isso, uma parte do Planeta estará mais diretamente exposta aos raios do Sol do que outra.

() É resultado do fato que a Terra se rotaciona, com isso metade do Planeta sofre irradiação do Sol e a outra metade não.

() É resultado do fato que a Terra em cada época do ano está a uma distância diferente do Sol, assim, a Terra se aproxima e afasta do Sol, fazendo com que a cada momento o Planeta Terra possua uma temperatura diferente, com isso temos as quatro estações do ano.

6. Observe as afirmações a seguir:

Sobre Planeta.

I) É uma estrela que pelo fenômeno da gravidade se funde tendo energia para se sustentar.

II) É uma estrela que é orbitada por um corpo celeste maior.

III) É um corpo celestial que através de fusões nucleares gera sua própria energia.

IV) É um corpo celestial que orbita uma estrela ou um remanescente de estrela, com massa suficiente para se tornar esférico pela sua própria gravidade.

Sobre Estrela.

V) É um corpo celeste formado de massas densas que gera energia em seu centro através de reações nucleares que através da gravidade vão eliminando essa energia.

VI) É um corpo celeste formado de gás, que gera energia em seu centro através de reações nucleares.

VII) É um corpo celeste que se constitui de núcleo, cabeleira e cauda.

VIII) É um corpo celeste que descrevem orbitas elípticas.

Assinale quais das afirmações estão corretas.

- Apenas as afirmações I, V e VI
- Apenas as afirmações II, IV, V e VI
- Apenas as afirmações I e VII
- Apenas as afirmações IV e V
- Nenhuma das afirmações
- Todas as afirmações

7. Você acha que é importante estudar astronomia?

10.2. QUESTIONÁRIO BASE PARA ENTREVISTA DIRECIONADA A PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO.

- 1) Qual foi o curso de sua graduação?
- 2) Qual(is) as disciplina(s) você ministra? Qual/quais séries você leciona? Em mais de uma escola? Sua horária semanal de aula?
- 3) Você tem conhecimento dos conteúdos de astronomia presentes no PCN ciências (enumere em uma escala de zero a dez, onde zero representa que nunca estudou o assunto e 10 tem conhecimento pleno do assunto).
- 4) Você trabalha os conteúdos de Astronomia com seus estudantes?
() Sim () Não

4.1. Se respondeu sim: Você utiliza algum livro? Os tópicos do livro estão de acordo com os temas do PCN listados acima?

- 5) Você estudou o tema astronomia em sua formação acadêmica?
() Sim () Não

5.1 Se sim, o estudo do conteúdo de astronomia ocorreu:

- () em uma disciplina, você se lembra qual?
- () em um curso de extensão? Quantas horas? _____
- () outra modalidade _____ Carga horária? _____

- 6) Você buscou outro meio para o aprendizado, seja formação continuada ou algum curso?

Caso já tenha ensinado o tema astronomia no Ensino Fundamental/Médio responda as questões:

- 7) Você acha que sua formação no tema astronomia foi suficiente para ministrar o conteúdo?
a)() Foi completamente suficiente b)() Foi mais da metade suficiente
c)() Foi suficiente d)() Foi insuficiente

10.3. QUESTIONÁRIO BASE PARA ENTREVISTA DIRECIONADA A PROFESSORES ESPECIALISTAS

- 1) Você considera importante que os estudantes do Ensino Fundamental e Médio aprendam a respeito do tema Astronomia? Por quê?
- 2) Em sua opinião, é importante que o aluno estude o conteúdo de astronomia mais de uma vez no decorrer de sua formação? No Ensino Fundamental e Médio?
- 3) Qual(is) o(s) aspecto(s) que você considera deficiente(s) no ensino de astronomia? Quais seriam as soluções para essa(s) deficiência(s)?