

CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS PCN+

CONTENTS OF ASTRONOMY IN TEXTBOOKS: AN ANALYSIS FROM PCN+

Pablo Marcus de Abreu Prestes¹, Ariane Oliveira Braga¹,
Vicente Pereira Barros¹, Alberto Moreau¹

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo/Curso de Licenciatura em Física
pabloprestes@uol.com.br, ariane.braga.12@gmail.com.br, vpbarros2007@googlemail.com,
aldmoreau@gmail.com

Resumo

Este estudo é resultado de um trabalho desenvolvido em uma iniciação científica no curso de Licenciatura em Física, cujo objetivo foi analisar os conteúdos de Astronomia contidos em livros didáticos, a partir das orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Para alcançar estas metas, buscamos compreender o ensino da Astronomia a partir da sua importância em nosso cotidiano (Brasil, 1998) e despertar para o valor pedagógico do livro didático na prática docente, considerando o processo de avaliação, desenvolvido pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) para aprovação de seu conteúdo antes que este venha a ser ofertado para a rede pública de ensino. Analisamos um total de oito livros de Física do ensino médio aprovados pelo PNLEM e confeccionamos uma tabela comparativa dos conteúdos de Astronomia contidos nos livros e os conteúdos sugeridos pelos PCN+. Dentre outros dados analisados, observamos que os tópicos “fenômenos e medidas astronômicas” não são contemplados nos livros oficialmente adotados, contrariando assim as sugestões emanadas pelos PCN+. Dessa forma, entendemos que a relevância deste estudo reside na comparação dos conteúdos de astronomia presentes nos livros didáticos aprovados pelo PNLEM/2012 com os temas propostos nos PCN+.

Palavras-chave: Livro didático; Astronomia; PCN+; PNLEM

Abstract

This study is a result of work developed in a scientific initiative in the Bachelor's Degree in Physics, whose objective was to analyze the content contained in Astronomy textbooks, guidelines from the National Curriculum Parameters (PCN+). To achieve these goals, we seek to understand the teaching of astronomy from its importance in our daily lives (Brazil, 1998) and wake up to the pedagogical value of textbooks in teaching practice, considering the evaluation process, developed by the National Textbook for High School (PNLEM) for approval of its contents before it will be offered to the public network teaching. We analyze a total of eight books of Physics high school approved by the PNLEM and we made a comparative table of contents contained in the books of Astronomy and content suggested by the PCN+. Among other data analyzed, we observed that the topics “astronomical phenomena and measures” are not contemplated in the books officially adopted, thus contradicting the suggestions issued by the PCN+. Therefore, we understand that the relevance of this study is the comparison of content present in astronomy textbooks approved by PNLEM/2012, with the subjects proposed in PCN+.

Keywords: Textbooks; Astronomy; PCN+; PNLEM

INTRODUÇÃO

A aprendizagem de conteúdos científicos pode ocorrer em diversas situações. Em geral, no período pré-escolar, a aprendizagem de conceitos é, basicamente, informal (Arouca, Silva, 2011). Isto é, não existe obrigação com a sistematização da aprendizagem de conceitos. Ela ocorre de forma fragmentada, durante a interação do sujeito com o meio social em que está inserido. Esta socialização propicia a elaboração de conhecimento, entendimento e conceitos carregados de valores definidos pelo meio que a permeia. Assim, não há a preocupação se o que foi transmitido ao sujeito é aceito cientificamente.

A educação informal se estende por toda a vida, sendo que algumas vezes, acontece concomitantemente com outros tipos de educação. Já a educação formal, diferentemente da informal, ocorre em ambientes de ensino, onde existe um planejamento de cada prática educativa desenvolvida nestes estabelecimentos.

A escola, como ambiente de educação formal, é regida por leis que destacam procedimentos e obrigações em relação à educação do aluno. Apresenta conteúdos historicamente sistematizados que têm como objetivo, a formação plena do cidadão. Para que esses objetivos sejam alcançados, foram criadas diversas ferramentas de apoio (LDB, PCN+, PNLEM) que norteiam o sistema de educação formal.

Os PCN têm como objetivo orientar e garantir o equilíbrio do sistema educacional. Com eles, os professores e diretores podem tomar decisões regionais e locais sobre programas de transformações na realidade da educação, deixando o currículo mais apropriado às necessidades de sua região.

A introdução da Astronomia de maneira mais formal está prevista pelos PCN no sexto e sétimo anos. Estão no eixo temático que possuem objetivos de ampliar a orientação do espaço temporal do aluno e do ritmo de vida, por exemplo, em atividades de observação, estudos sobre o dia e noite, estações do ano e a sua influência em nosso cotidiano. No ensino médio, valoriza-se mais o conhecimento abstrato, além da compreensão e da utilização dos conhecimentos científicos, para explicar o funcionamento do mundo, resolver problemas, planejar e avaliar as interações homem-natureza. É requisito do PCN+ do ensino médio: Ciências na Natureza na área de Física, o efetivo aprendizado do tema estruturador Universo, Terra e Vida (Dias, Claudio André C. M. 2007; Rita, Josué R. Santa, 2007).

Trata-se, sem dúvida, de um conteúdo que desperta substancialmente a curiosidade dos alunos, fato que torna seu estudo estimulante e significativo, de valores para entender os fenômenos do ambiente em que vive.

REFERENCIAL TEÓRICO

O livro didático na perspectiva do PNLEM

A investigação sobre o livro didático não se caracteriza como um campo novo. Nas últimas décadas, ele foi objeto de várias pesquisas (Freitag, Costa e Mota, 1989; Höffling, 2000; Pretto, 1985).

No Brasil temos o Programa Nacional do Livro Didático (PNLEM) que é administrado pelo Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação (FNDE). O PNLEM surgiu com a finalidade principal de auxiliar o trabalho pedagógico dos docentes através da distribuição de livros didáticos para os alunos. Porém, antes desta entrega, os livros passam por um processo de avaliação. Após este processo,

o MEC publica o Guia dos Livros Didáticos com conferências das coleções aprovadas.

Em seguida, estes guias são enviados às escolas que escolhem, entre os títulos disponíveis, aqueles que são adequados as suas necessidades, sua política-pedagógica e principalmente a sua realidade sociocultural. Cassab e Martins (2003) investigaram os sentidos que professores atribuem ao livro didático numa situação de escolha do material e concluíram que esses são plurais e se relacionam com as suas representações de aluno, de ensino-aprendizagem e de professor.

Diante do valor do livro didático para os professores que, em muitos casos, utilizam este material como única fonte exclusiva de consulta ao conteúdo a ser lecionada (Brasil, 1998). A escolha do material a ser distribuído na escola é muito importante. Por este motivo, o PNLEM, através dos seus editais, coloca diversos critérios eliminatórios comuns a todas as áreas.

Assim, os livros que chegam às mãos de estudantes e docentes têm o dever de contribuir para a construção ética necessária ao convívio social e democrático do cidadão. (PNLEM, 2011)

Os conteúdos de Astronomia e os Parâmetros Curriculares Nacionais

Hoje, o ensino básico no Brasil se divide em (LDB, 1996, capítulo II):

- 1) Educação Infantil, a primeira etapa da educação básica;
- 2) Ensino Fundamental, etapa intermediária e obrigatória para a formação do cidadão (divida em: fundamental I - 1º ano ao 5º ano e fundamental II – 6º ano ao 9º ano);
- 3) Ensino Médio, etapa final da educação básica.

Cada etapa de ensino tem suas particularidades e objetivos na formação cognitiva e social do estudante. Conforme a LDB (1996) o Ensino Fundamental tem como objetivo de oferecer ao estudante: o desenvolvimento da capacidade de dominar a leitura, a escrita e o cálculo; compreensão do ambiente natural e social que o estudante está inserido; fortalecimento de vínculos com a sociedade e a capacitação para adquirir novos conhecimentos e habilidades. O Ensino Médio, por sua vez, tem como finalidade a consolidação e aprofundamento dos conhecimentos já adquiridos na etapa de ensino anterior; preparação para o trabalho e exercer a cidadania; formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e pensamento crítico; compreensão dos processos científico-tecnológicos do meio em que vive.

Visando todas essas manifestações que a LDB propõe como objetivos para a formação do cidadão, surgiram os Parâmetros Curriculares Nacionais como diretrizes do currículo e do trabalho a ser desenvolvido no âmbito da escola na educação formal do estudante.

Resumindo os PCN+ visam garantir a todas as crianças e jovens brasileiros, melhoria na qualidade de ensino, mesmo em locais com condições socioeconômicas desfavoráveis, o direito de usufruir do conjunto de conhecimentos reconhecidos como necessários para o exercício da cidadania. Não possuem caráter de obrigatoriedade e, portanto, pressupõe-se que serão adaptados a cada região. Em momento algum pretendem resolver todos os problemas de educação e de qualidade no ensino.

O ensino de Ciências Naturais, como as outras áreas, faz parte do conjunto de conteúdos a serem trabalhados tanto no Ensino Médio quanto no Ensino Fundamental. Em cada etapa o conteúdo terá um nível de aprofundamento e de detalhamento específico que será desenvolvido conforme o amadurecimento cognitivo dos estudantes.

Conforme os PCN+, as Ciências Naturais, no Ensino Fundamental, tiveram seu conteúdo dividido em quatro, onde Astronomia encontra-se em “Terra e Universo” (Brasil, 1998). No Ensino Médio, tópicos de Astronomia estão no eixo temático “Universo, Terra e Vida”. (Brasil, 2000)

A consolidação dos conteúdos de Astronomia, nas etapas de ensino, vem através das sugestões de inserção de eixos temáticos. Na figura abaixo (Figura 1), estão representados os conteúdos de Astronomia sugeridos a serem trabalhados no Ensino Médio.

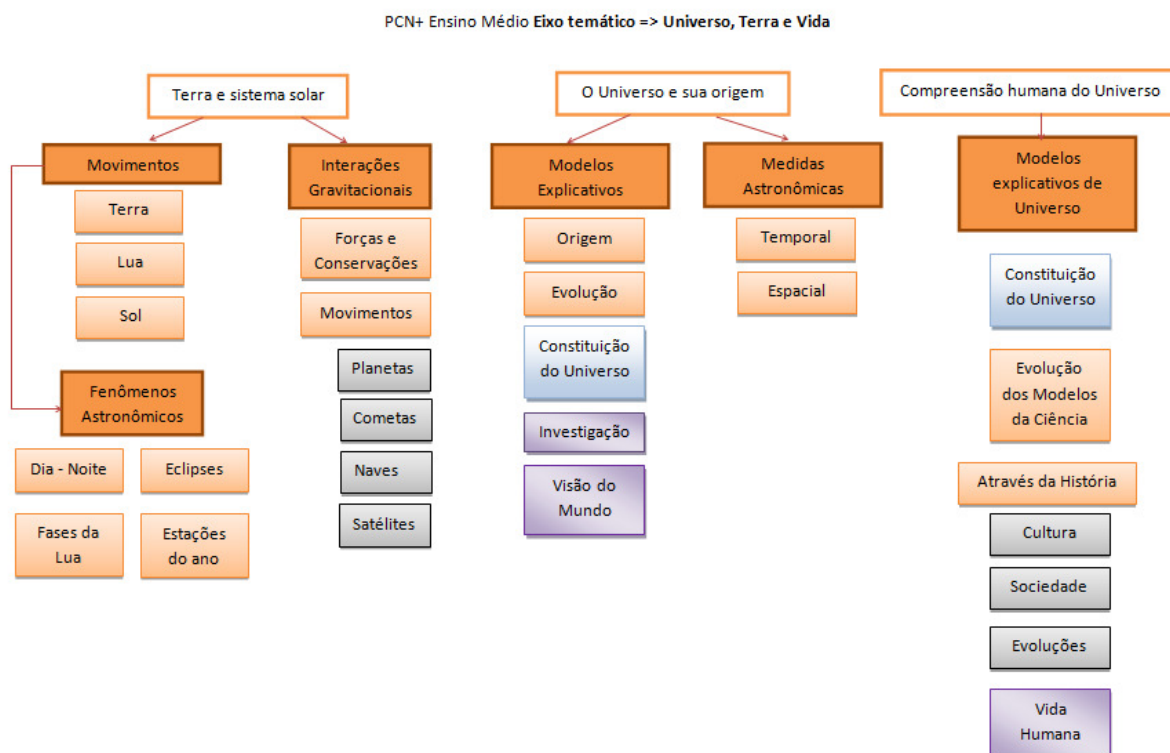


Figura 1 - PCN+ Ensino Médio

OBJETIVO

Analisar os conteúdos de Astronomia abordados em livros didáticos sugeridos pelo PNLEM para o ensino médio, à luz dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Assim observar se o que está sendo sugerido está sendo seguido.

METODOLOGIA

Neste trabalho analisamos os livros de Física avaliados e selecionados pelo PNLEM 2012. Em seguida, observamos O Guia do Livro Didático e buscamos quais volumes, dos livros escolhidos, possuíam conteúdo de Astronomia.

No Guia do Livro Didático encontramos o sumário dos livros sugeridos. Observamos que tópicos de Astronomia se concentram no volume um, exceto nos

livros 1 (vol. 2), 10 (vol. 2) e 11 (vol. 3), (Quadro 1). Com os dados coletados, procuramos os livros em escolas públicas do Estado de São Paulo na cidade de Itapetininga, e também na biblioteca do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Itapetininga.

O PNLEM sugere dez livros. Dentre eles obtivemos oito livros volume 1, dois volume 2 e um volume 3. Em seguida, os livros foram analisados individualmente, onde verificamos o conteúdo de Astronomia e a forma que foi abordado. Elaboramos uma planilha com o conteúdo orientado pelos PCN em Astronomia (Figura 2). Com os dados da análise, alimentamos esta planilha, obtendo conteúdo para estudo.

Quadro 1 – Livros Analisados

| Livro | |
|-------|---|
| 01 | Conexões com a Física – Volume 2 |
| 02 | Física para Ensino Médio – Volume 1 |
| 03 | Curso de Física – Volume 1 |
| 04 | Física em Contextos – Volume 1 |
| 05 | Conexões com a Física – Volume 1 |
| 06 | Física – Volume 1 |
| 07 | Coleção Física Aula por Aula – Volume 1 |
| 08 | Compreendendo a Física – Volume 1 |
| 09 | Coleção Quanta Física – Volume 1 |
| 10 | Coleção Quanta Física – Volume 2 |
| 11 | Coleção Quanta Física – Volume 3 |

| Conteúdo PCN | | | Livros Didáticos Analisados - Conteúdo | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| Terra Sistema Solar | Movimentos | Terra | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | | Lua | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | |
| | | Sol | X | X | | X | X | X | X | X | | X | X | |
| | Fenômenos Astronômicos | Dia - Noite | X | | | X | | | | | | | | |
| | | Eclipses | X | | | X | | X | | | | | | |
| | | Estações do Ano | | X | | | | | | | X | X | | |
| | | Fases da Lua | X | | | X | X | | X | | X | X | | |
| | Interações Gravitacionais | Forças e Conservações | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | | Movimentos Planetas | | | X | X | X | X | X | X | | X | | |
| | | Movimentos Cometas | | X | | X | | | | | | X | | |
| Movimentos Naves | | | | | | | | | | | | | | |
| Satélites | | | X | X | X | | X | X | X | | X | | | |
| Universo e sua Origem | Modelos Explicativos | Origem | | X | | X | X | | X | X | | X | | |
| | | Evolução | | X | X | X | X | | X | X | | X | | |
| | | Constituição do Universo | X | X | | X | X | | X | X | | X | | |
| | | Investigação | | X | X | X | | X | X | X | | X | X | |
| | | Visão do Mundo | | X | X | X | X | | X | X | | X | | |
| | Medidas Astronômicas | Temporal | | X | | | | | | | | | | |
| | | Espacial | | | | | | | X | | | X | | |
| Compreensão Humana do Universo | Modelos Explicativos do Universo | Constituição do Universo | X | X | X | X | X | | X | X | | X | X | |
| | | Evolução dos Modelos da Ciência | | X | X | X | | X | X | X | | X | X | |
| | Através da História | Cultura | | X | | X | X | | | | | X | | |
| | | Sociedade | | X | | X | X | X | | | X | X | | |
| | | Evoluções | | X | X | X | | | X | X | | X | X | |
| | | Vida Humana | | X | X | X | X | | X | | X | X | X | |

Figura 2 – Conteúdo PCN x Análise de Livros Didáticos

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Começaremos nossa análise observando o tópico “Terra e Sistema solar”. Este está dividido pelo PCN+ (2002) em: Movimentos, Fenômenos Astronômicos e Interações Gravitacionais. Ao fim de cada tópico, será apresentado um histograma com a estatística dos assuntos encontrados nos livros didáticos.

Movimentos

Conforme a Figura 2, podemos verificar que a maioria dos livros analisados fala sobre os movimentos da Terra (Rotação, Translação, Precessão, Paralaxes etc.) do movimento da Lua em torno da Terra e falam do Sol como o centro do sistema solar.

Compreendemos que os livros analisados não deixam claro que o movimento da Terra é único, porém, dependendo do referencial adotado, os movimentos da Terra podem ser infinitos.

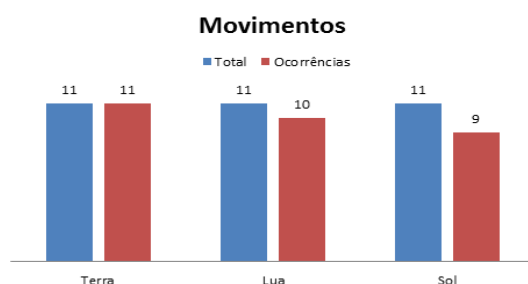


Figura 3

Fenômenos Astronômicos

Esperávamos encontrar nos livros, explicações da ocorrência dos fenômenos astronômicos e que estas explicações fossem amarradas aos movimentos dos astros. O que observamos na análise foi à baixa incidência de explicações sobre como ocorre: Dia e Noite, Eclipse e Estações do Ano. O fenômeno mais citado, conforme a Figura 4 foi as fases da Lua.

Dos livros que citaram as estações do ano nenhum menciona a sua ocorrência devido à inclinação do eixo de rotação em relação à normal ao plano de translação.

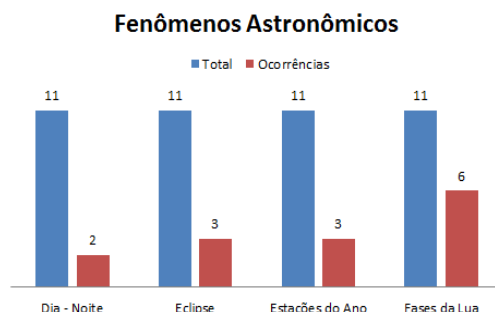


Figura 4

Interações Gravitacionais

Para explicar os aspectos de movimentos do sistema solar, incluindo planetas, cometas, satélite e naves, utilizamos o conceito de forças e as relações de conservação, dando ênfase no movimento dos planetas, principalmente nos modelos de orbita do sistema solar. Além do movimento dos satélites artificiais que foram igualmente trabalhos,

Percebemos que em momento algum do estudo sobre os resultados da análise dos livros a Lua não foi mencionada como um satélite natural da Terra, conforme demonstra a Figura 5.

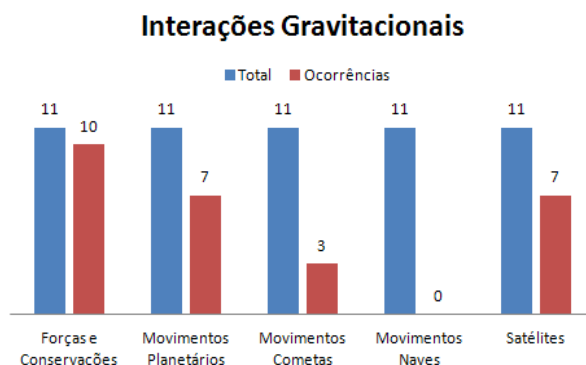


Figura 5

Modelos Explicativos

Dentro da unidade temática: Universo e sua Origem notamos que, a inclusão do conteúdo de astronomia é satisfatória. É importante que o livro didático, ao tratar de um determinado assunto, trate-o da forma mais completa possível.

De acordo com a Figura 6, verificamos que há uma conexão dos assuntos que abordam a origem, evolução e constituição do universo, o que propicia a formação de um caminho lógico de fatos e acontecimentos.

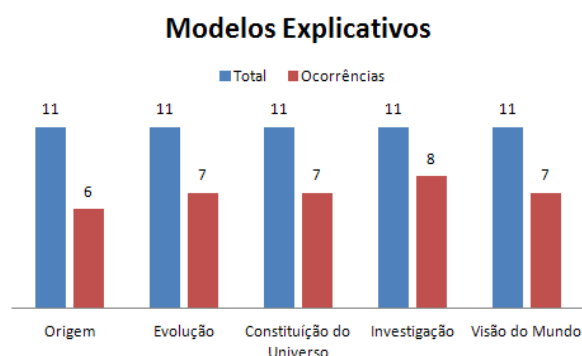


Figura 6

Medidas Astronômicas

Observamos que não há menção satisfatória das medidas astronômicas, conforme a Figura 7 demonstra, tanto temporal a como espacial. Esse tipo de situação contraria as sugestões do PCN+, pois é necessário que os alunos tenham conhecimento de medidas e proporções, para que ele tenha capacidade e habilidade de escrever, descrever e de comparar distâncias, por exemplo, entre as estrelas.

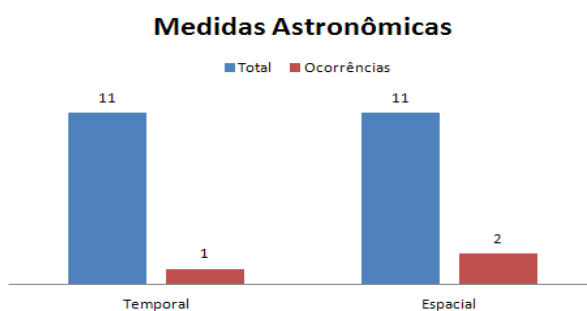


Figura 7

Modelos Explicativos do Universo

É importante ao estudarmos um assunto, que saibamos a sua origem, evolução e seu desenvolvimento. Nesta unidade temática, encontramos um conteúdo significativo e que supre as necessidades, de acordo com o descrito pelos PCN e conforme descreve a Figura 8. Neste, ressalva-se a importância dos fenômenos astronômicos em nosso cotidiano. É estudado também a sua influência, desde as antigas civilizações até os dias atuais, em estações do ano, que influenciam as colheitas, fases da Lua, etc.

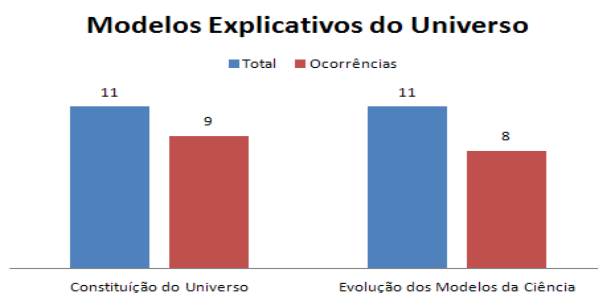


Figura 8

Através da História

Além de estudarmos a sua origem e desenvolvimento, faz-se necessário que haja uma contextualização destes tópicos nos dias atuais, pois eles estão presentes em nosso cotidiano, além existir a necessidade de compreensão do que ocorre no mundo em que estamos.

Observamos que há conexão entre a parte histórica, de constituição e de desenvolvimento do universo, como demonstra a Figura 9. Este entrelaçamento é finalizado nos impactos que a astronomia causa na sociedade e as suas consequências, que alteram e influenciam de forma significativa o nosso cotidiano.

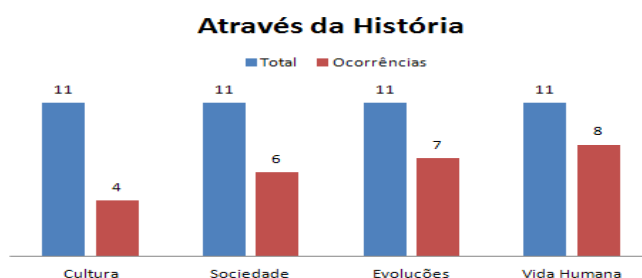


Figura 9

CONCLUSÃO

Neste trabalho, apresentamos de forma quantitativa a abordagem dos temas de astronomia, obtendo informações de qual frequência encontramos estes assuntos nos livros didáticos que foram aprovados pelo PNLEM. Mesmo tratando-se de um estudo preliminar, obtivemos certas informações dos dados analisados.

Verificamos que a maioria das sugestões do PCN+ são seguidas, como exemplo o movimento da Terra e da Lua. Porém existem alguns assuntos que não são abordados por todos os livros, como as definições de Dia e Noite, Eclipses e Movimento de Cometas. Um tema em específico – “Movimento de Naves” – não é abordado por nenhum material.

Julgamos que, apesar do conteúdo informado pelos PCN+ se tratarem de uma sugestão e não de uma obrigatoriedade, achamos pertinente que o PNLEM, continue subsidiando o trabalho pedagógico, através de uma avaliação crítica dos livros que serão distribuídos na rede de ensino. Destacamos que, em grande maioria das instituições de ensino, o livro didático é a única fonte bibliográfica. Por este motivo, ele deve refletir as orientações propostas.

Considerando que a formação do cidadão é um direito, seria fundamental que os livros didáticos abordassem de forma ideal, 100% do conteúdo sugerido pelos PCN+.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AROCA, Silvia Calbo; SILVA, Cibelle Celestino. Ensino de astronomia em um espaço não formal: observação do Sol e de manchas solares. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo, v. 33, n. 1, Mar. 2011.

BRASIL, **Resolução nº 10** (Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro didático (PNLEM) para educação básica), de 10 de março de 2011.

DIAS, Claudio André C. M; Rita, Josué R. Santa. Inserção da Astronomia como Disciplina Curricular do Ensino Médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 6, p. 55-56, 2008.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996. Brasil, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para Ensino Médio**, 2000.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para Ensino Fundamental 3º e 4º ciclos**, 1998.

CASSAB, M. e MARTINS, I. **A escolha do livro didático em questão**. Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru, SP, 25-29 de nov., 2003.

FREITAG, B.; COSTA, W. F.; MOTA, R. V. **O livro didático em questão**. São Paulo: Cortez, 1989.

GOHN, Maria da Glória. **Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas**. *Ensaio: aval.pol.públ.Educ.* [online]. 2006, vol.14, n.50, pp. 27-38.

HÖFFLING, Eloísa M. **Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático.** Educação e Sociedade, São Paulo, v.21, n.70, p. 159-170, abr. 2000.

LANGUI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino de astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Caderno Brasileiro Ensino Física**, v. 24, n. 1: p. 87-111, abr. 2007.

PRETTO, N. de L. **A ciência nos livros didáticos.** Campinas-SP: Ed. Da Unicamp; Salvador: CED/UFBA, 1985.