



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE
FECULDADE DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E LETRAS DE IGUATU-FECLI
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA

NAILDO FIDELIS DA SILVA

TÓPICOS DE ASTRONOMIA NO NÍVEL MÉDIO: UMA PROPOSTA DE ENSINO
PROGRESSIVO

IGUATU - 2014

NAILDO FIDELIS DA SILVA

**TÓPICOS DE ASTRONOMIA NO NÍVEL MÉDIO: UMA PROPOSTA DE
ENSINO PROGRESSIVO**

Monografia apresentada à coordenação do curso de Física (Licenciatura Plena) da Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu como requisito parcial para obtenção do Título de Graduado em Física.

Orientador: Prof. Ms. Antônio Nunes de Oliveira Vieira.

IGUATU - 2014

S586t

Silva, Naildo Fidelis da.

Tópicos de Astronomia no Nível Médio: uma proposta de ensino progressivo / Naildo Fidelis da Silva. [Orientado por] Antônio Nunes de Oliveira Vieira. – Iguatu, 2014.

32 p.

Monografia (Graduação) – Universidade Estadual do Ceará, Coordenação do Curso de Licenciatura Plena em Física, Iguatu, 2014.

1. Ensino de Astronomia 2. Ensino de Física 3 Ensino Médio
I. Vieira, Antônio Nunes de Oliveira (Orient.) II. Universidade Estadual do Ceará – UECE – Graduação (Licenciatura) em Física
III. Título

CDD: 520

NAILDO FIDELIS DA SILVA

**TÓPICOS DE ASTRONOMIA NO NÍVEL MÉDIO: UMA PROPOSTA DE ENSINO
PROGRESSIVO**

Monografia apresentada à coordenação do curso de Física (Licenciatura Plena) da Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu como requisito parcial para obtenção do Título de Graduado em Física.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ms. Antônio Nunes de Oliveira Vieira (Orientador)
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Prof. Ms. Ítalo Pereira Bezerra
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Prof. Dra. Lázara Silveira Castrillo
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Prof. Dr. Célio Rodrigues Muniz
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Aos professores, profissionais da educação, que, apesar das dificuldades em sua própria formação, têm a força e a garra de reinventarem-se na luta pela formação de seus alunos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a DEUS, pelas oportunidades e conquistas.

A minha mãe, Nelcir, que foi o meu ponto principal de motivação, para que eu conseguisse estudar e chegar até aqui. E nessa oportunidade, queria dizer que ela é tudo na minha vida, a pessoa que eu mais admirei e admiro, pelo seu esforço em me ajudar, não se preocupando com o que ia acontecer no dia seguinte. Minha namorada e amiga Cicera Patricia Braz Amurim, pelos preciosos conselhos e confiança em mim, para todos os meus familiares, que me ajudaram, deixo aqui os meus sinceros agradecimentos.

Especialmente, ao meu professor orientador, Antonio Nunes de Oliveira Vieira, pelo apoio, cobrança e motivação constantes, essenciais para a realização deste trabalho; ao professor Célio Rodrigues Muniz, pela orientação sincera e sempre disponível, principalmente suas aulas; e a professora Lázara Silveira Castrillo, pelo acompanhamento e incentivo incessante, dados no decorrer da graduação, principalmente pela cobrança, que me despertou maior interesse pelo curso. A todos os meus queridos professores, e colegas de curso, pela grande contribuição na minha carreira pessoal e profissional.

“Nas grandes batalhas da vida, o primeiro
passo para a vitória é o desejo de vencer”

(Mahatma Gandhi).

RESUMO

Este trabalho relata a dificuldade dos professores e alunos do nível médio em Astronomia, e para desenvolvimento do mesmo utilizaram-se como suporte livros, artigos, teses e dissertações, que envolvem metodologias de ensino de Astronomia, onde fica clara a deficiência dos profissionais da educação e dos jovens aprendizes nessa modalidade de ensino. Nesse sentido, foi desenvolvida uma pesquisa nos livros didáticos identificando quais os conteúdos abordados em sala de aula, nas escolas EEM Liceu de Iguatu Dr. José Gondim (Iguatu - CE) e Liceu de Acopiara Dep. Francisco Alves Sobrinho (Acopiara – CE). E a partir de uma análise nas notas da OBA (Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica) e de um questionário aplicado aos professores de física e alunos dessas instituições, foi notória a problemática no ensino de Astronomia nessas escolas, e diante da situação, foi desenvolvida uma proposta de interdisciplinaridade entre os conteúdos de física no nível médio com Astronomia.

Palavras - chave: Ensino de Astronomia, Ensino de Física, Ensino médio.

ABSTRACT

This paper reports the difficulty of teachers and students at this level in astronomy, and development of it were used as support books, articles, theses, dissertations, involving teaching methodologies of Astronomy, which is a clear deficiency of education professionals and young learners, this type of education. Accordingly, a survey was developed in textbooks identifying which content covered in classrooms, schools MES College Lyceum of Iguatu Dr. Jose Gondim (Iguatu - CE) and Lyceum in Acopiara Dep. Francisco Alves Sobrinho (Acopiara - CE). And from a review of the OBA notes (Olympiad of Astronomy and Astronautics) and a questionnaire administered to physics teachers and students of these institutions, was notoriously problematic in Astronomy Education in these schools, and given the situation, was developed a proposal for interdisciplinary contents of physics in secondary schools with Astronomy.

Keywords: Teaching of Astronomy, School of Physics, High school.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- RESULTADO OBA - 2013 NA PROVA DE ASTRONOMIA

Figura 2 – PARTICIPAÇÃO NA OBA - 2013

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NM - Nível Médio

OIT - Organização Internacional do Trabalho

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

PROFÍSICA - Professor de Física

MEC - Ministério da Educação

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PNLD - Programa Nacional do Livro Didático

UECE - Universidade Estadual do Ceará

FECLI - Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu

EEM - Escola de Ensino Médio

CE – Ceará

AEB - Agência Espacial Brasileira

SAB - Sociedade Astronômica Brasileira

SUMÁRIO

RESUMO	07
ABSTRACT	08
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	09
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	10
I) INTRODUÇÃO	11
1.0 – PESQUISAS BIBLIOGRÁFICAS	13
1.1 - Tópicos de Astronomia abordados em artigos, dissertações e teses ---	20
1.2 - Tópicos de Astronomia nos livros didáticos de Ensino Médio -----	21
II) INSERÇÃO DE ASTRONOMIA NO NÍVEL MÉDIO: A OPINIÃO DE PROFESSORES	23
2.1 – Aplicação do questionário de professores -----	23
2.2 – Discussões dos resultados -----	25
2.3 – Aplicação do questionário de alunos -----	26
2.4 - Discussões dos resultados -----	27
III) UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA NO NÍVEL MÉDIO ----	27
IV) CONCLUSÕES	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

I) INTRODUÇÃO

As influências para a escolha temática e elaboração deste trabalho surgiram de várias fontes e ocasiões. E a inspiração para esta monografia surgiu desde quando eu estava no ensino médio e se estendeu, posteriormente, durante minha graduação. Entendo, portanto, que em sua abertura devo fazer uma breve incursão pelos fatos que me trouxeram até aqui.

A cultura e a sabedoria popular garantem que boas e más, verdadeiras e falsas lembranças sempre ficam. Mas há fatos que, apesar de termos vivido sequer podem ser chamados de lembranças. São impressões que não ficaram, são “lembranças transparentes”, nem claras nem escuras. Conheço pessoas que se lembram com detalhes de cada ocasião; eu não sou assim, aquilo que não me foi relevante raramente faz parte de minhas lembranças. E infelizmente, é uma “lembrança transparente”, que tenho da disciplina de Física no meu ensino médio. Sei que passei por ela, sei que devo ter visto algo, mas não me lembro de quase nada sobre Astronomia que os meus professores tenham me ensinado. Porém, sempre me perguntei de onde e como o Universo surgiu? Eu ficava horas olhando para as estrelas e maravilhado com aquele brilho lindo que me encantava, e novamente me indagava: Uma maravilha em cima das nossas cabeças, e na escola ninguém ensinava nada sobre isso. Depois que pesquisei sobre o Universo, em certos momentos duvidei que a Terra se movesse, por que ela sempre estava inerte, então fui buscar explicações sobre esse tema.

Quando entrei no curso de Licenciatura Plena em Física, pude aprender muitas outras coisas, pois tinha um projeto de Astronomia. Lembro-me de a professora falar uma vez na sala de aula sobre a importância do estudo dos planetas, das estrelas para a compreensão do Universo. Foi incrível, fiquei fascinado! E eu de alguma forma tinha que buscar uma maneira de ensinar para os meus futuros alunos algo sobre a nossa vida e o que nos rodeia, visto que em breve, eu me tornaria um profissional do ensino. Embora na faculdade não tivesse nenhuma disciplina sobre Astronomia, ou Cosmologia, com estudo da Física torna-

se possível vários conhecimentos que se tornam base para especular sobre esses temas.

Quando tive contato com a matriz curricular do ensino médio, percebi que a proposta para ensino de Astronomia somente é apresentada para os alunos do 1º ano e que estava em desacordo com a proposta dos PCNEM (Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio) para o ensino de física, porém, não é seguida pela maioria dos professores, como aconteceu comigo, sabendo que o problema vem da formação, pois não existe disciplina nessa área no curso de graduação. Mais é um assunto indispensável para abordar no ensino médio, pensando nisso, procurei em várias obras, maneiras e métodos aplicáveis para facilitar a aprendizagem dos alunos em Astronomia, tanto o desenvolvimento histórico, quanto experimentos para serem aplicados na sala de aula. A conclusão de que os alunos precisam desse conhecimento aparece expressa nos PCN (BRASIL, 2002, p.78):

Confrontar-se e especular sobre os enigmas da vida e do universo é parte das preocupações frequentemente presentes entre jovens nessa faixa etária. Respondendo a esse interesse, é importante propiciar-lhes uma visão cosmológica das ciências que lhes permita situarem-se 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 (BRASIL, 2002, p.78).

Esse tipo de entendimento, ou “visão cósmica”, é nosso objetivo na sala de aula, ou seja, que os alunos adquiram uma visão planetária da humanidade. Sabemos que o caminho vai ser tortuoso, mas não vai deixar de ser prazeroso. E graças a essa caminhada passaremos a entender um pouco mais e aprender, pesquisar e ensinar o proposto tema. A estrada, porém, não terminou. Aliás, ela aparenta estar apenas começando.

1.0 PESQUISAS BIBLIOGRÁFICAS

O Mundo hoje é munido por tecnologia, sendo boa parte dela responsável pela troca de informações e comunicações: o computador, o celular, a internet, dentre outros aparelhos que fazem parte do dia-a-dia de praticamente toda a população mundial são bons exemplos. Além disso, com o conhecimento científico que temos hoje, grande parte do universo tornou-se acessível à nossa compreensão. Boa parte desses avanços que tivemos no sentido de compreender o mundo que nos rodeia e produzir ferramentas capazes de facilitar nossa convivência enquanto seres sociais surgiram em parte do esforço que os cientistas sempre tiveram para responder perguntas do tipo “quem somos?”, “de onde viemos?” e “para onde vamos?”. Essa busca sempre começa no Cosmos.

Como resultado do esforço do homem para compreender o Cosmos, surgiu uma ciência denominada Astronomia. Boa parte dos trabalhos voltados para o ensino de Astronomia está diretamente ligada à insatisfação dos professores por não terem uma disciplina que ajude a estabelecer um conhecimento sólido sobre o Universo. Muitos dos conceitos e conteúdos de Astronomia estão relacionados ao programa de física a ser ensinado no nível médio, basta então organizarmos nossos esforços no sentido de buscar interdisciplinaridade entre esses assuntos. Na busca da concretização do objetivo de se ensinar Astronomia nesse nível de ensino, alguns olham para as partes específicas do conteúdo de física a ser ensinado (como SALÉM, 1986), outros para a formação dos professores (como PIETROCOLA, 2005), ou também para o desenvolvimento de novas metodologias de ensino (como CARVALHO, 1999 ou OLIVEIRA, 2004). Este trabalho não foge desse olhar, ele se orienta no fato da importância de se ensinar Astronomia no nível médio e a na falta de materiais didáticos que objetivem a transposição desses conteúdos em paralelo aos de física.

O cenário atual do ensino de Física corresponde na maioria dos casos a um ensino centralizado basicamente na aprendizagem mecânica, onde o aluno é levado a decorar fórmulas e leis, sem, no entanto, aprender o significado destas. O professor muitas vezes sem deter a qualificação mínima necessária para atuar como

tal, memoriza as resoluções de exercícios e simplesmente as “vomitam em sala de aula para seus alunos”.

Mais uma vez, o Brasil é um dos países que menos paga aos seus professores. É o que demonstrou um estudo da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), apresentado em Paris, durante as comemorações do Dia Internacional do Professor, realizado em 38 países, entre eles, o Brasil. O levantamento revelou que um número cada vez menor de jovens está disposto a seguir a carreira do magistério. E os baixos salários praticados constituem uma das principais causas apontadas para isto, senão a mais importante (OIT - 2010).

Os dados apontam para uma necessidade de cerca de 240 mil professores para o Ensino Médio no país, particularmente nas disciplinas de Física, Química, Matemática e Biologia. Precisa-se, por exemplo, de 55 mil professores de Física; mas, entre 1990 e 2001, só saíram dos bancos universitários 7.216 professores nas licenciaturas de Física. Ainda a título de exemplo, em 2001, formaram-se pela Universidade de São Paulo (USP), a maior das universidades brasileiras, 172 professores para lecionar nas quatro disciplinas: 52 em Física, 42 em Biologia, 68 em Matemática e apenas 10 em Química. As expectativas do governo é suprir as carências existentes em todas as áreas (OIT – 2010).

Com base num trecho do artigo intitulado por **“Realmente se ensina Física no Brasil?”** do Físico Richard Feynman - ele apontou a decoreba como a principal dificuldade que impede o ensino das Ciências. Decoreba significa simplesmente o fato de o aluno estudar para fazer provas. O vestibular é o símbolo da decoreba. Encontramos escolas públicas e privadas, e os chamados “cursinhos de pré-vestibular”, especializados em táticas e macetes destinados a facilitar o ingresso nas universidades. Uma vez na universidade, o estudante é obrigado a submeter-se a vários vestibulares internos a fim de passar em uma miríade de disciplinas estéreis, Para termos uma ideia, em média, um estudante na graduação faz cerca de 120 provas. Não bastasse isso, ainda existe o famoso “Provão”. O que subjaz abscondido por trás dessa cultura da avaliação no sistema educacional brasileiro? O que é decorado? O “conhecimento livresco” de má qualidade que se propala nas escolas do EM brasileiro e é baseado em livros de autores com pouca ou quase nenhuma expressão na física. Estes apresentam uma Física onde se

privilegia o adestramento para a resolução de exercícios (já resolvidos) a serem posteriormente cobrados pelos professores em seus “trabalho de casa” ou em suas “provinhas”. Assim, é fácil constatar que não se estimula a criatividade. (Feynman, R. - p. 2 a 4-2003). Embora na área da Física, está presente a Astronomia, que é uma disciplina que estuda os astros e busca explicar a origem do Universo. A maneira correta de ensinar esses alunos não é os fazendo decorarem os “nove” planetas do sistema solar, não é simplesmente dizer que a Terra gira em torno do Sol, fazendo isso está muitas vezes confundindo os alunos cada vez mais com relação a sua maneira de ver e entender o Universo, pois muitas vezes em casa os pais ensinam de outra forma o funcionamento do Universo; por exemplo: alguns pais dizem que o Sol gira em torno da Terra, e seus filhos irão ficar cada vez mais confusos quando forem buscar entenderem o funcionamento das coisas.

O conhecimento tem que ser introduzido aos poucos e de forma sistemática. Existem muitos projetos novos em muitos países que visam o ensino de física, a exemplo: Podemos citar o projeto J-PAS (Java-lambda Physics of Accelerating Universe Astrophysical Survey), uma parceria com os espanhóis para construir um telescópio de 2,5 m cujo objetivo é estudar grandes estruturas no universo, em especial, um fenômeno cosmológico conhecido como BAO (barionic accoustic oscillation). Os objetivos principais são estudar a natureza da energia escura e a evolução de galáxias, mas a gama de aplicações científicas possíveis é enorme. Os espanhóis estão construindo o telescópio e o Brasil, a câmera. Esse projeto já se encontra totalmente financiado. Outra iniciativa é copiar esse telescópio para o hemisfério sul. Seria uma complementação muito interessante ao projeto americano LSST (Large Synoptic Survey Telescope), que revolucionará a astronomia em vários aspectos. A partir disso poderíamos estabelecer diversas parcerias científicas de amplo interesse para a comunidade brasileira.

O PROFÍSICA que é um programa Educacional de Ensino de física, composto por uma filosofia que valoriza a prática como forma de desenvolvimento do estudante; por um conjunto de ferramentais de aplicação e serviços agregados; e por uma metodologia que tem como foco o aprimoramento do professor e seu constante acompanhamento, a partir de sua inserção em uma rede de suporte, apoio e estímulo” (<http://www.profisica.com.br> – acesso em 09/10/2013). Mas, além desses projetos e outros, os profissionais e pesquisadores alertam para que os

conteúdos e a forma pela quais estes estão sendo ministrados, em especial em Astronomia, Sobre a importância da Astronomia para o desenvolvimento intelectual do indivíduo SCARINCI e PACCA (2006) relatam que, com uma abordagem eficaz do tema já citado, existe um favorecimento do desenvolvimento do raciocínio lógico das crianças, a exposição de ideias, a formulação de hipóteses e a defesa de argumentos, contra - argumentação e busca de leis gerais. BRETONES (2008) assinala para o fato da ocorrência de diversos fenômenos astronômicos que chamam a atenção das pessoas para a observação e discussão do que está ocorrendo, como conjunções, oposições, eclipses e trânsitos, mostrando que existe um interesse por parte da população em geral para o tema discutido. Antes da discussão de alternativa e posterior descrição de atividades e equipamentos que procuram melhorar o ensino do referido tema, deve-se atentar para um fato preocupante: Muitos dos professores não estão preparados para uma descrição mais detalhada, com enfoque teórico bem fundamentado, a respeito de fenômenos astronômicos. SCARINCI e PACCA (2006) propõem que o ensino da Astronomia parta das concepções espontâneas dos estudantes e que seja feito desde o Ensino Fundamental para desenvolver a apreciação e o interesse em conhecer a mesma. Não se duvida que muitos dos novos projetos pareçam bons, pois ninguém ousou ainda questioná-los; ao passo que, todos os velhos métodos já há algum tempo mostram claramente seus defeitos. Neste aspecto de ensino sistemático eu concordo com ROBILOTTA quando afirma que:

O caráter estrutural do conhecimento físico faz com que a familiaridade com as partes não garanta a compreensão do todo. Nos cursos de Física é comum que nos concentremos nos aspectos locais do conhecimento e deixemos aos estudantes a difícil tarefa de perceber um nexo no conjunto, de organizar a matéria dada; raramente eles conseguem fazer isso. (...) é importante que o ensino facilite o acesso dos estudantes tanto ao trabalho do artesão como ao do arquiteto (ROBILOTTA, 1985, pág. 4 - 5).

Nessa crítica, ele apresenta no contexto de estrutura conceitual uma teoria Física e pretende que a estendemos ao conjunto das teorias, à estrutura da Física, que pela forma usual com que é apresentada ao educando, na maioria das vezes apresenta uma visão de desarticulação e aparente independência de suas partes. Como citado na dissertação de mestrado de Ricardo Rechi Aguiar – São

Paulo, 2010; “A integralidade do conhecimento da Física passa por um olhar distanciado pelo conhecimento e, ao mesmo tempo, certo aprofundamento que permita ao educando entender as nuances das conexões teóricas envolvidas”. Pretendemos auxiliá-lo a “juntar os pedaços”, que parecem não se comunicar, através de uma abordagem que favoreça esse olhar: o caminho escolhido passa, obrigatoriamente, por uma mudança na forma e na sequência de apresentação dos conteúdos de Física no EM (AGUIAR, R.R – São Paulo, 2010).

Os conteúdos de Astronomia abordados no ensino médio, raramente são apresentados em sala de aula. Com base, em uma pesquisa por mim realizada em algumas escolas entre Iguatu - CE e Acopiara - CE, quase não se trabalham esse tema. O que é estudado em sala de aula hoje pelos professores de Física, é apenas um pouco da importância dos antigos filósofos gregos, sequer eles explicam os modelos do Universo ou o desenvolvimento histórico das teorias de explicação do mesmo, nem o modelo atual do sistema solar o “heliocêntrico” é discutido pelos professores de Física dessas escolas, e de muitas outras no Brasil. As dificuldades dos nossos alunos do ensino médio são muito grandes em Astronomia; e a prova disso está na OBA (Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica), que é uma prova que acontece anualmente para os alunos do ensino fundamental (6º ao 9º ano), e para os alunos do NM (1º, 2º, 3º ano), e é dividida em três partes: Astronomia, Astronáutica e Energia. Em (2013) completou a sua XVI edição. A OBA é realizada anualmente pela Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) em parceria com a Agência Espacial Brasileira (AEB) entre alunos de todos os anos do Ensino Fundamental e Médio em todo território nacional. A OBA tem por objetivos fomentar o interesse dos jovens pela Astronomia, Astronáutica e ciências afins, promover a difusão dos conhecimentos básicos de uma forma lúdica e cooperativa, mobilizando num mutirão nacional, além dos próprios alunos, seus professores, coordenadores pedagógicos, diretores, pais e escolas, planetários, observatórios municipais e particulares, espaços, centros e museus de ciência, associações e clubes de Astronomia, astrônomos profissionais e amadores, e instituições voltadas às atividades aeroespaciais. Essa prova deixa claramente a defasagem de notas dos alunos, por não compreenderem essa área, visto que são 10 questões abertas. Para deixar mais claro essa situação, eu fiz uma pesquisa em duas escolas, uma de Iguatu (Liceu de Iguatu Dr. José Gondim) e outra de Acopiara (Liceu de Acopiara

Dep. Francisco Alves Sobrinho) e o resultado foi preocupante. As médias das vinte maiores notas na parte de Astronomia nessas instituições foi 2 pontos.

RESULTADO OBA - 2013 NA PROVA DE ASTRONOMIA

Liceu de Iguatu + Liceu de Acopiara

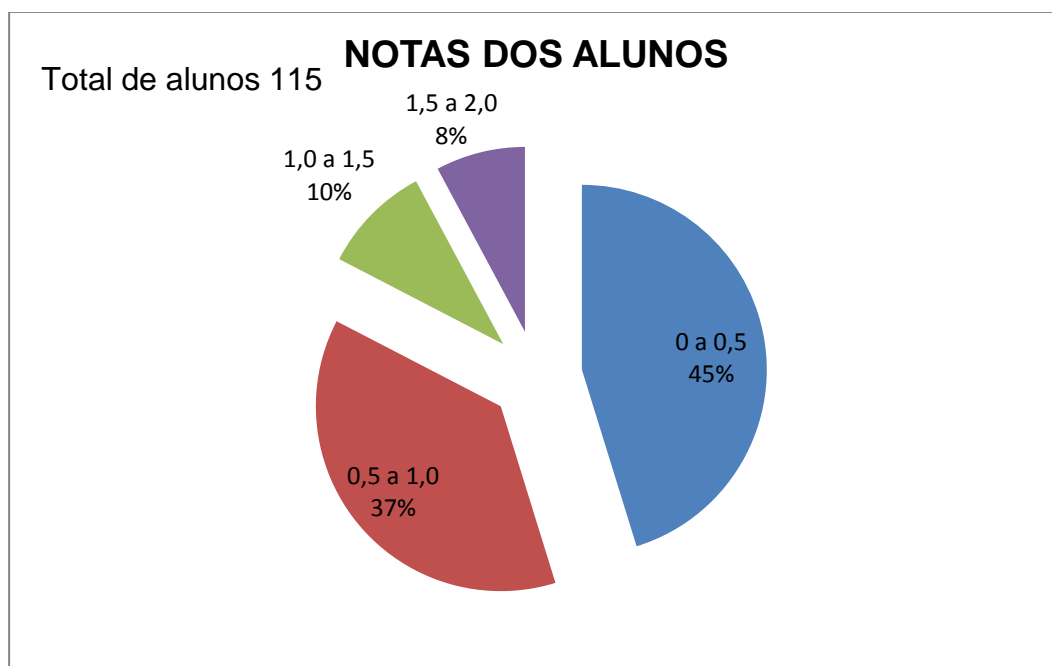


Figura 1

O gráfico nos mostra que cerca de 50 alunos que fizeram a prova, zeram ou tiraram meio ponto. Se fizermos a comparação de acordo com tipo de sexo, resulta:



Figura 2

O gráfico da figura 2 indica que os alunos e alunas do NM dessas duas escolas, estão participando da olimpíada de Astronomia, com a mesma frequência.

1.1 Tópicos de Astronomia abordados em artigos, dissertações e teses.

Conforme discussões anteriores, a Astronomia não está sendo devidamente abordada, no ensino em geral. Os livros do NM adotados nessas duas escolas, que são a coleção: Física Ciência e Tecnologia, dos autores, Carlos Magno A. Torres; Nicolau Gilbert Ferraro e Paulo Antonio de Toledo Soares, aprovados pelo MEC têm deficiência, pois os conteúdos de Física pouco abordam o referido tema. As publicações, sob forma de artigos, dos pesquisadores de Ensino de Astronomia, podem contribuir como recurso didático para os professores de ensino básico e seu aperfeiçoamento na sua carreira profissional. Com o interesse em desvendar qual a situação da produção de artigos na área de ensino de Astronomia no Brasil, JUNIOR ETREVISAN (2009) realizaram uma análise nos principais periódicos, sugeridos pela Associação Brasileira em Pesquisa em Educação em 28 Ciências (Abrapec), para descrever como está as publicações sobre esse tema, ensino de Astronomia. As revistas pesquisadas pelos autores foram a Física na Escola e Ciência & Ensino, Revista Abrapec, Revista Ensaio, Ciência & Educação, Investigações em Ensino de Ciências, Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Revista Brasileira de Ensino de Física, Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia. Os autores em uma análise em que utilizaram parâmetros para a escolha de seu Universo de estudo, que foram à exaustividade, que representa grandes textos, representatividade, que significa ter figuras representativas, pertinência, se os conteúdos relacionados pertencem a área em questão e exclusividades, se os temas forem diferentes em cada publicação, todos esses relacionados à Astronomia. O Caderno Brasileiro de Ensino de Física foi o periódico que mais se encaixou nesse perfil, segundo os autores, no qual foram encontrados 38 artigos relacionados à Astronomia. Dentre outros artigos e publicações, que nos mostram a importância de se conhecer tal ciência, como o seguinte trecho:

“As nossas recentes conquistas no âmbito da Astronáutica, com a criação da Agência Espacial Brasileira, em 1994, que propiciou o envio ao espaço do primeiro astronauta brasileiro e o lançamento dos satélites de sensoriamento remoto

CBERS (AEB, 2011). Não obstante, ocorre com a Astronomia o que se dá com as ciências exatas, como Física e Matemática, em que o nível de ótima qualidade das pesquisas acadêmicas não é acompanhado pelo de ensino e divulgação básicos dessas matérias (Muniz, C.R. et al) (2013).

Uma das principais causas do mau desempenho dos alunos de ensino médio nas disciplinas das Ciências da Natureza e Matemática é a sua desmotivação com a falta de nexos entre os conteúdos vistos em sala de aula e o mundo que os rodeia. Diferentes estudos destacam que este cenário advém da vigência do ensino tradicional, marcado pela dissociação entre a teoria aprendida na academia e a prática pedagógica na sala de aula (ARRUDA; MARIN, 2001).

1.2 Diagnósticos dos tópicos de Astronomia nos livros didáticos de Ensino Médio

Para uma melhor avaliação dos livros didáticos, bem como na parte de Astronomia, deve-se fazer um apanhado de como o Ministério da Educação (MEC) abrange não somente a Astronomia, mas a Ciência em geral. Para conhecermos as mesmas, precisamos conhecer a Lei de Diretrizes e Bases LDB (1996), e os Parâmetros Curriculares Nacionais PCNs (1999), e as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)(2002).

De acordo com VOELZKE e FARIA (2008) a LDB lei n. 9.394, a partir de sua promulgação em 20 de dezembro de 1996, passa a considerar o Nível Médio (NM), como etapa final da educação básica, tendo como finalidade preparar o aluno para a sociedade, ou seja, para o mercado de trabalho e deixá-los preparados para prosseguir nos seus estudos. Os parâmetros Curriculares Nacionais PCNs (1999) propõem que o aprendizado deve ser entendido de acordo com as competências e habilidades a serem desenvolvidas por professores e alunos de cada área.

A física nesse sentido contextual deixa de ser aquela disciplina de fórmulas e mais fórmulas, que o aluno fica decorando. De acordo com os PCN+ a física passa a “ser reconhecida como um processo construtivo, cultural, econômico e social, ao longo da história, que vem ocasionando um grande avanço na tecnologia e cada vez ascendendo mais”.

De acordo com os PCN, os temas indispensáveis no ensino de Astronomia, e que devem seguir uma sequência desde as séries do ensino fundamental são:

- Revisão histórica da Astronomia dos povos antigos;
- Revisão histórica mais recente dos Gregos até a Astronomia Newtoniana;
- Sistema Sol-Terra;
- Sistema Solar;
- Teoria das sombras;
- Noção de Galáxias;
- Introdução ao estudo da Cosmologia.

Onde o tema estruturador é o Universo, que poderia seguir os seguintes contextos:

- Terra e Sistema Solar;
- O Universo e sua origem;
- Compreensão humana do Universo.

Então, na avaliação do livro didático, devemos lembrar-nos da parceria dos PCNs com o programa nacional do livro didático (PNLD), que é um processo criado pelo governo federal para que, através de uma avaliação pedagógica, assegure uma melhor qualidade das obras distribuídas nas escolas da rede municipal e estadual, onde são escolhidos os livros pelos professores e coordenado pela secretaria de educação.

Com a avaliação do livro didático nas referidas escolas, que adotaram a mesma coleção, os poucos conteúdos relacionados com Astronomia são colocados de maneira errônea, sendo a representatividade das figuras dos planetas girando em

órbitas circulares, e com o mesmo tamanho. Falta de chamativos para essa ciência, e seus textos são vistos como leitura complementar.

II) INSERÇÃO DE ASTRONOMIA NO NÍVEL MÉDIO: A OPINIÃO DE PROFESSORES

Para realizarmos um diagnóstico de opiniões de um determinado grupo, se faz necessário utilizar como ferramenta o questionário, que expõem o pensamento de cada ser nele envolvido. Para conhecermos melhor o ensino de Astronomia nas EEM: Liceu de Iguatu e Liceu de Acopiara, foi aplicado um questionário sobre diversos assuntos, para serem respondidos pelos professores, num total de seis profissionais.

QUESTIONÁRIO DO PROFESSOR

1) Você conhece área de Astronomia?

- a) Sim.
- b) Não.
- c) Pouco.
- d) Nada.

COMENTÁRIO DAS RESPOSTAS: Todos responderam que pouco.

2) Você acha importante inserir Astronomia no Nível Médio?

- a) Muito importante.
- b) Pouco importante.
- c) Nenhuma importância.
- d) Não tem importância.

COMENTÁRIO DAS RESPOSTAS: Todos responderam a mesma coisa, muito importante, mas a escola segue uma matriz de ensino diferente, o ENEM.

3) Você aborda Astronomia em sua Escola? Em caso positivo, quais são as dificuldades para se trabalhar o referido tema (justifique)?

Sim ().

Não ().

COMENTÁRIO DAS RESPOSTAS: A maioria dos professores respondeu que não dá para trabalhar o tema, pois não há na escola materiais adequados.

4) Quais os benefícios para seus alunos em aprender esse tema?

COMENTÁRIO DAS RESPOSTAS: Todas as respostas levam a conclusão de que os alunos precisam conhecer a Astronomia, pois é a Ciência mais antiga da humanidade. E que nossos alunos precisam conhecer a sua própria história.

5) Quais os conteúdos dessa área que você diria que é importante para os alunos do Nível Médio?

COMENTÁRIO DAS RESPOSTAS: Todos que relacionam o conhecimento da Terra e Sistema Solar; O Universo e sua origem; Compreensão humana do Universo.

6) Você se acha preparado para ensinar Astronomia?

- a) Sim.
- b) Não.
- c) Sem formação na área.
- d) Sim, mas necessito de uma capacitação.

COMENTÁRIO DAS RESPOSTAS: Dois deles, responderam que não e os outros quatro que sim, mas precisam de capacitação na área.

Dentre as perguntas, destacava-se se a Astronomia era importante na formação dos alunos, os futuros cidadãos. Os mesmos deixarão clara a necessidade da inclusão de uma nova disciplina no currículo da Educação Básica, a de Noções de Astronomia. Na oportunidade, responderam também que necessitariam de uma capacitação abordando o referido tema, principalmente na melhor forma metodológica para se trabalhar com os alunos. Os mesmos nunca fizeram curso nessa área, provavelmente esses professores aprendem e ensinam Astronomia através do livro didático, que frequentemente apresenta uma Astronomia impositiva, fragmentada e, em muitos casos, com erros conceituais graves. A dimensão das figuras presentes nos mesmos é fora de escala.

O modo de pensar dos professores do nível médio sobre os elementos da Astronomia é o principal objeto de pesquisa do presente trabalho, cuja metodologia consistiu em entrevistar professores de física sobre os elementos astronômicos, possibilitando um mapeamento das concepções das formas e das dimensões da Terra, Sol, Lua, dos planetas e das estrelas, bem como da concepção de céu e de Universo como um todo. Os resultados indicam um Universo contendo: Sol, estrelas, planetas e Lua, onde o Sistema Solar é parte do todo. Algumas vezes o Universo é

concebido como o próprio Sistema Solar. Os objetos estão no céu ou no Universo o qual, para muitos, se restringe ao espaço que está acima da Terra. A forma plana dos objetos astronômicos e a estrutura espacial da montagem do Universo são características marcantes. Muitos indicam Sol e estrelas como coisas diferentes: Sol é um objeto quente e as estrelas são frias. Esses resultados tornam-se fatos importantes e certamente sinalizam uma urgência de programas de formação continuada para professores no conteúdo de astronomia, uma vez que os PCNs indicam fortemente o ensino desse conteúdo.

QUESTIONÁRIO DO ALUNO

Para o diagnóstico dos alunos, foi aplicado um questionário com as perguntas colocadas abaixo. Num total de 40 alunos das mesmas escolas, entre 1º, 2º e 3º.

1) Você sabe o que é Astronomia? Em caso positivo explique o que você entende sobre a mesma?

COMENTÁRIO DAS RESPOSTAS: A maioria dos alunos respondeu que não sabia, e nunca teve contato com a mesma. Embora alguns disseram que todos os anos faziam uma prova que tinha o nome de Astronomia. O restante que respondeu que sabia o que era, onde citou que essa disciplina estuda os planetas do sistema solar.

2) Você tem interesse em conhecer a origem do universo?

COMENTÁRIO DAS RESPOSTAS: Todos responderam que sim.

3) O que diria se fosse incluída a disciplina de Astronomia na sua Escola?

COMENTÁRIO DAS RESPOSTAS: A maioria respondeu que seria ótimo, pois iriam aprender sobre os astros e a origem do universo.

4) Seu professor já lhe ensinou o tema de Astronomia?

- a) Sim
- b) não

COMENTÁRIO DAS RESPOSTAS: quase todas as respostas foram não.

No questionário respondido pelos alunos, ficou claro que eles acham muito interessante que essa disciplina fosse incluída na grade do ensino médio. Os mesmos demonstraram pouco ou nenhum conhecimento nessa área sequer tinha a noção da escala da Terra, ou mesmo do Universo. Pudemos também concluir através das respostas dos mesmos que quase nenhum sabe o que é Galáxia, Big-Bang, Buraco Negro, Telescópio Espacial Hubble, em fim, nenhum aspecto que seja relacionado à Astronomia.

III) UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA NO NÍVEL MÉDIO

Depois de diagnosticarmos a realidade dessas duas escolas, podemos induzir que as mesmas não estão abordando os temas básicos de Astronomia nessa modalidade de ensino. E que não é necessário incluir outra disciplina nessa área, pois os alunos já acham muitas as que têm, imaginem colocando mais outra na grade de ensino dos mesmos então com essa perspectiva, tornou-se necessário fazer um contexto com a Física, pois muito se assemelham, com temas que são progressivos nos três anos do Ensino Médio.

TEMA DA AULA	PROPOSTA DE INTERDISCIPLINARIDADE COM ASTRONOMIA
INTRODUÇÃO À FÍSICA	Abordar conteúdos básicos de Astronomia, com ênfase na importância da mesma, como ciência mais antiga.
O UNIVERSO E SUA ORIGEM	Elaborar oficinas de construção de planetas, estrelas, e etc. para os alunos terem uma noção da escala universal.
ORDEM DE GRANDEZA	Trabalhar a Distância entre planetas, estrelas, o ano – luz, a UA unidade Astronômica.
CINEMÁTICA	Uma maneira de trabalhar Astronomia nesse tema é envolver todos os alunos e abordar sobre a velocidade dos planetas, bem como suas trajetórias em torno do Sol. Pode-se ainda aprender a calcular tais velocidades.
MOVIMENTO DE PROJÉTIL	Nesse tema, seria ideal destacar a importância dos Satélites, da trajetória dos corpos lançados na Terra, na Lua, no Espaço.
DINÂMICA	Ao abordar forças, podemos mostrar a força de atração dos planetas e estrelas, e determinar o tipo de interação que ocorre, ou seja, sua natureza.
GRAVITAÇÃO UNIVERSAL	Esse conteúdo já faz parte da abrangência da Astronomia.
CONSERVAÇÃO DA ENERGIA	Mostrar que toda matéria que forma nossa Galáxia, outras Galáxias e aglomerados, pode ser estimada por as leis de Newton e a conservação da energia. Daí sua importância de ser estudada.
TERMOLOGIA	Podemos trabalhar as temperaturas dos planetas do sistema solar, a temperatura do Sol, e sua influência na Terra.
ÓTICA	Trabalhar as fases da lua, bem como os eclipses, sombras e penumbra. A sua importância para o desenvolvimento do Telescópio Espacial Hubble.
ONDAS	Com esse tema, podemos mostrar por ex: que as ondas eletromagnéticas podem se propagar no vácuo e com isso podemos detectar a existência de planetas na nossa Galáxia.
CAMPO MAGNÉTICO	Fazer pesquisa com os alunos sobre os planetas que tem campo magnético, inclusive a Terra.
TEORIA DA RELATIVIDADE	Foi um dos avanços que mais revolucionou a Astronomia, pois através dela, foi possível a viagem do homem ao espaço. Pode ser feita pesquisa nos planetas que poderemos habitar, bem como sua importância no desenvolvimento de satélites.
FÍSICA NUCLEAR	Podemos trabalhar o porquê de uma Estrela explodir, destacando a sua importância para a sobrevivência dos seres vivos.

Muitos outros temas de física estão ligados a Astronomia, é só pesquisar e colocar a mente pra funcionar. Hoje em dia existem várias maneiras de se trabalhar essa ciência, desde propostas experimentais a assuntos vivenciados no dia a dia em sala de aula, não só em física, mais em todas as ciências exatas.

IV CONCLUSÕES

Neste trabalho, teve-se como objetivo investigar como o ensino de Astronomia está sendo feito em duas EEM, uma de Iguatu – CE, e outra de Acopiara - CE , bem como a utilização de um questionário aplicado ao professor, relatando o ensino de Astronomia, e como o conceito ligado à mesma vem sendo trabalhado em sala de aula. Relacionaram-se os conceitos que os alunos tinham a respeito de assuntos relevantes em Astronomia básica, revelados através de um questionário aplicado aos alunos, com a assimilação dos conhecimentos passados através de perguntas objetivas. Com a análise dos livros didáticos de Física e sobre como a Astronomia está sendo abordada nos currículos no Ensino Médio, verificou-se uma deficiência em carga horária e ausência em muitas instituições de ensino de disciplinas que tenham como foco a Astronomia. Esse déficit reflete-se na qualidade de formação docente e resulta em aulas de baixa qualidade em diversos níveis educacionais. Através deste trabalho, verificou-se um número significativo de alunos que desconhecem o esclarecimento a respeito de alguns fenômenos astronômicos que os rodeiam. O resultado foi comprovado através da OBA Olimpíada Brasileira de Astronomia, que mostrou a situação de notas dos alunos das duas escolas. Porém, o estudo demonstrou interesse por parte dos mesmos no citado tema.

Tendo em vista a dificuldade da aprendizagem dos alunos nas referidas escolas, desenvolveu-se uma proposta de Ensino da mesma, para serem trabalhadas nas escolas de NM. Levando em conta que não temos a disciplina de Astronomia nos currículos dessa categoria de ensino, foi desenvolvida uma proposta para uso dos professores no sentido da interdisciplinaridade entre os conteúdos de física com Astronomia, resultando na aprendizagem dos estudantes em ambas as ciências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, R. R. – **Tópicos de astrofísica e cosmologia: Uma aplicação de física moderna e contemporânea no ensino médio** – SÃO PAULO (2010).

BRASIL. (2002). **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Brasília: MEC/SEMT (2002).

DIAS, C. A. C. M e RITA, J. R. S. **INSERÇÃO DA ASTRONOMIA COMO DISCIPLINA CURRICULAR DO ENSINO MÉDIO**. Revista Latino - Americana de Educação em Astronomia – RELEA, n. 6, p. 55-65, (2008).

GUERRA, Andreia; BRAGA, Marco; REIS, José Claudio- **Um curso de cosmologia na primeira série do ensino médio com enfoque histórico–filosófico** - (2007).

JOAO, A. H. **Oficinas de Física na formação de professores – Um relato de caso: “física moderna no cotidiano”**. Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia – (PPGECT).Universidade Tecnológica Federal do Paraná – (UTFPR). I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2009.

LEITE, C.; HOSOUME, Y. – **OS PROFESSORES DECIÊNCIAS E SUAS FORMAS DE PENSAR A ASTRONOMIA** – Revista Latino – Americana de Educação em Astronomia- RELEA, n.4, p. 47– 68, 2007.

LIMA, F. P e ROCHA, J. F. V. **Eclipses solares e lunares**. Física na Escola, vol. 5, n. 1, (2004).

MARCONI, M.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do Trabalho Científico:** procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 6. ed. São Paulo-SP: Ed. Atlas, 2006.

MOREIRA, M. A. **Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 22, n. 1, 2000.

MUNIZ, C.R.; et al.–**Iniciação à docência em física e divulgação astronômica: Um caso de parceria bem sucedida, (2013).**

O. SARAIVA; et al. – **As fases da lua numa caixa de papelão** – Revista latino – americana de educação em astronomia -RELEA, n.4, p. 9 - 26 (2007).

SCARINCI, A. L. e PACCA, J. L. A. **Um Curso de Astronomia e as Pré-Concepções dos Alunos.** Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 28, no. 1, p. 89-99, (2006).