

ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL I

Michel Corci Batista, Professor do departamento de Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Campo Mourão (UTFPR/CM), Professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da UTFPR, Campo Mourão, Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da UEM, Maringá; Doutor em Educação para a Ciência e a Matemática-UEM, Maringá - michel@utfpr.edu.br

Polonia Altoé Fusinato, Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da UEM, Maringá; Doutora em Educação -USP, São Paulo - altoepoly@gmail.com

Aline Alves de Oliveira, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da UEM, Maringá - alline_alvesuem@hotmail.com

Resumo: Este artigo tem por objetivo investigar os conteúdos de astronomia apresentados nos livros didáticos de ciências do Ensino Fundamental I, bem como a forma como são abordados no Ensino Fundamental I. Nesse trabalho a forma como abordamos os dados foi descrita pela Pesquisa Qualitativa, do tipo descritiva. Realizamos uma análise dos conceitos referentes à astronomia, nas vinte e três coleções destinadas ao ensino de ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Essas coleções foram avaliadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2013). Nossos resultados indicam que de forma geral todas as coleções abordam alguns temas de astronomia, no entanto, não existe um padrão de conteúdos trabalhado e nem dos anos em que um mesmo conteúdo é trabalhado. Podemos ressaltar ainda que os livros didáticos vem melhorando sua estrutura, a cada avaliação, mas que alguns erros apontados em avaliações anteriores ainda persistem, como é o caso de imagens totalmente fora de escala.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Ensino de Astronomia. Livros Didáticos. Anos Iniciais.

Astronomy in the teaching books of Fundamental Educations Sciences I

Abstract: This article aims to investigate the contents of astronomy presented in the textbooks of elementary school I, as well as the way they are addressed in elementary education I. In this work the way we approach the data was described by the Qualitative Research, descriptive type. We performed an analysis of the concepts related to astronomy in the twenty-three collections intended for science teaching for the early years of elementary school. These collections were evaluated by the National Textbook Program (PNLD 2013). Our results indicate that in general, all collections cover some astronomy topics; however, there is no pattern of content worked or even the years in which the same content is worked. We can also emphasize that textbooks have been improving their structure, with each evaluation, but that some errors pointed out in previous evaluations persist, as is the case of totally out-of-scale images.

Keywords: Science teaching. Teaching of Astronomy. Didatic books. Early Years.

Introdução

Não é de hoje que a beleza e os mistérios do céu têm instigado pessoas a buscarem respostas para fenômenos nele observados, tais como, o dia e a noite, os eclipses, o surgimento de pequenos pontos brilhantes durante noites límpidas, hoje conhecidos como estrelas, e muitos outros fatos fascinantes.

De acordo com Langhi (2005) apesar da astronomia ser considerada a mais antiga das ciências, ainda é desconhecida tanto pelos alunos nas escolas quanto pela população em geral.

Nos últimos anos o ensino de astronomia tem sido objeto de diversas pesquisas na área de Educação em Ciências, dentre alguns, destacamos: Leite (2002), Mees (2004), Pedrochi & Neves (2005), Langhi & Nardi (2005). De um modo geral, todas essas pesquisas demonstram que, o ensino dessa ciência apresenta diversos problemas e que necessitam ser estudados visando à melhoria da qualidade do ensino de ciências.

De acordo com Leite (2002) e Langhi & Nardi (2005), a astronomia é um conteúdo com excelente potencial interdisciplinar e seu ensino deve ser tratado de tal maneira que contemple temas transversais, privilegiando assim, a interdisciplinaridade inerente à mesma, pois, por se tratar de um assunto que desperta a curiosidade dos estudantes, esta ciência poderá ser utilizada como um fator que também despertará o interesse do estudante para a construção de conhecimentos em outras disciplinas, como geografia, matemática, história, literatura e artes por exemplo.

Desde a década de 90 o ensino da astronomia ficou sobre a responsabilidade do professor da disciplina de ciências, que no Ensino Fundamental I é realizado na maioria absoluta das escolas brasileiras, por professores formados na área da Pedagogia, nos Cursos Normal Superior ou mesmo em cursos de Magistério, Longhini (2009). Esses professores, muitas vezes, não possuem formação adequada para trabalhar com o ensino de astronomia na disciplina de ciências, que compõe o currículo dos anos iniciais; uma vez que a carga horária dedicada, nestes cursos, para esta área é, em geral, baixa, Batista et al (2016).

A realidade da formação de professores, carente de reflexão sobre a ciência e sobre o seu ensino, provoca uma grande insegurança nesses professores quanto ao desenvolvimento do conhecimento científico em sala de aula; e resulta em um trabalho

pouco ou nada inovador, limitado-se na maioria das vezes em cumprir burocraticamente o livro didático que, por melhor que seja produzido, pouco contribui para um primeiro contato atraente da criança com o mundo dinâmico da ciência.

Algumas pesquisas como de Langhi e Nardi (2007), Morais et al (2012), evidenciam erros conceituais em livros didáticos de ciências. Leite e Hosoume (2003) apresentam um argumento interessante para o debate:

Dos dezoito livros de Ciências inscritos no PNLD de 2002, cerca de 66% foram reprovados, enquanto, por exemplo, os livros de História obtiveram uma aprovação de mais de 80%, mostrando a fragilidade dos livros de Ciências. Muitos fatores podem estar relacionados a isso, mas acreditamos que uma das causas seja o fato da disciplina Ciências constituir-se de pelo menos três áreas do conhecimento (física, química e biologia) e os seus livros didáticos, em sua maioria, sejam escritos apenas por biólogos (LEITE e HOSOUME 2003, p.1) .

No contexto da disciplina de ciências, com enfoque nos conteúdos de astronomia, o livro didático não se torna suficiente para a explicação de todos os fenômenos, pois juntamente com as informações que o livro possui é importante que o professor tenha um bom conhecimento sobre o tema, para que ele possa ensinar sem utilizar concepções erradas, Morais et al (2012). Assim, se torna necessário que o livro forneça um bom suporte conceitual para os alunos e para o professor, visto que a maioria dos professores possuem dificuldades nos conceitos de astronomia.

Tem-se então um problema norteador no ensino de ciências no Ensino Fundamental I, um livro didático, que em algumas regiões do país constitui-se como único recurso para o professor, com erros conceituais sobre o tema astronomia. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo investigar os conteúdos de astronomia apresentados nos livros didáticos de ciências do Ensino Fundamental I, bem como a forma como são abordados.

Materiais e Métodos

Nesse trabalho a forma como abordamos os dados foi descrita pela Pesquisa Mista (Quali-Quantitativa), do tipo descritiva. Esse tipo de pesquisa considera apenas a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados por parte do pesquisador, bem como análise percentual simples dos dados.

Realizamos no ano de 2016 e 2017 uma análise dos conceitos referentes à astronomia, nos livros didáticos destinados ao ensino de ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Esses livros foram avaliados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2013).

Dentro desse critério, foram selecionadas as vinte e três coleções presentes no Guia de Livros Didáticos de 2013, disponível no site do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). As coleções eram compostas de quatro volumes e destinadas para o 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

Por meio da análise das coleções buscamos compreender como os conceitos de astronomia se apresentam nesse nível de ensino. Para isso, verificamos os anos em que esse tema aparece com maior frequência; os tópicos apresentados e a linguagem utilizada, para buscarmos estabelecer um comparativo entre as coleções didáticas analisadas.

Para analisarmos os dados referentes aos conteúdos apresentados nos livros didáticos de ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental seguimos os pressupostos teóricos da análise de conteúdo propostos por Bardin (1977).

Resultados e Discussão

Em 2010 a Secretaria de Educação do Estado do Paraná, responsável pelo Ensino Fundamental de Nove Anos, lançou as orientações pedagógicas para os anos iniciais – ciências. Essas orientações foram produzidas tomando como referência as Diretrizes Curriculares da Educação básica - ciências. Retiramos dessas orientações os conteúdos de astronomia a serem ensinados em cada ano do Ensino Fundamental e apresentamos na tabela 1.

Tabela 1: Conteúdos de astronomia propostos para cada ano do Ensino Fundamental

| SÉRIE | CONTEÚDO |
|--------|--|
| 1º ANO | <ol style="list-style-type: none">1. Movimento de rotação2. Corpos celestes |
| 2º ANO | <ol style="list-style-type: none">1. Movimento aparente do sol - nascente e poente Projeção da sombra |
| 3º ANO | <ol style="list-style-type: none">1. Rotação terrestre (duração aproximada). Observação das sombras ao longo do dia e do ano |
| 4º ANO | <ol style="list-style-type: none">1. Sistema Solar.2. Outros corpos celestes: iluminados – satélites naturais (lua) e artificiais, planetas, asteroides e cometas - e luminosos (estrelas).3. Movimento de rotação e translação - dias e noites, anos e estações do ano. |

(Continuação...)

| | |
|--------|--|
| 5º ANO | 1. Teoria de formação do universo; Teoria do big-bang; Origem da Terra; Composição atual da Terra. 2. Sistema Solar. 3. Movimento de translação. 4. Gravidade. 5. Fases da lua. 6. Eclipses |
|--------|--|

Fonte: Secretaria de Estado de Educação. **Ensino Fundamental de Nove Anos: Orientações pedagógicas para os anos iniciais – Ciências**. Curitiba, PR: Secretaria de Educação Básica, 2010.

Para organizar a classificação dos conteúdos escolares de astronomia apresentado nas obras didáticas analisadas, tomamos esse documento como referência e pesquisamos em trabalhos da área de educação em astronomia Tignanelli (1998), Leite (2002), Langhi e Nardi (2008), Comissão de Ensino da SAB (Sociedade Astronômica Brasileira), quais os tópicos de astronomia eram considerados fundamentais para esse nível de ensino. Os conteúdos selecionados como fundamentais foram os seguintes: (i) sistema solar, (ii) estrelas, (iii) dia e noite, (iv) estações do ano, (v) fases da lua.

A análise dos livros didáticos se concentrou nos conteúdos de astronomia apresentados nas vinte e três obras selecionadas pelo PNLD/2013 de acordo com o quadro 1.

Quadro 1. Conteúdos de astronomia presentes nos Livros didáticos de ciências aprovados no pnd de 2013 para anos iniciais do Ensino Fundamental

| | Livro | Editora | Conteúdo/ano |
|----|----------------------------|-----------------|--|
| 01 | Mundo aberto | Textos editores | 2ºano: |
| | | | 3ºano: Olhando para o céu, olhando para a terra |
| | | | 4ºano: |
| | | | 5ºano: |
| 02 | A escola é nossa | Scipione | 2ºano: |
| | | | 3ºano: |
| | | | 4ºano: Universo, Planeta terra |
| | | | 5ºano: |
| 03 | Àpis ciências | Ática | 2ºano: O dia, a noite e o tempo; Observando o dia e a noite; |
| | | | 3ºano: |
| | | | 4ºano: |
| | | | 5ºano: |
| 04 | Aprender juntos - ciências | Edições Sm | 2ºano: |
| | | | 3ºano: |
| | | | 4ºano: |
| | | | 5ºano: O universo e sua relação com o homem; |

(Continuação...)

| | | | |
|----|-------------------------------------|--------------------------------------|--|
| 05 | Asas Para Voar - Ciências | Ática | 2ºano: O Vai E Vem Dos Dias E Das Noites |
| | | | 3ºano: Planeta Terra |
| | | | 4ºano: |
| | | | 5ºano: A Diversidade dos Corpos Celestes; O Sol, Nossa Fonte de Energia; |
| 06 | Brasileira - Ciências | Ibep | 2ºano: |
| | | | 3ºano: |
| | | | 4ºano: |
| | | | 5ºano: Uma Viagem Cósmica; Nosso Lugar No Universo A Estrela Mais Próxima: O Sol; Os Planetas e Suas Luas; Nossa Casa: O Planeta Terra; Desvendando O Planeta; |
| 07 | Projeto Prosa | Saraiva Livreiros Editores | 2ºano: |
| | | | 3ºano: O Céu: Como Estamos No Céu? O Sistema Solar; Curiosidades Sobre Os Planetas; O Movimento da Terra; Os Dias e as Noites; |
| | | | 4ºano: |
| | | | 5ºano: O Céu; A Imensidão Do Universo; O Sistema Solar; O Céu Visto da Terra; A Rotação: Dias e Noites; A Translação: Estações do Ano; Usando a internet para Ver o Espaço; O Sol e a Energia Na Terra; |
| 08 | Plural | Saraiva Livreiros Editores | 2ºano: Terra, Nosso Planeta; |
| | | | 3ºano: Sistema Solar; |
| | | | 4ºano: |
| | | | 5ºano: Um Pouco Sobre As Origens; |
| 09 | Ciências Saber E Fazer | Saraiva Livreiros Editores | 2ºano: |
| | | | 3ºano: Nosso Planeta; |
| | | | 4ºano: O Sol e o Movimentos Da Terra; O Sistema Solar e o Universo; |
| | | | 5ºano: A Terra no Espaço; |
| 10 | Ciências Vivências E Descobertas | Ftd | 2ºano: |
| | | | 3ºano: O Céu Visto da Terra; |
| | | | 4ºano: |
| | | | 5ºano: Investigando o Sistema Solar; |
| 11 | Aprender A Aprender | Pueri Domus Escolas Associadas | 2ºano: |
| | | | 3ºano: |
| | | | 4ºano: Sistema Solar; |
| | | | 5ºano: |

(Continuação...)

| | | | |
|----|------------------------------------|----------------------------|---|
| 12 | Fazendo E Compreendendo - Ciências | Saraiva Livreiros Editores | 2 ^o ano: De Noite e de Dia; |
| | | | 3 ^o ano: Cores Do Céu; Uma Janela Para o Céu; |
| | | | 4 ^o ano: |
| | | | 5 ^o ano: Céu e Terra: Passa Tempo, Passa Hora; Um Modelo Para a Terra; Investigando o Espaço Celeste; Viagem Pelo Espaço; |
| 13 | Conhecer E Crescer | Edições Escala Educacional | 2 ^o ano: |
| | | | 3 ^o ano: Observando o Céu; |
| | | | 4 ^o ano: Universo; Planeta Terra; |
| | | | 5 ^o ano: |
| 14 | De Olho No Futuro - Ciências | Ftd | 2 ^o ano: |
| | | | 3 ^o ano: A Terra e o Sol; A Lua; |
| | | | 4 ^o ano: |
| | | | 5 ^o ano: O Sistema Solar; A Exploração Espacial; |
| 15 | Hoje É Dia De Ciências | Editora Positivo | 2 ^o ano: |
| | | | 3 ^o ano: O Planeta Terra; |
| | | | 4 ^o ano: |
| | | | 5 ^o ano: |
| 16 | Mundo Amigo - Ciências | Edições Sm | 2 ^o ano: Olhando O Céu |
| | | | 3 ^o ano: |
| | | | 4 ^o ano: |
| | | | 5 ^o ano: Olhando o Céu |
| 17 | Porta Aberta Ciências | Ftd | 2 ^o ano: Planeta Terra e Outros Astros; |
| | | | 3 ^o ano: Terra e Universo; |
| | | | 4 ^o ano: |
| | | | 5 ^o ano: |
| 18 | Projeto Buriti - Ciências | Moderna | 2 ^o ano: O Céu e a Terra; |
| | | | 3 ^o ano: |
| | | | 4 ^o ano: O Universo e o Sistema Solar; |
| | | | 5 ^o ano: O Planeta Terra; |
| 19 | Projeto Descobrir - Ciências | Saraiva Livreiros Editores | 2 ^o ano: |
| | | | 3 ^o ano: Terra: Nosso Planeta; |
| | | | 4 ^o ano: |
| | | | 5 ^o ano: O Nosso Planeta; |
| 20 | Projeto Pitangua - Ciências | Moderna | 2 ^o ano: |
| | | | 3 ^o ano: O Sol e a Vida na Terra; O Dia e a Noite; |
| | | | 4 ^o ano: |
| | | | 5 ^o ano: O Que A Astronomia Estuda? O Sistema Solar; Os Planetas do Sistema Solar; A Rotação e a Translação da Terra; |

(Continuação...)

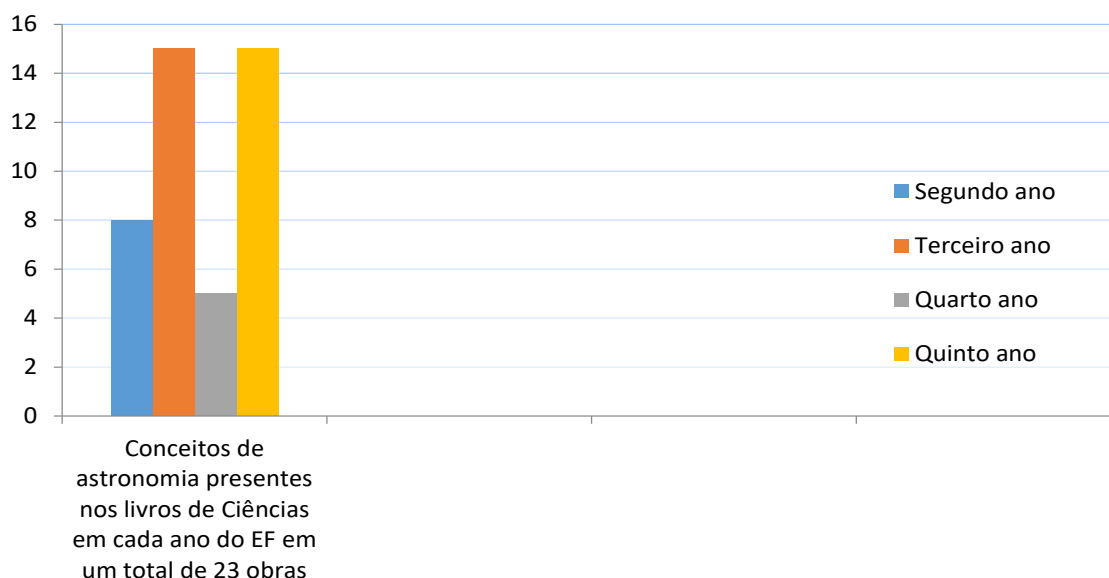
| | | | |
|----|------------------|----------------|---|
| 21 | Redescobrir | Ftd | 2 ^o ano: Festa Junina: O Céu De Dia E À Noite; Frio, Calor, Chuva E Seca: As Estações Do Ano; Para Onde Foi A Lua? |
| | | | 3 ^o ano: De Onde Vêm O Dia E A Noite? Um Dia Escuro: Eclipses; Quantas Estrelas! O Céu Da Terra À Noite; |
| | | | 4 ^o ano: |
| | | | 5 ^o ano: Um Mundo De Estrelas: A Via Láctea E O Sistema Solar; Pesos Diferentes Em Lugares Diferentes: A Força Da Gravidade; A Terra Não Está Parada: Os Movimentos Da Terra; O Homem Chega à Lua: Lua Um Satélite Natural; A Lua e o Sol: Eclipses; |
| 22 | Viraver Ciências | Scipione | 2 ^o ano: |
| | | | 3 ^o ano: |
| | | | 4 ^o ano: |
| | | | 5 ^o ano: Universo, O Ambiente Maior; O Sistema Solar; Terra, Um Planeta Muito Especial; |
| 23 | Agora É Hora | Base Editorial | 2 ^o ano: |
| | | | 3 ^o ano: De Olho no Universo; |
| | | | 4 ^o ano: |
| | | | 5 ^o ano: |

Fonte: Autoria própria

Ao fazermos a pré-análise das vinte e três obras aprovadas no PNLD/2013 percebemos que alguns conceitos referentes à astronomia são abordados nas coleções em pelo menos um dos cinco anos iniciais do Ensino Fundamental (EF), o assunto astronomia é abordado com menor frequência nos livros didáticos do quarto ano do EF, aparecendo apenas em cinco das vinte e três obras, o que representa apenas 21,7% do total das obras.

Podemos verificar ainda, analisando o quadro 01 que os conceitos de astronomia estão sendo mais abordados em livros didáticos do terceiro e do quinto ano do EF, aparecendo em quinze livros analisados, perfazendo 65,2% das obras analisadas. Já no livro didático do segundo ano os conceitos de astronomia aparecem em oito dos vinte e três livros, compondo 34,7% do total. Esses valores podem ser observados no gráfico 1.

Gráfico 1: Conceitos de astronomia presentes nos livros didáticos de ciências em cada ano do Ensino Fundamental em um total de 23 obras.



Fonte: Autoria própria

Para analisarmos o quadro 2, definimos de acordo com Bardin (1997) três categorias temáticas para classificar o conteúdo das obras didáticas aprovadas no PNLD/2013. As categorias estabelecidas foram as seguintes: (i) Obras didáticas que contemplam o tema astronomia, (ii) Conteúdos conceituais, (iii) Enfoque no conceito físico, enfoque nas relações do homem com o universo ou com o planeta que vivemos.

A classificação dos conteúdos das obras didáticas é apresentada nos quadros 1, 2 e 3 desta sessão.

i) Obras didáticas que contemplam o tema "astronomia"

Quadro 2: Obras didáticas que contemplam o tema "astronomia"

| | Obra | Contempla o tema astronomia | Ano | | | |
|----|----------------------------|-----------------------------|-----|----|----|----|
| | | | 2º | 3º | 4º | 5º |
| 01 | Mundo aberto | X | | X | | |
| 02 | A escola é nossa | X | | | X | |
| 03 | Àpis ciências | X | X | | | |
| 04 | Aprender juntos - ciências | X | | | | X |
| 05 | Asas para voar - ciências | X | X | X | | X |

(Continuação...)

| | | | | | | |
|----|-----------------------------------|---|---|---|---|---|
| 06 | Brasileira - ciências | X | | | | X |
| 07 | Projeto prosa | X | | X | | X |
| 08 | Plural | X | X | X | | X |
| 09 | Ciências saber e fazer | X | | X | X | |
| 10 | Ciências vivências e descobertas | X | | X | | X |
| 11 | Aprender a aprender | X | | | X | |
| 12 | Fazendo e compreendendo -ciências | X | X | X | | X |
| 13 | Conhecer e crescer | X | | X | X | |
| 14 | De olho no futuro - ciências | X | | X | | X |
| 15 | Hoje é dia de ciências | X | | X | | |
| 16 | Mundo amigo - ciências | X | X | | | X |
| 17 | Porta aberta ciências | X | X | X | | |
| 18 | Projeto buriti -ciências | X | X | | X | X |
| 19 | Projeto descobrir -ciências | X | | X | | X |
| 20 | Projeto pitangüá - ciências | X | | X | | X |
| 21 | Redescobrir | X | X | X | | X |
| 22 | Viraver ciências | X | | | | X |
| 23 | Agora é hora | X | | X | | |

Fonte: Autoria própria

Constatamos no universo das vinte e três obras analisadas, que todas contemplam o tema astronomia, compreendendo 100% do total, o que apresenta um panorama satisfatório visto que no PNLD/2010 apenas 90,1% das obras contemplavam astronomia. Percebemos ainda que em dezenove das vinte e três obras didáticas aprovadas no PNLD/2013 os autores apresentam a astronomia como uma unidade do livro, ou seja, dedicam um capítulo exclusivo para o estudo do tema, enquanto que quatro autores abordam conceitos de astronomia dentro de outra unidade.

Após nossa análise podemos inferir que as obras *Asas para Voar* (Editora Ática) e *Redescobrir* (Editora FTD) são as que apresentam o maior número de conceitos físicos relacionados com astronomia. Para entendermos melhor essa relação dos conteúdos, vamos analisar mais detalhadamente à categoria dos conteúdos conceituais.

ii) Conteúdos conceituais

Para apresentar a categoria "Conteúdos conceituais" elaboramos o quadro 3 e 4. O quadro 3 apresenta duas colunas, a primeira contém as obras didáticas de ciências aprovadas no PNLD/2013, que contemplam algum conceito de astronomia ao longo dos anos iniciais do ensino fundamental; os itens assinalados com um x representam os conteúdos de astronomia identificados nos livros. Já a segunda coluna corresponde aos conteúdos conceituais fundamentais escolhidos para análise, com base nas orientações pedagógicas para os anos iniciais de ciências, proposta pela Secretaria de Educação do Estado do Paraná e nas propostas apresentadas pela área de educação em astronomia representadas aqui pela comissão de ensino da SAB (Sociedade Astronômica Brasileira). Já o quadro 4 estabelece o percentual com que cada conteúdo de astronomia aparece nas obras didáticas aprovadas no PNLD/2013.

Quadro 3: Conteúdos de astronomia presentes nas obras didáticas aprovadas no PNLD/2013

| Obra | Conteúdos fundamentais | | | | | |
|---------------------------------------|------------------------|---------------|----------|-------------|-----------------|--------------|
| | Sistema solar | Planeta terra | Estrelas | dia e noite | Estações do ano | Fases da lua |
| 1. Mundo aberto | X | X | | | | |
| 2. A escola é nossa | X | X | | | | |
| 3. Após ciências | | | | X | | |
| 4. Aprender juntos - ciências | X | | | | | |
| 5. Asas para voar - ciências | | X | X | X | | |
| 6. Brasileira - ciências | X | X | X | | | X |
| 7. Projeto prosa | X | X | | X | X | |
| 8. Plural | X | X | | | | |
| 9. Ciências saber e fazer | X | X | X | X | X | |
| 10. Ciências vivências e descobertas | X | | | | | |
| 11. Aprender a aprender | X | | | | | |
| 12. Fazendo e compreendendo -ciências | X | X | X | X | | |
| 13. Conhecer e crescer | X | X | | | | |
| 14. De olho no futuro - ciências | X | X | X | | | X |
| 15. Hoje é dia de ciências | | X | | | | |
| 16. Mundo amigo - ciências | X | | | | | |
| 17. Porta aberta ciências | | X | X | | | |
| 18. Projeto buriti -ciências | X | X | | | | |
| 19. Projeto descobrir -ciências | | X | | | | |
| 20. Projeto pitangá - ciências | X | X | X | X | | |
| 21. Redescobrir | X | X | X | X | X | X |

(Continuação...)

| | | | | | | |
|----------------------|---|---|--|--|--|--|
| 22. Viraver ciências | X | X | | | | |
| 23. Agora é hora | X | | | | | |

Fonte: Autoria própria

Quadro 4: Percentual com que cada conteúdo de astronomia aparece nas obras didáticas aprovadas no PNLD/2013

| Conteúdos fundamentais | Frequência (%) |
|------------------------|----------------|
| Sistema solar | 78,2 |
| Planeta terra | 73,9 |
| Estrelas | 34,3 |
| Dia e noite | 30,4 |
| Estações do ano | 13 |
| Fases da lua | 13 |

Fonte: Autoria própria

Entre os conteúdos conceituais que consideramos fundamentais para o ensino - aprendizagem do tema astronomia para formação de professores dos anos iniciais, os dados mostram que não existe uma regularidade em termos dos conteúdos. O conteúdo mais homogêneo entre as obras é Sistema Solar aparecendo em dezoito das vinte e três obras analisadas, um total de 78,2%. O tema Planeta Terra aparece em 73,9% das obras. Já a temática estrelas aparece em 34,8% das coleções analisadas, nesse é interessante ressaltar que a maior parte dos livros discutem apenas o Sol como estrela, apresentando a importância dessa estrela para a manutenção da vida na Terra. O tema Dia e Noite aparece em 30,4% das obras, apresentando sempre de forma clara o movimento de rotação da Terra. Já os temas Estações do Ano e Lua aparecem apenas 13% cada um. No entanto, devemos discutir a linguagem utilizada pela obra Projeto Prosa da editora Saraiva, pois a mesma apresenta o seguinte título para iniciar o capítulo que discute o tema estações do ano: 'A translação: estações do ano'.

Sabemos que as estações do ano acontecem devido à inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à perpendicular ao plano da órbita, juntamente com o seu movimento de translação.

Se analisarmos a maneira como o autor da obra Projeto e Prosa inicia o capítulo sobre estações do ano podemos concluir que as estações do ano estão ligadas apenas ao

movimento de translação da Terra, e isso pode consolidar uma concepção espontânea nos professores de que é verão quando a Terra está mais próxima do Sol e inverno quando está mais afastada do Sol. Essa concepção os professores trazem de sua experiência pessoal, que segundo Langhi e Nardi (2008) advém da família e da escola (enquanto aluno). Para estes autores:

[...] as concepções dos professores podem estar profundamente enraizadas no pensamento do professor, remontando aos seus anos de estudante, e sua mudança implica um processo de autoconsciência e autorreflexão (LANGHI E NARDI, 2008, p.237).

Dessa forma, o futuro professor dos anos iniciais ao utilizar uma obra como essa para se preparar e preparar sua aula pode se deparar com o surgimento ou o reforço de concepções alternativas sobre conceitos básicos de astronomia e o que pode ser ainda pior, esse futuro professor pode levar isso para a sala de aula em seu processo de ensino - aprendizagem.

Se faz importante ressaltar que erros já registrados em livros utilizados antes da última análise do PNLD ainda persistem, como, imagens totalmente fora de escala e sem aviso. A mais vista foi a ilustração da órbita da Terra ao redor do Sol muito excêntrica e sem nenhum tipo de discussão sobre a excentricidade da órbita da Terra, nem mesmo no manual do professor, o que pode ser entendido como um problema grave, visto que a formação desses professores não permite tal discussão.

Observamos ainda nas obras que o conteúdo de astronomia é abordado sob perspectivas diferentes entre os diferentes autores, isso fica claro na abordagem dos tópicos e nas atividades propostas pelo material. Essas diferentes perspectivas são apresentadas na categoria (iii).

(iii) Enfoque no conceito físico, enfoque nas relações do homem com o universo ou com o planeta que vivemos.

Após a análise dos conteúdos de astronomia contidos nas obras didáticas aprovadas no PNLD/2013¹, buscamos investigar qual o tipo de abordagem que os autores traziam em suas obras, para isso se fez necessário conhecer a estrutura central das mesmas.

¹ Disponível em: <http://www.fn.de.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/3773-guia-pnld-2013-%E2%80%93-ensino-fundamental>

A estrutura dos livros didáticos analisados segue em geral uma abordagem metodológica muito parecida, que se inicia com questionamentos, levantamentos das ideias dos alunos, de modo a integrar suas experiências cotidianas com os conteúdos a serem trabalhados em sala de aula.

Quando esse levantamento de ideias não aparece diretamente na introdução do capítulo o professor o faz no início da aula por sugestão do autor pois, o manual do professor apresenta todo um caminho para o desenrolar da aula.

As obras estão organizadas a partir de textos que trazem informações científicas relevantes para o entendimento de conceitos e princípios da ciência, procurando relacionar os conhecimentos científicos com as vivências dos alunos e estimulando o aprendizado como forma de entendimento da realidade. Os temas centrais de Ciências são abordados por meio de uma organização em espiral que aumenta a complexidade dos temas estudados a cada ano do Ensino Fundamental e em geral, essa organização é atualizada e conceitualmente correta.

Todas as obras analisadas propõem aos estudantes a realização de atividades práticas. No entanto algumas obras valorizam atividades experimentais, com coleta de informação, análise e aplicação dos conhecimentos por meio de resolução de problemas, outras valorizam atividades experimentais demonstrativas de caráter descritivo. Acreditamos que ambas têm seu potencial pedagógico e podem levar os alunos a questionamentos importantes sobre o tema em estudo.

Para apresentar o tipo de abordagem trazida pelos livros didáticos aprovados no PNLD/2013 levamos em consideração a estrutura das obras descritas anteriormente e elaboramos o quadro 5. Devemos ressaltar aqui que algumas obras apresentam dois enfoques distintos em suas atividades propostas. O enfoque nos conceitos físicos e o enfoque nas relações biológicas ou ecológicas do homem com o planeta em que vive, no entanto observamos o enfoque que apresenta maior destaque na obra.

O quadro 5 está dividido em duas colunas. A primeira apresenta as obras didáticas aprovadas no PNLD/2013 e a segunda estabelece o tipo de abordagem que caracteriza cada obra. Os itens assinalados com um x representam o tipo de abordagem identificado nos livros.

Quadro 5: Tipo de abordagem que cada obra aprovada no PNLD/2013 traz para os conteúdos de astronomia

| Obra | Abordagem dos conteúdos de astronomia | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| | Conceitos físicos | Relações biológicas ou ecológicas do homem com o universo ou com o planeta em que vive |
| 1. Mundo aberto | X | |
| 2. A escola é nossa | | X |
| 3. Após ciências | | X |
| 4. Aprender juntos - ciências | | X |
| 5. Asas para voar - ciências | | X |
| 6. Brasileira - ciências | | X |
| 7. Projeto prosa | | X |
| 8. Plural | | X |
| 9. Ciências saber e fazer | X | |
| 10. Ciências vivências e descobertas | | X |
| 11. Aprender a aprender | | X |
| 12. Fazendo e compreendendo -ciências | X | |
| 13. Conhecer e crescer | X | |
| 14. De olho no futuro - ciências | X | |
| 15. Hoje é dia de ciências | | X |
| 16. Mundo amigo - ciências | | X |
| 17. Porta aberta ciências | X | |
| 18. Projeto buriti -ciências | X | |
| 19. Projeto descobrir -ciências | X | |
| 20. Projeto pitangá - ciências | | X |
| 21. Redescobrir | X | |
| 22. Viraver ciências | | X |
| 23. Agora é hora | | X |

Fonte: Autoria própria

Na estrutura das obras conseguimos perceber que a distribuição dos conteúdos é equilibrada para cada nível escolar, principalmente na relação da experiência das crianças com o ambiente. No entanto, podemos observar que a maioria das obras apesar de atenderem aos Parâmetros Curriculares de Ciências em seu conteúdo programático não são lineares com relação aos eixos estudados apresentando assim uma ênfase demasiada na área de Biologia e Ecologia em detrimento da Física, Astronomia, Química e Geologia.

Assim, ao analisarmos o quadro 5 percebemos que 39,1% das obras estudadas apresentam os conceitos físicos e as definições importantes para o estudo do tema. Após a apresentação dos conceitos relaciona-os com alguns fenômenos do cotidiano. Por isso classificamos essas obras com um enfoque nos conceitos físicos.

Os outros 60,9% das obras analisadas tratam de algum fenômeno ligado à astronomia, no entanto priorizam as relações biológicas ou ecológicas que o homem estabelece com o Universo ou com o planeta em que vive, sem enfatizar necessariamente o conceito físico. Dessa forma, podemos classificar essas obras com um enfoque nos conceitos de biologia e ecologia. Durante o desenvolvimento teórico do livro nenhum conceito físico sobre astronomia é definido, o aluno apenas é convidado a representar em qual momento do "dia" observa os astros citados e em seguida o livro já apresenta um novo tópico com uma indicação para o professor. É possível evidenciar que os autores dessas obras procuram estabelecer uma relação direta entre a biologia e a astronomia, mesmo não tendo definido fisicamente como acontece os dias e as noites.

Diante da análise feita dos materiais didáticos, percebemos que o ensino de ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental não segue um padrão curricular em nosso país, e isso reflete não apenas na exploração inadequada de conceitos nos livros didáticos, mas também da deficitária formação dos docentes que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com relação à área da ciência.

Considerações Finais

Fenômenos relacionados com astronomia despertam o interesse e a curiosidade de crianças, jovens e adultos por se tratar de fenômenos cotidianos, como: dia e noite, estações do ano, fases da lua, eclipses, entre outros. Ainda assim, esse tema é pouco ou nada discutido nos cursos de formação inicial de professores que lecionam nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Este artigo se propôs a investigar os conteúdos de astronomia apresentados nos livros didáticos de ciências do Ensino Fundamental I, bem como a forma como são abordados.

Considerando os resultados de pesquisas dos últimos dez anos com enfoque no livro didático para o Ensino Fundamental pode-se inferir que os livros didáticos vêm melhorando sua estrutura, a cada avaliação.

Os livros analisados nesse trabalho, em sua maioria, mostraram que estão atualizados com relação aos conceitos de astronomia como, por exemplo, quando cita que Plutão não é mais considerado um planeta e sim um planeta anão; mas por outro lado apresentam relações pobres para alguns temas. Pode-se ressaltar aqui, que a maior parte dos livros analisados apresentam apenas o Sol como estrela, discutindo em seguida somente a importância dessa estrela para a manutenção da vida na Terra; isso pode ser perigoso para o ensino dessas ciências, visto que, da forma que é apresentado, pode gerar ou consolidar nos alunos a concepção de que o Sol é a maior estrela encontrada no Universo.

Verificamos que a maioria das sugestões dos documentos oficiais para o ensino de astronomia nos anos iniciais são seguidas, como exemplo o movimento da Terra. Verificamos ainda que o conteúdo mais homogêneo nas coleções analisadas são Sistema Solar aparecendo em dezoito das vinte e três obras analisadas, um total de 78,2% e o tema Planeta Terra aparecendo em 73,9% das obras. 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 – “astronautica” – não é abordado por nenhum material.

Nossa pesquisa aponta ainda que erros já registrados em livros utilizados antes da análise do PNLD/2013 ainda persistem, como, imagens totalmente fora de escala. A mais vista foi a ilustração da órbita da Terra ao redor do Sol muito excêntrica e sem nenhum tipo de discussão sobre a excentricidade da órbita da Terra, nem mesmo no manual do professor, o que pode ser entendido como um problema grave, visto que a formação desses professores não permite tal discussão.

Ao fazermos a análise das vinte e três obras aprovadas no PNLD/2013 percebemos que os conceitos referentes à astronomia não são abordados nas coleções de forma homogênea em todos os anos. O assunto astronomia é abordado com menor frequência nos livros didáticos do quarto ano e, com maior frequência em livros didáticos do terceiro e do quinto ano.

O que percebemos na análise das coleções didáticas com relação ao ensino da astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental é a disparidade da abordagem do tema. Alguns autores se referem aos conceitos dessa área de forma científica enquanto outros a tratam de forma lúdica/fictícia, dando, por exemplo, vida a seres inanimados, como Lua e Planeta que conversam. Assim, o ensino desse tema acaba se desenvolvendo, muitas vezes, de maneira equivocada permitindo o surgimento ou a persistência de ideias de senso comum.

Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BATISTA M. C., FUSINATO P. A., RAMOS F. P., A formação de professores dos anos iniciais para o ensino de astronomia no estado do Paraná, **Ensino & Pesquisa: Revista multidisciplinar de licenciatura e formação docente**, v.14, n.02, jul/dez 2016, p. 214-231.

LANGHI, R. **Ideias de senso comum em Astronomia**. In: Observatórios Virtuais. São Paulo: IAG/USP, v.CDROM, p. 1-9, 2005.

LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao ensino da astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, Limeira, n.2, p.75-92, 2005.

_____. Ensino de astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1: p. 87-111, abr. 2007.

_____. À procura de um programa de Educação continuada em Astronomia adequado para professores dos anos iniciais do ensino fundamental, In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, XI, Curitiba/PR, 2008, **Atas...**, São Paulo: SBF, 2008. <disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/ eventos/epf/xi> acessado em 23/10/2013>.

LEITE. C. **Os Professores de Ciências e suas Formas de Pensar Astronomia**. 2002. Dissertação Mestrado. Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.

LEITE, C. & HOSOUME, Y. Astronomia nos livros didáticos de Ciências – Um panorama atual. **XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física**. Rio de Janeiro:SBF. 2003.

LONGHINI, M. D. O universo em uma caixa: introdução ao estudo da astronomia na formação inicial de professores de física. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, São Carlos, n. 7, p. 31-42, 2009.

MEEES, A. A. **Astronomia**: Motivação para o Ensino de Física na 8ª Série. 2004. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre.

MORAIS, P. V.; MOREIRA, M. D.; SALES, N. L. L.; Análise de erros conceituais e desatualizações de livros de ciências e geografia após a análise do PNLD. In: **Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – II SNEA 2012 – São Paulo, SP.**

PEDROCHI, F.; NEVES, M. C. D. Concepções Astronômicas de estudantes no ensino superior. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências**, v. 4, n. 2, 2005.

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