

ENSINO DE ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL – ANÁLISE DE LIVROS E DOCUMENTOS OFICIAIS

TEACHING OF ASTRONOMY IN THE PRIMARY SCHOOL OF BASIC EDUCATION - ANALYSIS OF BOOKS AND OFFICIAL DOCUMENTS

Elrismar A. G. Oliveira¹, Cristina Leite²

¹ Doutoranda da Universidade de São Paulo/Instituto de Física, elrismar@gmail.com

² Universidade de São Paulo/Instituto de Física, crismilk@if.usp.br

Resumo

Considerando a importância do livro didático e de propostas curriculares para o ensino de Astronomia, este trabalho objetiva responder duas questões: i) Quais as recomendações dos documentos oficiais, que podem orientar o ensino de Astronomia para os anos iniciais? ii) Quais assuntos de Astronomia são tratados em livros didático - LD de ciências dos anos iniciais? Utilizamos como material de análise documentos oficiais que legislam sobre o ensino de Ciências dessa fase de ensino (DCNEB - Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica, RCNEI - Referenciais Curriculares Nacionais Para Educação Infantil, PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais, Guias de livros didáticos do PNL D) e duas coleções de LD de ciências do PNL D 2013. Os documentos oficiais analisados indicaram que, para os anos iniciais, não temos nenhuma proposta curricular no eixo Terra e Universo. O PNL D ciências 2013 traz como critério eliminatório respeito aos documentos oficiais e a presença de assuntos de Astronomia nos livros. A análise dos livros apresentou praticamente todos os conteúdos dessa ciência. Nesse sentido, sem orientações curriculares oficiais para Astronomia nos anos iniciais, quais são os conteúdos essenciais dessa ciência para essa fase de ensino e quais as orientações aos avaliadores para qualificar ou desqualificar as coleções?

Palavras chave: Astronomia; anos iniciais; livros didáticos.

Abstract

Considering the importance of the textbook and curriculum proposals for teaching Astronomy, this research want to answer two questions: i) What are the recommendations of the official documents that can guide the teaching of Astronomy to the primary school? ii) What subjects of Astronomy appear in textbooks of science in primary school? We analyzed the legislation of teaching of science in primary school (DCNEB - National Curriculum Guidelines for Basic Education, RCNEI - The Brazilian National Curriculum Benchmarks of the Early Childhood Education, PCN - The Brazilian National Curriculum Standards and Guides the Brazilian National program the textbook (PNL D)) and two collections of science textbooks of the PNL D approved in 2013. Official documents analyzed indicated that for the primary school, we have no curricular proposal in Earth and Universe axis. The science PNL D 2013 brings as eliminatory criterion respect to official documents and presence of Astronomy in the books. Official documents analyzed show that, for the primary school, we have no curricular proposal to Astronomy. The analysis of the books showed that almost all of the contents of this science were treated. Then, what are the essential elements of Astronomy for the primary school and what are guidance to evaluators to qualify or disqualify the textbooks?

Keywords: Astronomy; Primary school; textbooks.

INTRODUÇÃO

De acordo com as DCN (2013), a educação básica brasileira é composta pelas seguintes etapas: i) Educação Infantil, ii) Ensino Fundamental de 9 anos e iii) Ensino Médio. O Ensino Fundamental de 9 anos apresenta duas fases chamadas de: Anos Iniciais, com 5 anos de duração, para estudantes de 6 a 10 anos de idade; e Anos Finais (AF), com 4 anos de duração, para os estudantes de 11 a 14 anos. A segunda etapa da educação básica apresenta várias nomenclaturas: Anos Iniciais, Séries Iniciais, 1º e 2º ciclos, Ensino Fundamental 1, Ciclos Iniciais, 1ª a 4ª Série, entre outros. Nesse trabalho, usaremos a nomenclatura Anos Iniciais - AI.

Com exceção da educação infantil, o PNLD distribui gratuitamente LD aos estudantes de todas as etapas da educação básica. Os estudantes dos AI recebem livros de todos os componentes curriculares, entre eles livros de Ciências, que tratam os assuntos de diversas áreas: Química, Geologia, Física, Ecologia, Biologia e Astronomia. A abordagem, nessas diversas áreas, é critério eliminatório, determinado pelos editais do PNLD.

Tanto pesquisas mais antigas como as recentes mostram que o LD é considerado o principal instrumento para o trabalho de professores e alunos (FRANCALANZA e MEGID, 2006; GUIMARÃES, MEGID e FERNANDES, 2011).

O LD tem despertado interesse de muitos pesquisadores nas últimas décadas, embora seja um objeto cultural contraditório que gera intensas polêmicas e críticas de muitos setores, tem sido sempre considerado como um instrumento fundamental no processo de escolarização (BITTENCOURT, 2004). Choppin (2004) considera o LD um objeto complexo e que pode assumir diferentes funções, dependendo das condições em que é produzido e utilizado, além de ter um papel de instrumento de controle do ensino pelos agentes do poder. Guimarães, Megid e Fernandes (2011), avaliaram artigos sobre LD de ciências em nove periódicos brasileiros no campo da Educação em Ciências, encontram 64 artigos relacionados ao LD de Ciências até 2010. Relatam que a grande maioria desses artigos procura identificar erros conceituais, problemas com alguns conteúdos específicos, ideologias por eles veiculadas, concepções de ciência adotadas, sua evolução histórica e relações com as políticas públicas do LD.

Nesse trabalho, utilizando as informações disponíveis no *“Banco de Dados de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia”*, dos 117 trabalhos divulgados nesse site, encontramos 21 trabalhos na área de ensino de Astronomia nos AI. No entanto, não encontramos nenhum trabalho que tratasse especificamente sobre os conteúdos de Astronomia nos LD de ciências dos AI.

A pesquisa de Alho, Oliveira e Santos (2013), analisou artigos referentes a esse tema, presentes nos periódicos de âmbito nacional publicados nos últimos cinco anos, classificados com “qualis A e qualis B” pela Capes, obtendo o mesmo resultado, nenhum artigo nesses periódicos pesquisados tratou especificamente do tema: conteúdos de Astronomia nos LD de ciências dos AI.

Não encontrando trabalhos nessa perspectiva e considerando a importância do LD no ensino de Astronomia, o trabalho aqui apresentado, objetiva responder duas questões: i) Quais as recomendações dos documentos oficiais que podem orientar o ensino de Astronomia para os AI? ii) Quais assuntos de Astronomia são tratados nos LD de ciências dos AI? Procurando responder essas questões

consultamos documentos oficiais que possam legislar sobre o assunto: DCN, RCNEI, PCN e Guias de LD do PNLD. Além disso, analisamos duas coleções de LD aprovadas no PNLD 2013: a mais distribuída às escolas e uma das melhores avaliadas.

A METODOLOGIA

Para a análise dos materiais de pesquisa, seguimos os passos da análise de conteúdo proposta por Roque Morais (1999).

Preparação

Durante a leitura, os materiais foram preparados para a análise. Nos documentos impressos utilizamos post-it's, um tipo de marcador bem prático, que além de marcar a página desejada, também permite variar as cores e fazer pequenas anotações. Os materiais digitais foram marcados com editor PDF. Assim, estabelecemos códigos que possibilitaram identificar rapidamente elementos da amostra que atendiam aos objetivos da pesquisa: presença de temas de Astronomia.

Unitarização

Após a preparação, fizemos a releitura cuidadosa dos materiais para definir as unidades de análise. A unidade de análise é o elemento unitário de conteúdo a ser submetido posteriormente à classificação. Tanto nos livros como nos documentos, nossas unidades de análise foram representadas por frases ou textos compostos por termos que caracterizassem a presença de Astronomia, como por exemplo: Sol, universo, fases da Lua, planetas. Esse processo possibilitou identificar nos documentos se haviam orientações para o ensino de Astronomia e quais eram elas. E nos livros, conseguimos identificar quais os assuntos dessa ciência eram tratados. Não elaboramos categorias para descrever as unidades de análise dos materiais analisados, acreditamos que a construção do texto apresentando os resultados pôde mostrar melhor as orientações encaminhadas pelos documentos oficiais e o conteúdo encontrado nos livros. Algumas unidades de análise foram retiradas desses materiais, como exemplos, e compuseram o texto.

ALGUNS RESULTADOS

Os documentos oficiais

As DCNEB (2013) não fazem nenhuma referência ao ensino de Astronomia para os AI. Contraditório é que os RCNEI (1998) indicam o ensino temas da Astronomia para a educação infantil. As DCNEB (2013) fazem revisão das RCNEI, e os assuntos relativos à Astronomia não são mais citados para a educação infantil nessa revisão.

Os PCN (2000): Ciências Naturais recomendam que a Astronomia faça parte dos conteúdos dos AI do ensino fundamental:

A grande variedade de conteúdos teóricos das disciplinas científicas, como a Astronomia, a Biologia, a Física, as Geociências, e a Química, assim como dos conhecimentos tecnológicos, deve ser considerada pelo professor em seu planejamento (BRASIL, 2000, p.41).

Porém esse mesmo documento, três páginas após a citação anterior, ao tratar dos blocos temáticos, cita que: *“o bloco Terra e Universo só será destacado a*

partir do terceiro ciclo e não será abordado neste documento.” (Brasil, 2000, p.43). Já os PCN: Ciências Naturais, terceiro e quarto ciclos, citam que a escolha dos eixos temáticos dos AI orientou-se pela análise dos currículos estaduais atualizados, realizada pela Fundação Carlos Chagas e que: *“o eixo Terra e Universo está presente a partir do terceiro ciclo por motivos circunstanciais, ainda que se entenda que esse eixo poderia estar presente nos dois primeiros ciclos” (Brasil, 1998, p.36).* Mas não traz recomendações de conteúdo e forma de abordagem. Assim, considerando esses documentos, não temos proposta curricular para o eixo Terra e Universo para AI.

Os Guias do PNLD de Ciências para os AI dos últimos 10 anos, de 2004 a 2013, passaram a trazer um critério de avaliação que indica explicitamente a presença de temas de Astronomia nos livros didáticos de ciências. O PNLD 2013 traz como critério eliminatório I. *“respeito à Legislação, às diretrizes e normas oficiais relativas ao ensino fundamental” (Guia PNLD 2013, Ciências, p.09), ou seja observar as recomendações dos documentos públicos.* Alguns pareceres dos Guias citam que *“A obra atende aos Parâmetros Curriculares de Ciências em seu conteúdo programático” (Guia PNLD 2013, Ciências, p.16), outros* chegam a indicar a abordagem de mais assuntos relativos à Astronomia:

P(1) Ao longo da coleção, conceitos de Física, Química e Astronomia são trabalhados em extensão e profundidade compatíveis com o público-alvo. [...] P(2) A abordagem dos conteúdos de Astronomia é adequada, com explicações simples e corretas sobre fenômenos astronômicos, assunto que costuma ser de difícil compreensão para estudantes dessa faixa etária, em função da necessidade de compreensão sobre grandezas associadas aos conceitos de tempo e de espaço. Faltam, porém, alguns outros aspectos centrais relacionados aos conteúdos astronômicos, tais como as quatro estações do ano, as fases lunares e eclipses. (Guia PNLD 2013, Ciências, p. 71 e p.124)

O parecer P(1) avalia a extensão e a profundidade da abordagem em relação aos estudantes dessa fase de ensino, enquanto que o parecer P(2) sinaliza a falta de conteúdos de Astronomia.

De acordo com informações disponíveis na página oficial do FNDE¹, o *“PNLD é executado em ciclos trienais alternados. Assim, a cada ano o FNDE adquire e distribui livros para todos os alunos de determinada etapa de ensino e repõe e complementa os livros reutilizáveis para outras etapas.”* O último PNLD que atendeu os AI foi em 2013. Foram aprovadas 23 coleções de livros de ciências, vale ressaltar que nesses últimos dez anos de avaliação, 2013 foi o ano que teve mais coleções de ciências aprovadas: em 2004 foram 21, em 2007, 12 e 2010, 11 coleções.

Analisando o Guia do PNLD 2013, identificamos três coleções melhores avaliadas. O Guia apresentou a classificação das coleções em um quadro com cinco critérios de avaliação, denominado: *“Quadro comparativo das coleções”*, onde a intensidade da cor roxa indicava o resultado da avaliação das coleções: quanto mais intensa a cor, mais a coleção atendia a aquele critério especificado no edital. Eram cinco os critérios de avaliação. Nenhuma coleção atendeu a todos os critérios, três coleções ficaram como as melhores avaliadas, atendendo a quatro desses cinco critérios.

¹ Informações sobre o PNLD estão disponíveis em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico>

Os dados estatísticos do FNDE, disponíveis no site oficial desse órgão, permitiram identificar o ranking de distribuição às escolas, das 23 coleções aprovadas. De posse dessas duas informações: i) as três coleções melhores avaliadas e ii) o ranking das mais distribuídas; elegemos para análise duas coleções: A coleção que ficou em primeiro lugar no ranking: *Coleção Porta Aberta - C1*. E das três melhores avaliadas, elegemos a única que estava entre as cinco mais distribuídas: *Coleção Ápis - C2*.

Leão e Megid (2006) levantaram a preocupação de que as avaliações do PNLD pudessem transformar as coleções melhores avaliadas em manuais nacionais. Porém, considerando o PNLD 2013, a escolha das coleções pelas escolas não está levando em conta o resultado das avaliações divulgadas nos Guias, pois as coleções melhores avaliadas não foram as mais distribuídas.

Os livros didáticos analisados

A coleção C1 foi aprovada pela primeira vez no PNLD 2010 e agora em 2013, pela segunda vez. Em 2010 ela também ocupou o primeiro lugar como a mais distribuída e ficou entre as duas melhores avaliadas. No entanto, no PNLD 2013, obteve nota máxima em apenas dois dos 5 critérios de avaliação, não ficando entre as melhores avaliadas. Essa coleção possui quatro livros, os três primeiros volumes apresentam o mesmo número de páginas, 160. O livro do 5º ano tem 176 páginas. Em relação ao número de páginas dedicadas aos conteúdos de Astronomia no 2º, 3º, 4º e 5º ano, respectivamente, encontramos: 19, 22, zero e 10 páginas. Nesses livros uma das unidades foi toda dedicada aos assuntos de Astronomia.

Na Coleção CA, os livros de todos os anos apresentaram o mesmo número de páginas, 264. Em relação ao número de páginas dedicadas aos conteúdos de Astronomia no 2º, 3º, 4º e 5º ano, respectivamente, encontramos: 17, 30, zero e 18 páginas. Essa coleção teve aprovação em 4 editais consecutivos, no PNLD 2004, 2007, 2010 e 2013, ou seja, é a única coleção que foi aprovada em todos os PNLD da última década. Ela passou por três mudanças de título: em 2004 e 2007 seu título era *Ciências - Vivência e Construção*. Em 2010 seu título foi alterado para *Aprendendo sempre Ciências* e agora em 2013 apresentou o título C2.

As duas coleções apresentaram aproximadamente o mesmo percentual em número de páginas que tratam dos assuntos de Astronomia: 7%.

A leitura cuidadosa permitiu identificar os conteúdos relacionados à Astronomia tratados em cada livro conforme descrevemos no quadro a seguir. O quadro foi adaptado do trabalho de LEITE e HOSOUME (2005), onde as autoras analisaram o conteúdo de Astronomia de livros didáticos do 6º ao 9º ano existentes antes e depois do PNLD/PCN.

Quadro 1: Temas de Astronomia tratados nos livros analisados

TEMAS	Coleções Anos	Porta Aberta				Apis			
		2	3	4	5	2	3	4	5
Ciclos	Dia e Noite								
	Estações do ano								
	Fases da Lua								
Observação direta	Sol, Lua e estrelas (outros astros), sombras								
Pontos cardeais									
Conceitos e definições	Planeta, estrela, constelação, satélite, galáxia								
Linhas imaginárias	Meridianos, paralelos								
Terra	Forma da Terra								
Mitos, Lendas									
Construção de modelos ou figuras que representem esses Modelos	Sistema solar								
	Terra – Sol								
	Terra – Lua								
	Terra – Sol - Lua								
Viagens espaciais									
Movimentos da Terra	Rotação e translação								
Instrumentos astronômicos	Lunetas, telescópios, satélites, sondas, foguetes								
	Relógio de Sol								

Identificamos conteúdos que foram tratados somente na coleção C1, como estações do ano, pontos cardeais, meridianos, paralelos, movimentos de rotação e translação e a construção ou apresentação de modelos do sistema solar: Terra – Sol, Terra – Lua e Terra – Sol – Lua. Todos os livros dessa coleção apresentam pelo menos uma figura do sistema solar com todos os planetas alinhados. Na proposta de atividade de construção do modelo do sistema solar em escala o manual escreve:

“Em geral, as ilustrações que apresentam o Sistema Solar, os planetas são dispostos linearmente, cada um em sua órbita. Nessa proposta de representação do Sistema Solar, sugerimos que os planetas sejam espalhados ao redor do Sol, de modo que os alunos percebam que a ideia de linearidade não é real.” (C1, 3º ano, Manual do professor, p. 63)

Porém, imediatamente abaixo desse texto, o livro apresenta novamente a imagem dos planetas alinhados.

Em relação aos modelos, o livro do aluno propõe duas atividades práticas para representar o ciclo dia e noite usando o modelo Terra - Sol: uma no livro do 2º para explicar o conceito de movimento e de eixo de rotação. Utilizou uma bola de massa de modelar, uma lanterna e um palito de churrasquinho. A outra atividade, também proposta no livro do aluno, 5º ano, utilizou basicamente os mesmos materiais, porém o objetivo era mostrar como os raios solares atingem as diferentes regiões da Terra. A proposta não trouxe nenhuma figura para ajudar na visualização da proposta, fato que pode dificultar a realização da atividade. Os outros modelos apresentados utilizam-se de figuras ilustrativas clássicas para apresentação dos assuntos: fases da Lua, com a Terra ao centro e a Lua em órbita circular, ocupando os quadrantes; e estações do ano, com o Sol ao centro e a Terra em órbita elíptica. Outra particularidade observada na coleção C1, foi não encontrarmos proposta de atividade de observação direta ou indireta do céu no livro do aluno. Propostas de observação direta aparecem apenas no manual do professor.

Na contrapartida, a coleção C2 encaminha o ensino dos assuntos de Astronomia utilizando atividades de observações diretas do céu diurno e noturno, propostas no livro do aluno e também no manual do professor, durante todo o primeiro ciclo. No livro do 2º ano o enfoque das observações é no ciclo dia e noite com relatos e desenhos das observações realizadas. No livro do 3º ano as observações são das sombras de objetos durante o dia, relacionando-as às mudanças de posição do Sol no céu, e realizam a montagem do relógio de Sol. As observações noturnas parecem ter o objetivo de fazer com que os alunos percebam que as estrelas também mudam de posição no céu ao longo do tempo.

O livro do 5º ano utilizou a história das viagens espaciais para trazer conhecimentos do sistema solar. Esse livro traz também uma entrevista com o astrônomo Antônio Mário Magalhães que discute quais astros podemos ver no céu a olho nu, a diferença entre estrelas e planetas, e entre planetas e satélites. Nenhuma definição de conceitos é apresentada pela coleção no primeiro ciclo, nem mesmo figuras da Terra vista do espaço ou de outros astros. Somente no segundo ciclo, no livro do 5º ano o livro traz algumas dessas imagens ao abordar o assunto viagens espaciais. A coleção não apresenta imagens dos planetas em órbita alinhados.

A coleção C2, em nenhum dos livros, não define nem discute os movimentos de rotação e translação. No 5º ano o manual do professor alerta que o tema rotação não será trabalhado nos AI.

Ressaltamos que neste módulo, exploramos a mudança de posição de sombras durante o dia, relacionando esse fenômeno à mudança de posição do Sol no céu. Nossa abordagem é compatível com a faixa etária dos alunos, pois eles serão levados a fazer observações da posição das sombras em diferentes horários, mas não trabalharemos o tema rotação da Terra, assunto mais pertinente em fases mais adiantadas da escolaridade. (C2, 5º ano, manual do professor, p. 230)

A coleção C2 segue a direção de pesquisadores (Bisch, 1998; Leite, 2006 e Delizoicov, 1990) que citam que alguns temas da Astronomia necessitam maior abstração e habilidade espacial para uma compreensão aprofundada do tema.

CONSIDERAÇÕES

O PNLD 2013 traz como critério eliminatório respeito aos documentos oficiais e a presença de assuntos de Astronomia nos livros. Os pareceres do Guia do PNLD 2013 avaliaram extensão e profundidade da abordagem de temas da Astronomia e chegaram a sinalizar a falta de alguns conteúdos. Porém nossa análise mostrou que não temos nenhum documento que oriente proposta curricular para o eixo Terra e Universo nos AI. Quais são os conteúdos essenciais para essa fase de ensino e que não devem faltar nos livros? Quais os critérios para que o avaliador qualifique ou desqualifique a coleção em relação a esse conteúdo?

Na coleção C1 encontramos praticamente todos os assuntos de Astronomia. Diferente da coleção C2 que abordou um número menor de assuntos. Porém, o encaminhamento do ensino por observações diretas do céu, privilegiado pela coleção C2, parece ser o mais recomendado para essa fase de ensino, e já preconizado pelo PCN (1998) para o Ensino Fundamental II:

[...] iniciar o estudo de corpos celestes a partir de um ponto de vista heliocêntrico, explicando os movimentos de rotação e translação, é ignorar o que os alunos sempre observaram. Uma forma efetiva de desenvolver as ideias dos estudantes é proporcionar observações sistemáticas, fomentando a explicitação das ideias intuitivas, solicitando explicações a partir da observação direta do Sol, da Lua, das outras estrelas e dos planetas. (BRASIL, 1998, p.40).

Analisaremos mais coleções de LD em pesquisa em andamento, pois nossa amostra ainda é pequena. Porém acreditamos que seja significativa, pois uma das coleções analisadas foi a mais distribuída às escolas públicas brasileiras. Em 2013, foram atendidos 11.964.411 estudantes dos AI. A coleção mais distribuída, C1 teve 1.975.139 coleções chegando às escolas. Isso totaliza quase o número de estudantes dos AI das escolas públicas de São Paulo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALHO, K., OLIVEIRA, E. A. G., e SANTOS, R. M.. **Ensino de Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental**, 2013. Trabalho apresentado ao 8. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindoia, 2013.

BISCH, S.M. (1998). **Astronomia no 1º grau: Natureza e Conteúdo do Conhecimento de Estudantes e Professores**. Tese de doutorado, SP.: FEUSP.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 2000.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. **Diretrizes Curriculares Nacionais** Gerais da E. B.. Brasília: 2013.

_____. **Referencial Curricular Nacional** para a E. I.. Brasília: 1998. 3v.

_____. **Guia do livro didático 2013**. Brasília: 2012.

BITTENCOURT, C. M. F. Apresentação da seção Em foco: História, produção e memória do livro didático. **Educação e Pesquisa**, set./dez. 2004, v.30, n.3, p.471-73

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. In: **Educação e Pesquisa**. [online]. São Paulo, 2004, v. 30, n. 3, pp. 549-566.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A.. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

FRANCALANZA, H.; MEGID, J.. **Os livros didáticos de ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006.

LEITE, C., HOSOUME, Y. **Astronomia nos livros didáticos de Ciências – um panorama atual**, 2005. Trabalho apresentado ao 16. Simpósio Nacional de Ensino de Física, Rio de Janeiro, 2005.

LEITE, C. (2006). **Formação do professor de ciências em Astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade**. Tese de doutorado, SP.: FEUSP.

MORAES, R.. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

GUIMARÃES, F. M., MEGID, J., FERNANDES, H. L.. **Como os professores de 6º ao 9º anos usam o livro didático de ciências**, 2011. Trabalho apresentado ao 7. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Campinas, 2011.