



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
(UNIPAMPA)
CAMPUS URUGUAIANA
CURSO CIÊNCIAS DA NATUREZA - LICENCIATURA**

ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Gilmar Ribeiro Freitas

Uruguaiana, 09 de Dezembro de 2017.

ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Autor: Gilmar Ribeiro Freitas

Orientador: Prof. Dr. Carlos Dutra

Trabalho de conclusão de curso apresentado junto ao curso de Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa Campus Uruguaiana. Como requisito para a aprovação no componente curricular Trabalho de Conclusão de Curso e requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Ciências da Natureza.

Uruguaiana, 09 de Dezembro de 2017.

Gilmar Ribeiro Freitas

Astronomia nos Livros Didáticos do Ensino Fundamental

Trabalho de conclusão de curso apresentado junto ao curso de Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa Campus Uruguaiana. Como requisito para a aprovação no componente curricular Trabalho de Conclusão de Curso e requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Ciências da Natureza

Dissertação defendida e aprovada em: 09/12/2017.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Carlos Dutra
Orientador
(UNIPAMPA)

Prof^a. Licenciada Sonia Teresinha Flores dos Santos
(UNIPAMPA)

Prof. Dr. Rafael Roehrs
(UNIPAMPA)

Foi-se o tempo em que se dava crítica
A quem tinha nas nuvens a cabeça,
E com tempos de ruína cultural e crítica,
A ideia do espaço é ainda mais espessa.
Caso passe a Terra condição fatídica,
Que tem o Universo que ofereça?
Tem a chama da liberdade cíclica,
Liberdade que nunca desapareça.
Ouvi, Galileu e amigo Copérnico,
Em vosso estudo hábil e enérgico,
Destes aos homens o que mais lhes falta,
O direito de ir e vir na imensidade,
De dominar até mesmo a gravidade,
Destes a alma sonhadora de astronauta.

Wesley Ribeiro Dias

AGRADECIMENTOS.

Sou realmente muito grato a muitas pessoas que ao longo de dessa caminhada me ajudaram de muitas maneiras, demonstraram grande carinho e preocupação.

Gostaria de primeiramente agradecer a Deus que guiou meus passos e várias vezes iluminou meus pensamentos, por enviar seus “anjos” nos momentos difíceis e de desânimo.

Obrigada aos meus “anjos” que como a família da Rosa são meus queridos amigos, que me apoiaram, pelas caronas, pelas palavras de incentivo, por nunca deixarem de me animar e dizer “tu vais conseguir”, muito obrigado a todos vocês.

A minha amada esposa, Aline, por nunca ter permitido que eu desistisse, pelas palavras de sabedoria toda vez que eu desanimava.

A meu amigo Wesley Dias pensador que fez meu epigrafo exclusivo, muito obrigado.

Aos meus amados filhos, Danielly, Liandra e Felipe, que muitas vezes deixei de lado para realizar este trabalho, mas que nas horas difíceis eram a minha força para continuar nesta caminhada. Amo vocês.

A todos meus colegas e amigos que conheci neste período. Aos professores do curso, que com muita competência idealizaram esse grandioso Curso de Ciências da Natureza ao qual sinto enorme privilégio em fazer parte. Aos professores Rafael Roehrs e Sonia dos Santos que gentilmente aceitaram fazer parte da Banca avaliadora.

E finalmente ao meu estimado Orientador, professor Carlos Dutra, principalmente pela paciência, mas também pela generosidade e incentivo, obrigada pelo seu exemplo.

ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

ASTRONOMY IN THE ELEMENTARY SCHOOL TEXTBOOKS

GILMAR FREITAS¹ e CARLOS MAXIMILIANO DUTRA²

(1) Universidade Federal do Pampa - Campus Uruguaiana/RS

grfreitas2003@yahoo.com.br

(2) Universidade Federal do Pampa - Campus Uruguaiana/RS

carlosmaxdutra@gmail.com

RESUMO

A Astronomia tem lugar de destaque nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental constituindo-se no Eixo Temático “Terra e Universo”, buscamos através desse trabalho verificar o desdobramento dessa indicação de conteúdo nos livros didáticos do Programa Nacional do Livro Didático utilizados pelos professores de ciências da rede municipal de Ensino do Município de Uruguaiana. Com esse intuito analisou-se o Plano de Estudos de Ciências da Natureza da Secretaria Municipal de Educação de Uruguaiana constatando-se a organização do currículo de Ciências de modo a atender os Parâmetros Curriculares. Foi verificado junto aos professores a execução desse Plano considerando os conteúdos de astronomia ministrado ao longo dos Anos Finais do Ensino Fundamental, constatando-se uma boa concordância entre planejamento e ação. Realizou-se uma análise dos conceitos astronômicos bem como os erros conceituais em astronomia presentes nesses livros comparando com outros estudos anteriores da literatura demonstrando um avanço na cobertura de conceitos de Astronomia nos livros didáticos, mas ainda a presença de erros conceituais clássicos. A melhoria do ensino de Astronomia em Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental sobretudo no município de Uruguaiana tem planejamento e ação que poderão se tornar mais alinhadas e efetivas com a formação continuada dos professores na temática de Astronomia visando abrangência e profundidade na abordagem dos conteúdos precognizados nas propostas curriculares nacional e do município, bem como nos livros didáticos que demonstram avanço no tratamento dessa temática.

Palavras – chaves: Astronomia, Livros Didáticos; Erros Conceituais.

ABSTRACT

Astronomy has an important thematic in the National Curricular Parameters of Elementary School constituting the Thematic Axis "Earth and Universe", we seek through this work to verify the unfolding of this indication of content in the textbooks of the National Program of TextBook used by science teachers of the municipal network of Education of the Municipality of Uruguaiana. With this purpose, the Nature Sciences Study Plan of the Uruguaiana Municipal Secretary of Education was analyzed, confirming the organization of the Science curriculum in order to meet the Curricular Parameters. It was verified with the teachers the execution of this Plan considering the contents of astronomy taught throughout the Final Years of Elementary School, showing a good agreement between planning and action. An analysis of astronomical concepts as well as the conceptual errors in astronomy present in these books was carried out comparing with other previous studies of the literature demonstrating an advance in the coverage of astronomy concepts in textbooks, but also the presence of classic conceptual errors. The improvement of the teaching of Astronomy in Sciences in the final years of Elementary Education, especially in the municipality of Uruguaiana, has planning and action that can be more aligned and effective with the continuing education of the teachers in the thematic of Astronomy aiming at comprehensiveness and depth in the approach of precognized contents in the national and municipal curricular proposals, as well as in the textbooks that show progress in the treatment of this theme.

Key words: Astronomy; Textbooks; Conceptual Errors.

INTRODUÇÃO

A partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação LDB (Brasil, 1996) com o objetivo de sistematizar e homogeneizar o conhecimento a ser trabalhado na Educação Básica do Brasil foram criados os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (Brasil, 1997), Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental - PCNEF (Brasil,

1998), Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCNEM (Brasil, 2000) e posteriormente o PCN+ (Brasil, 2002).

Essa parametrização impulsionou a promoção de uma melhoria dos Livros Didáticos buscando a consonância com esses parâmetros através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), criado pelo decreto nº 91.542, de 19 de Agosto de 1985 com a finalidade de fomentar a distribuição de livros didáticos às escolas públicas para promoção da melhoria das condições de ensino no país (BRASIL, 1985).

No PCNEF o conhecimento de Astronomia recebe um destaque através do eixo temático Terra e Universo, nos conteúdos de Ciências Naturais (Brasil, 1998). Amaral (2011) analisou a abordagem dos conteúdos de astronomia indicados 13 coleções de livros de ciências para o ensino fundamental, totalizando 52 obras indicadas no PNLD 2008, concluindo que: (i) em relação ao terceiro ciclo do ensino fundamental o ensino de astronomia concentra-se no 6º ano (antiga 5ª série); (ii) em relação ao quarto ciclo a maioria dos livros de 8º ano (antiga 7ª série) não apresentam conteúdos de astronomia, e os livros de 9º ano (antiga 8ª série) abordam temas de gravitação e instrumentos astronômicos (binóculo e telescópio) no tema óptica; (iii) somente em três coleções do 9º ano houve a preocupação de abordar temas relacionados a dinâmica da Terra no Universo e a estrutura das galáxias e do Universo.

Langhi & Nardi (2007) realizou revisão bibliográfica sobre o ensino de astronomia em Ciências bem como os erros conceituais nestes livros didáticos, encontrando como erros mais frequentes sobre: estações do ano; Lua e suas fases; movimentos e inclinação da Terra; representação de constelações; estrelas; dimensões dos astros no Sistema Solar; número de satélites e anéis em alguns planetas; pontos cardeais; características planetárias; aspectos de ordem histórica e filosófica relacionados com Astronomia.

No presente estudo, buscou-se analisar como são contemplados os conteúdos propostos pelo eixo temático “Terra e Universo” do PCNEF nos livros didáticos mais utilizados no ensino de Ciências do Ensino Fundamental da rede municipal de Educação do Município de Uruguaiana.

ASTRONOMIA PCNEF/CIENCIAS REDE MUNICIPAL URUGUAIANA

O PCNEF na área de Ciências Naturais considera que a Astronomia a ciência chave para que os estudantes possam compreender os fenômenos naturais que ocorrem no Universo. Esta área é organizada em Eixos Temáticos e temos os conteúdos de Astronomia no Eixo Temático “Terra e Universo” nos anos finais do Ensino Fundamental que compreendem o terceiro ciclo (6º e 7º ano) e o quarto ciclo (8º e 9º ano), conforme Tabela 1:

Tabela 1. Astronomia na área de Ciências Naturais PCNEF – Eixo Temático “Terra e Universo”.

Ciclo	Conteúdos
Terceiro Ciclo	<ol style="list-style-type: none"> 1) Observação direta do céu, busca e organização de informações sobre a duração do dia em diferentes épocas do ano e sobre os horários de nascimento e ocaso do Sol, da Lua e das estrelas ao longo do tempo, reconhecer a natureza cíclica desses eventos e associar a ciclos dos seres vivos e ao calendário; 2) Buscar e organizar informações sobre cometas, planetas e satélites do sistema Solar e outros corpos celestes para elaborar uma concepção de Universo; 3) Caracterização da constituição da Terra e das condições existentes para a presença de vida; 4) Valorização dos conhecimentos de povos antigos para explicar os fenômenos celestes.
Quarto Ciclo	<ol style="list-style-type: none"> 1) 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; 2) 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; 3) 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; 4) Comparação entre as teorias geocêntrica e heliocêntrica, considerando os movimentos do Sol e demais estrelas observados diariamente em relação ao horizonte e o pensamento da civilização ocidental nos séculos XVI e XVII; 5) Reconhecimento da organização estrutural da Terra, estabelecendo relações espaciais e temporais em sua dinâmica e composição; 6) Valorização do conhecimento historicamente acumulado, considerando o papel de novas tecnologias e o embate de ideias nos principais eventos da história da Astronomia até os dias de hoje.

Segundo PCNEF, para o terceiro ciclo:

No terceiro ciclo, os estudos neste eixo temático ampliam a orientação espaço-temporal do aluno, a conscientização dos ritmos de vida, e propõem a elaboração de uma concepção do Universo, com especial enfoque no Sistema Terra-Sol-Lua. Os alunos podem desenvolver um inventário de astros e fenômenos observados no Universo e construir as referências para sua orientação, assim como o ser humano foi fazendo em suas andanças pela superfície terrestre. Paralelamente, os alunos podem ir consultando outras fontes de informação, com a orientação do professor, para gradativamente ganhar visões mais amplas do Universo, tendo o planeta como participante (Brasil, 1998, p. 62).

Segundo PCNEF, para o quarto ciclo:

Espera-se que as abordagens propostas para o terceiro ciclo possibilitem aos estudantes chegarem ao quarto ciclo concebendo o Universo sem fronteiras, onde está o sistema Terra-Sol-Lua.

A compreensão de fenômenos mais distantes no tempo e no espaço começa a ser possível neste eixo temático, conforme o proposto na primeira parte deste documento. Por exemplo, as referências de distância entre os corpos celestes conhecidos, bem como os conceitos de força da gravidade, de forma qualitativa, envolvidos nos movimentos da Terra e dos outros corpos celestes podem ser discutidos. Entender a estrutura da galáxia e do Universo e os modelos que as explicam é algo que depende de uma gradativa formação de visão de mundo, mais do que de um conjunto de observações sistemáticas pelos estudantes. (Brasil, 1998, p. 91).

Esses conhecimentos astronômicos propostos pelo PCNEF proporcionam aos estudantes se situarem como habitantes do Planeta Terra, um dos planetas do Sistema Solar inserido em uma Galáxia pertencente ao Universo, proporcionando uma consciência cósmica da existência humana.

Da mesma forma a Astronomia é destacada com importância no Plano de Estudos de Ciências da Natureza (PECN) da Secretaria Municipal de Educação (SEMED) da cidade de Uruguaiana/RS:

A Astronomia tem um papel importante no Ensino Fundamental, pois é uma das ciências de referência para os conhecimentos sobre a dinâmica dos corpos celestes. Numa abordagem histórica traz as discussões sobre o modelo geocêntrico e heliocêntrico, bem como métodos e instrumentos científicos, conceitos e modelos explicativos que envolveram tais discussões. Além disso, os fenômenos celestes são de grande interesse dos estudantes porque por meio deles buscam-se explicações alternativas para acontecimentos regulares da realidade, como o movimento aparente do Sol, as fases da Lua, as estações do ano, as viagens espaciais, entre outros. (SEMED, 2015, pág. 5)

Verifica-se no PECN/SEMED um espelhamento do PCNEF também com um eixo “Terra e Universo”, conforme Tabela 2:

Tabela 2. Conhecimentos de Ciências da Natureza Eixo Terra e Universo PECN/SEMED (2015)

CIÊNCIAS DA NATUREZA: CONHECIMENTOS				
Eixo	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
Terra e Universo	*Universo em Movimento *Regularidades da natureza	*Estrutura da Terra *Fósseis *Movimento da Terra *Lua	*Universo *Constelações	*Unidade astronômica *Universo e gravitação *Energia das estrelas

Tendo para 6º ano, “Universo em Movimento”; “Terra”; “Regularidades da natureza”, as seguintes habilidades descritas:

Interpretar diferentes imagens modelos de representação do Universo. Reconhecer o sistema solar, como posição do sol, da lua e das estrelas ao longo de um dia/noite. Relacionar a posição do sol ao longo do dia e a forma e o tamanho das sombras de objetos como árvores, postes, pessoas e edifícios. Reconhecer a variação ao longo do ano do período iluminado e do escuro nas regiões brasileiras mais distantes da linha do Equador. Reconhecer a forma e estrutura da Terra, como suas características físicas e composições (dimensões, formato, camadas) associadas aos fenômenos naturais como gêiseres, terremotos e vulcões. Identificar noções dos efeitos da gravidade nos organismos e materiais. Reconhecer movimento da terra e regularidades da natureza (ciclo dia/noite, estações do ano), relacionando-os a fenômenos naturais, ao calendário e à influência no ritmo biológico. Comparar diferentes medidores de tempo e sua evolução histórica (relógio de sol, de água, de areia e atuais). Analisar a duração do dia em diferentes épocas do ano. (SEMED, 2015, pág. 5)

Para o 7º ano, “Estrutura da Terra” - “Fósseis” - “Movimento da Terra” - “Lua” as seguintes habilidades:

Compreender a estrutura geológica da Terra, placas litosféricas e sua relação com vulcões e terremotos. Diferenciar rochas magmáticas, sedimentares e metamórficas. Reconhecer condições d planeta para a existência de vida e transformações dos ambientes terrestres ao longo do tempo. Reconhecer os fósseis como objetos de estudos científicos e seus processos de fossilização. Reconhecer ritmos biológicos, ciclos de vegetais e floração de acordo com duração do dia e da noite em diferentes latitudes e épocas do ano. Compreender os movimentos da Lua em torno da Terra e de si mesma. Relacionar a luminosidade da

lua com a influência no ritmo biológico e na cultura e história dos calendários. Reconhecer fenômenos das marés como efeito de força gravitacionais da Lua e do Sol. (SEMED, 2015, pág. 5)

Para o 8º ano, “Universo”; “Constelações”. Sobre estes, encontramos descritas as habilidades: “Analisar diferentes visões e modelos explicativos sobre origem da Terra e do Sistema Solar ao longo da história e em diferentes culturas. Conceituar constelações distinguindo Astronomia de Astrologia.” (SEMED, 2015, pág. 6).

E por fim, para o último ano do Ensino Fundamental, 9º ano, os conhecimentos descritos são: “Unidade astronômica”; “Universo e gravitação”; “Energia das estrelas”. Sendo as seguintes habilidades:

Calcular grandezas de espaço e tempo em escala astronômica. Comparar Geocentrismo versus Heliocentrismo. Contextualizar as contribuições de Galileu e Newton para a Astronomia. Reconhecer breves noções de gravitação universal. Perceber atração entre objetos na Terra e no Universo relacionado às suas massas e respectivas distâncias. Reconhecer luz emitida pelas estrelas como forma de energia nuclear. (SEMED, 2015, pág. 7)

METODOLOGIA

Para analisar os livros didáticos de Ciências utilizados nos anos finais do ensino fundamental da rede pública municipal de Educação de Uruguaiana, realizou-se uma entrevista com 07 do total de 09 professores de Ciências da rede para identificar os livros utilizados, obtendo-se a Tabela 3, constatou-se que todos constituíam edições a partir do PNLD 2015 e livros do 6º ano do Ensino Fundamental.

Tabela 3. Livros utilizados pelos professores a partir do PNL D 2015

Código	LIVRO	AUTOR
L1	Observatório de Ciências	Rita Helena Bröckelmann (Editora responsável)
L2	Ciências -O meio ambiente	Carlos Barros e Wilson Paulino
L3	Ciências – O planeta Terra	Fernando Gewandsznajder
L4	Ciências – Novo Pensar	Demétrio Gowdak e Eduardo Martins
L5	Ciências – Projeto Radix	Leonel Delvai Favalli, Karina Alessandra Pessoa e Elisangela Andrade Angelo.
L6	Vontade de saber ciências	Leandro Godoy e Marcela Ogo

Ainda junto aos professores da rede procurou-se saber em que série eram abordados os conteúdos tendo como base os conceitos de astronomia do PCNEF tipificados por Amaral (2011) e PECN/SEMED e obteve-se os resultados da Tabela 4.

Tabela 4. Conceitos astronômicos e respectivo ano de abordagem pelos professores de Ciências da rede Educação básica municipal.

Conceito Astronômico	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Buracos negros	6°	X	X	X	X	X	6°
Aspectos históricos e filosóficos da ciência	6°	6°	6°	6°	6°	6°	X
Estrutura interna da terra	6°	6°	7°	6°	6°	6°	6°
Vulcões	6°	X	6°	6°	X	X	X
Terremotos	X	X	X	X	6°	X	X
Marés	X	6°	7°	X	6°	X	6°
Quantidade de movimento da terra	6°	6°	6°	6°	6°	6°	6°
Pontos cardeais	6°	6°	6°	6°	6°	6°	6°
Fuso horário	6°	6°	6°	6°	6°	6°	6°

Hemisférios	6°	6°	6°	6°	6°	6°	6°
Estações do ano	6°	6°	6°	6°	6°	6°	6°
Zonas climáticas	X	7°	6°	6°	6°	6°	6°
Trajétórias do sol em diferentes latitudes	X	X	X	X	X	7°	X
Relógio biológico	X	X	X	X	X	X	X
Calendários	6°	6°	X	X	X	X	X
Relógio solar/ Gnômon	X	X	X	X	X	X	X
Eclipse lunar	6°	6°	6°	6°	6°	6°	6°
Fases da lua	6°	6°	6°	6°	6°	6°	6°
Solstício	6°	X	X	6°	X	X	6°
Planetas o sistema solar	6°	6°	6°	6°	6°	6°	6°
Os cometas e meteoros	6°	6°	6°	6°	6°	6°	6°
Constelações	6°	6	6°	7°	6°	6°	6°
Via-Láctea	6°	6°	6°	6°	6°	6°	6°
Ano luz	X	X	X	X	7°	X	X
Lunetas e telescópio	X	X	X	X	X	X	X
Modelo geocêntrico e heliocêntrico	6°	6°	6°	6°	6°	6°	6°
Copérnico	6°	6°	6°	X	6°	6°	6°
Galileu	6°	6°	6°	6°	6°	6°	6°
Aristóteles	6°	7°	6°	6°	6°	6°	7°
Força da gravidade	6°	6°	6°	6°	6°	6°	6°
Referências de distâncias	9°	9°	9°	9°	9°	9°	9°
Origem do universo	6°	6°	6°	6°	6°	6°	6°
Estrutura das galáxias	8°	8°	8°	8°	8°	8°	8°
Estrutura do universo	8°	8°	8°	8°	8°	8°	

A partir dos dados da Tabela 4 constatou-se que a maioria dos tópicos de astronomia (incluindo aqueles referentes à Estrutura da Terra) são abordados no 6º ano do Ensino Fundamental, utilizando os livros didáticos constantes na Tabela 2. Evidenciou-se que os tópicos referentes à Estrutura das galáxias e Estrutura do Universo são abordados exclusivamente no 8º ano e a questão de Referências de distâncias, ou melhor, escalas de distância no Universo é abordada no 9º ano. Verifica-se que existe um bom grau de concordância entre a sequência didática de conteúdos de astronomia ministrados pelos professores e a planejada no PECN/SEMED.

Em relação aos livros didáticos utilizados realizou-se a presença dos conceitos astronômicos seguindo a metodologia de Amaral (2011) obtendo se os dados da Tabela 5. A partir dos dados de Amaral (2011) encontra-se uma abrangência média de 12,5 itens dos 39 conceitos propostos em livros de Ciências do 6º ano do PNLD 2008, enquanto que no presente trabalho obteve-se uma média de abrangência de 18,2 itens demonstrando uma evolução de aproximadamente 45% na abordagem de conceitos de astronomia a partir do PNLD 2015.

Tabela 5. Conteúdos/Conhecimentos de Astronomia presentes nos Livros Didáticos.

Conteúdos Centrais	L1	L2	L3	L4	L5	L6
Motivação á observação Prática	x		x		x	
Aspectos históricos filosóficos da Ciência	x				x	x
Estrutura interna da terra		x	x	x	x	x
Vulcões	x	x	x	x	x	x
Terremotos	x		x	x	x	x
Quantidade de movimentos da terra	x		x	x	x	x
Pontos Cardeais			x			
Fuso horário						
Hemisférios	x	x		x		
Estações do ano	x	x			x	x
Zonas Climáticas						
Trajetórias do Sol em diferentes latitudes			x			
Relógio biológico						
Calendários	x				x	
Relógio solar/gnômon						
Eclipse lunar	x	x	x		x	x
Eclipse solar	x	x	x		x	x
Fases da lua	x	x	x		x	x
Foguetes/sondas/satélites		x	x		x	x
Planetas do Sistema solar	x	x	x	x		x
Cometas/meteoros	x	x	x		x	x
Constelações	x	x	x		x	x
Via- Láctea	x	x	x	x	x	x

Ano-luz	x	x	x		x	x
Lunetas e telescópios		x	x			
Modelo geocêntrico e heliocêntrico	x				x	x
Copérnico		x			x	x
Galileu	x	x		x	x	x
Aristóteles	x	x				
Força da Gravidade						
Atração gravitacional terra-lua-sol						
Einstein						
Referencias de distancias		x	x		x	
Origem do Universo	x					
Estrutura das Galáxias	x		x		x	
Estrutura do Universo	x					
Solstício/equinócio	x		x			
Marés	x					
Buracos Negros						

Realizou-se também uma busca por erros conceituais de astronomia nos livros didáticos para verificar a evolução técnico-científica na elaboração dos mesmos considerando trabalhos anteriores como: Boczko (1998), Trevisan(1997), Paula e Oliveira(2002), Canalle (1994, 1997) e Langhi & Nardi (2007). Na Tabela 6 apresenta-se os resultados da análise de erros conceituais.

Tabela 6. Erros Conceituais presentes nos livros didáticos do presente estudo

Erros Conceituais	Livros Didáticos Analisados					
	L1	L2	L3	L4	L5	L6
Sistema solar fora de escala	X	X	X	X	X	
Órbitas exageradamente elípticas	X	X	X	X		X
Orientação através do cruzeiro do sul	X	X				X
Constelações como agrupamento de estrelas	X	X	X		X	X
Anéis dos planetas Jovianos	X	X		X		
Explicação Fases da Lua	X					

Em 5 dos 6 livros didáticos analisados podemos encontrar as ilustrações do nosso sistema solar representando um planeta depois do outro com espaços muito pequenos. Essas imagens dão à impressão errada de que os planetas do sistema solar são

muito próximos e que a área é muito pequena o que sabemos não ser verdade, pelo contrário, a imensidão é imensurável. Mas sabemos também que esse erro conceitual de escala é algo necessário, pois sem ele não seria possível colocar todos os planetas do sistema solar na mesma imagem e o teor desta se perderia (TREVISAN, 1997), no entanto é necessário informar no texto ou na nota de rodapé da figura que a mesma não está em escala. Devido à imensidão das distâncias é impossível, desenhar o sistema solar em escala. Mesmo que usássemos folhas dobráveis ou algum sistema 3D, não chegaríamos nem perto. Segundo BRYSON (2003) num diagrama do Sistema Solar em escala, com a Terra reduzida ao diâmetro aproximado de uma ervilha, Júpiter estaria a mais de trezentos metros e Plutão estaria a 2,5 quilômetros de distância (e teria o tamanho aproximado de uma bactéria, de modo que você nem conseguiria vê-lo). Na mesma escala, a Próxima Centauro, a estrela mais próxima, estaria a quase 16 mil quilômetros de distância. Ainda que você encolhesse tudo até Júpiter ficar do tamanho do ponto final da frase, e Plutão não maior que uma molécula, Plutão continuaria a mais de dez metros de distância. (BRYSON, 2003, p. 36). Mesmo os PCNs do terceiro e quarto ciclos (BRASIL, 1998) contêm um erro grave envolvendo dimensões planetárias ao afirmar que o diâmetro da Terra é da ordem de 3.000 km, quando na verdade o mesmo ascende a 12.756 km (LANGHI & NARDI 2007). Em alguns livros didáticos o Sol é representado com dimensões menores que as da Terra. As confusões decorrentes de tais erros podem ir desde a concepção de que o Sol é menor que a Terra, ao pensamento de que não existe um cinturão de asteróides, bem como imaginar que os planetas possuem tamanhos parecidos.

Em relação às órbitas exageradamente elípticas, verificou-se a falta dos autores indicarem que as mesmas estão fora de escala.

A utilização da constelação do Cruzeiro do Sul como referência celeste para determinação do Pólo celeste ao qual às estrelas giram em torno e do ponto cardeal Sul, deve ser posta com cuidado. Alguns autores afirmam que basta utilizar o eixo maior da cruz para encontrar um prolongamento direto ao ponto cardeal sul. Entretanto, tal constelação nem sempre estará visível para todo o Brasil, sendo dependente da latitude do lugar, e no caso de estados como Amapá e Roraima que estão com municípios no Hemisfério Norte, não pode ser usado como referência celeste, pois sua visibilidade no céu acima do horizonte é bem mais limitada.

Segundo Boczko (1998) “Constelação é um conjunto convencional de estrelas ao qual se associou uma figura real ou mitológica. As estrelas de uma constelação podem

estar, linear ou angularmente, muito distantes uma da outra.” Os livros didáticos analisados não se preocupam em esclarecer que as constelações formam agrupamentos aparentes de estrelas, que não nasceram juntas e não estão ligadas pela ação da força da gravidade.

O planeta Saturno é conhecido por todos pelos seus famosos anéis, mas sabemos que não é o único com essa característica. Júpiter, Urano e Netuno possuem anéis embora não sejam visíveis em telescópios terrestres, mas são perceptíveis com sondas espaciais com suas câmaras posicionadas em condições especiais. (ASIMOV, 1983). Por isso o livro didático que traz a informação que saturno é o único planeta com anéis em seu entorno traz um erro conceitual que pode afetar tanto professores como alunos (TREVISAN, 1997). O livro L4 analisado não diz na sua descrição dos planetas que júpiter possui um fino anel de poeira ao seu redor que foi mostrado pelas imagens das sondas Pioneer 10 (1973) e Pioneer 11 (1974). E o livro L6 apesar de ter na ilustração os anéis em torno de Júpiter, Urano e Netuno, só faz referência ao anel de poeira em torno de Júpiter. O livro L1 fala somente dos anéis de Urano.

A maioria dos livros didáticos trazem erros sobre as fases da lua ou dados insuficientes que levam os alunos a interpretações erradas. Segundo Bizzo (1996), ao ler e analisar determinado livro observou a explicação de que as fases da lua eram ocasionadas porque a Terra ocasionalmente faz sombra sobre a lua, o que daria origem ao quarto minguante. No instante em que a Terra projeta por completo sua sombra sobre a lua, ocorreria a lua nova, uma vez que a lua não seria visível. Quando a lua começa a mover-se e sair da sombra da terra seria o quarto crescente. Uma vez estando completamente fora da sombra da terra ocorreria a lua cheia. Esta explicação não é verdade. Se fosse assim ocorreria a cada lua cheia eclipses lunares o que podemos observar que não ocorre. Segundo Paula e Oliveira (2011) a explicação para a existência das fases lunares reside no fato da lua, enquanto gira ao redor da terra, ter determinadas partes iluminadas pelo sol enquanto outra se mantém na sombra. Enquanto gira em torno da Terra, a Lua é atingida de diferentes ângulos pela luz solar, o que lhe confere as alterações de aspecto. Assim, a face lunar voltada para a Terra gradativamente vai sendo mais iluminada até atingir a fase de cheia e, posteriormente, em contrapartida vai sendo menos iluminada até atingir a fase nova. Esse movimento também terá como decorrência o fato de que a Lua, a cada dia, surgirá cerca de 50 minutos mais tarde no dia seguinte, de modo que se fará visível em plena luz do dia algumas vezes durante o mês (MOURÃO, 2008). O fato de a Lua ser vista durante o dia também deixa algumas

pessoas confusas, por se prenderem ao conceito de que o astro somente aparece à noite no céu.

Na abordagem dos conteúdos de Astronomia visando o atendimento do planejamento curricular de Ciências, convém a adequada formação do professor para o discernimento das informações presentes nos Livros Didáticos.

O docente não preparado para o ensino da Astronomia durante sua formação promove o seu trabalho educacional com as crianças sobre um suporte instável, onde essa base pode vir das mais variadas fontes, desde a mídia até livros didáticos com erros conceituais, proporcionando uma propagação destas concepções alternativas. Caso um histórico das concepções espontâneas em Astronomia de alguns professores pudesse ser traçado, talvez fosse possível encontrar concepções sobre fenômenos astronômicos neles que tiveram origem em sua própria infância e, persistindo durante anos, atravessaram intactas os momentos em que deveriam ser desestabilizadas e modificadas, mas por inexistência de tais momentos, as concepções acompanharam a inteira formação do docente e agora em sala de aula, seus alunos por sua vez as apreendem, denotando uma dominância de paradigmas (LANGHI & NARDI, 2009).

Faz-se necessário o investimento na formação continuada em Astronomia dos professores da rede municipal de Ensino Fundamental para a devida apropriação e atualização no que concerne aos conhecimentos dos conteúdos de Astronomia pertinentes para esse nível de ensino da Educação Básica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inserção da Astronomia como temática de destaque nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental e a repercussão no planejamento de Ensino de Ciências na esfera municipal tem o intuito de desenvolver nos estudantes uma ampliação do conceito de Ambiente e de Natureza, inserindo o Planeta Terra dentro de um contexto mais amplo do Sistema Solar, da Galáxia e da Estrutura de Galáxias e do Universo como um todo. Nessa perspectiva o estudante adquire uma consciência cósmica da existência humana. Os livros didáticos indicados e distribuídos para as

Escolas pelo Programa Nacional do Livro Didático materializam essa intencionalidade dos Parâmetros Curriculares e estão cada vez mais abordando os temas astronômicos de forma coerente, mas ainda persistem alguns erros conceituais. A adequada formação dos professores em Astronomia voltada para os objetivos de aprendizagem do Ensino Fundamental permitirá maior segurança na abordagem do professor sobre os conceitos astronômicos bem como o aprendizado de práticas observacionais referentes a esses conceitos permitirá uma aprendizagem mais significativa da Astronomia no Ensino Fundamental, conforme previsto nos Parâmetros Curriculares.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Patrícia, OLIVEIRA, Carlos Eduardo Quintanilha Vaz de. **Astronomia nos livros didáticos de ciências – Uma análise do PNLD 2008**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA, n. 12, p. 31-55, 2011

ASIMOV, I. **Saturno**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1983.

BIZZO, N. et al. **Graves Erros de conceito em livros didáticos de Ciências**. Ciência Hoje, 1996

BRYSON, B., 2003. **A short history of nearly everything**. London: Black Swan Books.

BOCZKO, R. **Erros comumente encontrados nos livros didáticos do ensino fundamental**. In: EXPOASTRO98 ASTRONOMIA: EDUCAÇÃO E CULTURA, 3, 1998, Diadema. **Anais...** Diadema: SAAD, 1998. p. 29-34.

BRASIL. Decreto nº 91.542 de 19 de agosto de 1985. Institui o Programa Nacional do Livro Didático. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**. Brasília, DF, 20 de ago. 1985. Seção I, P. 12178.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **LDB - Lei nº 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências naturais (5ª a 8ª série)**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+: Ensino médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/ SEMT, 2002. 144 p.

- 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.
- CANALLE, J. B. G. et al. **Análise do conteúdo de Astronomia de livros de geografia de 1º grau.** Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 14, n. 3, p. 254-263, 1997.
- LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Ensino de astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências.** Cad. Bras. Ens. Fís., v. 24, n. 1: p. 87-111, abr. 2007.
- LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Ensino da astronomia no Brasil:** educação formal, informal, não formal e divulgação científica. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 4. p. 4402, 2009.
- MOURÃO, R.R de F. **Dicionário enciclopédico de Astronomia e Astronáutica,** Lexikon, Rio de Janeiro, 2008
- PAULA, A. S. P.; OLIVEIRA, H. J. Q. **Análises e propostas para o ensino de Astronomia.** Disponível em: <<http://cdcc-gwy.cdcc.sc.usp.br/cda/erros-no-brasil/index.html>> Acesso em: 20 de Abr 2017.
- TREVISAN, R. H. et al. 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.

ANEXO

REVISTA

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) escrito em formato de artigo, nas normas da revista ALEXANDRIA (Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC).

Universidade Federal de Santa Catarina | periodicos.ufsc.br ISSN: 1982-5153



ALEXANDRIA



CAPA SOBRE ACESSO CADASTRO PESQUISA ATUAL

ANTERIORES NOTÍCIAS PPGECT ESTATÍSTICAS ARTIGOS MAIS CITADOS

PORTAL DE PERIÓDICOS UFSC

Capa > v. 10, n. 1 (2017)

Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

ALEXANDRIA é uma publicação do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC. Seu objetivo principal é a divulgação de trabalhos de pesquisa na área de ensino de ciências e matemática.



A imagem da capa é um desenho do pintor, poeta e contista Rodrigo de Haro, que gentilmente autorizou a sua utilização. Inspirado no quadro Santa Catarina de Alexandria, pintado em 1598 por Caravaggio, o desenho foi publicado no livro *Mistérios de Santa Catarina* (Athnan, Florianópolis, 1992).

USUÁRIO

Login

Senha

Lembrar usuário

Acesso

IDIOMA

[BR](#) [EN](#) [PT](#) [ES](#) [FR](#)

NOTIFICAÇÕES

- [Visualizar](#)
- [Assinar](#)

CONTEÚDO DA REVISTA

Pesquisa

Escopo da Busca
Todos ▾

Pesquisar

Procurar

- [Por Edição](#)
- [Por Autor](#)
- [Por Título](#)
- [Outras revistas](#)

TAMANHO DE FONTE

[A1](#) [A](#) [A2](#)

INFORMAÇÕES

- [Para leitores](#)
- [Para autores](#)
- [Para Bibliotecários](#)

Página Inicial do site da revista ALEXANDRIA (UFSC). Fonte:
<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/index>>

NORMAS DA REVISTA PARA PUBLICAÇÃO DE ARTIGO

Diretrizes para Autores

Os artigos devem ser inéditos e caso a recepção do manuscrito não seja confirmada após uma semana os autores devem entrar em contato com o editor. Na submissão se deve fazer a indicação da seção em que se enquadra o artigo.

Os artigos serão publicados em português, espanhol ou inglês, com resumos em português e inglês.

Os originais devem ser digitados em Word for Windows, ou software compatível, usando fonte Times New Roman tamanho 12, e espaço entrelinhas de 1,5. O limite é de 10.000 palavras, incluídos gráficos, tabelas e referências bibliográficas. Devem conter ainda um resumo do trabalho, com no máximo 150 palavras, bem como até cinco palavras-chave alusivas à temática do trabalho, em português e em inglês. Caso necessário, assistência para a elaboração do resumo em português poderá ser fornecida pelos editores.

Na folha de rosto deve constar o título do artigo, o nome de todos os autores, a afiliação institucional dos mesmos, e o endereço completo (endereço da instituição (rua/avenida, número, cidade, CEP, estado e País), incluindo o e-mail dos autores com quem será mantida a correspondência. Abaixo devem vir os resumos e as palavras-chave. Na primeira página do texto deve constar o título completo do artigo, seguido do corpo do mesmo. As páginas deverão ser numeradas no rodapé centralizado. Solicita-se aos autores inserir um resumo de 200 palavras dos seus currículos no final do manuscrito. No entanto, no corpo do texto os autores devem eliminar marcas que conduzam à sua identificação, enquanto o trabalho estiver em avaliação.

Após o recebimento dos pareceres, os autores devem retornar o artigo no prazo estipulado pela editoria, com as alterações sugeridas, se for o caso. Os autores deverão apresentar uma justificativa circunstanciada no caso do não atendimento de alguma sugestão. Após a aceitação para publicação, as provas serão enviadas para correção e deverão ser devolvidas no prazo estabelecido. Quaisquer erros encontrados após a correção das provas serão de responsabilidade dos autores.

As referências bibliográficas no texto devem obedecer ao seguinte formato: Um autor: Netto (2001); dois autores: Motta-Júnior e Lombardi (2002); três ou mais autores:

Ramos et al. (2002). No caso dos nomes dos autores fazerem parte da frase, apenas o ano da publicação deve vir entre parênteses. Se os nomes dos autores forem colocados entre parênteses, deverão estar em caixa alta, como: (MONTEZUBA, 2006). Quando houver, no mesmo ano, mais de um artigo de mesma autoria, acrescentar letras minúsculas após o ano, conforme o exemplo: (DAVIDSON, 2000a; 2000b). Quando houver mais de uma citação dentro de um mesmo parêntese, estas devem ser colocadas em ordem cronológica. Exemplo: (GIRARD, 1984; GROVUM, 1988; STEINDEL et al., 1993; DE TONI et al., 2000). Apenas referências que aparecem no texto devem constar na lista de referências.

As citações indiretas não precisam indicar as páginas consultadas. Por exemplo: "De acordo com Moraes (2007) nossas observações são orientadas pelos conhecimentos que já possuímos". Já as citações diretas, até três linhas, devem estar no texto entre aspas duplas. Quando as citações diretas tiverem mais de três linhas devem ser destacadas com recuo de 4 cm da margem esquerda, com letra menor (11) e sem aspas. A referência deve aparecer com a página da citação, separa por vírgula após o ano. Por exemplo: (MORAES, 2007, p. 197). As transcrições na análise de dados devem seguir as mesmas orientações de formatação das citações diretas

Os autores devem aparecer na lista, ao final do texto, em ordem alfabética, conforme os exemplos abaixo:

Fonte:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/about/submissions#authorGuidelines>

