

A OBSERVAÇÃO DO CÉU NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS NO BRASIL

Gleice Kelen Dornelles Costa, Cristina Leite

Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

RESUMO: A atividade de observação do céu remonta da antiguidade e sua presença na educação básica é defendida por distintos pesquisadores. No entanto, as atividades de observação direta do céu requerem tempos (duração e horários das atividades) e espaços (a céu aberto, fora da sala de aula) que fogem do sistema tradicional escolar, além da necessidade de condições climáticas para tal. Para verificar a natureza das atividades propostas, analisaram-se nove coleções de Livros Didáticos de Ciências distribuídos nacionalmente. A análise permitiu perceber a presença de propostas didáticas, no entanto, ainda centradas em curtos períodos de tempo, dificultando a percepção de fenômenos cíclicos e propostas como atividades a serem realizadas fora do espaço escolar dificultando a participação in loco do professor, necessitando para tal um maior detalhamento da proposta e autonomia discente.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Astronomia, Observação do céu, Livro Didático.

OBJETIVOS: Determinar a presença e a natureza das atividades de observação celeste propostas em livros didáticos de Ciências distribuídos a estudantes do Ensino Fundamental II no Brasil.

MARCO TEÓRICO

Um dos grandes desafios para o ensino de Astronomia está na estruturação de atividades de observação do céu que possibilitem maior significado aos conhecimentos tradicionalmente desenvolvidos no ensino de astronomia (Camino, 2012).

Ensinar astronomia ao ar livre, a partir da observação celeste, tem sido defendido por diversos autores (Bisch, 1998; Bretones, 2006; Soler & Leite 2012), pois o céu é considerado como um imenso laboratório, que está disponível gratuitamente a todos, permitindo a construção de conhecimentos associados a uma realidade. A sala de aula seria o local onde os dados coletados, através da observação, podem ser formalizados, representados ou transformados didaticamente (Camino&Terminiello, 2014).

Definir o objeto ou fenômeno da observação implica em definir dois aspectos relacionados a questão temporal: quando realizar a observação e durante quanto tempo.

Atividades de observação podem ser desenvolvidas no período diurno e/ou noturno (Jackson, 2009; Longhini& Gomide, 2014), permitindo que alunos dos distintos períodos possam passar pela experiência do contato direto com o céu, mesmo que as atividades possam apresentar diferentes elementos.

Já o intervalo de tempo que se destinará a observação assume um papel importante pelo fato de proporcionar ao aluno a percepção de regularidades. Para Camino e Terminiello (2014) intervalos de tempo longos são necessários por dois fatores: constroem a aprendizagem no tempo do fenômeno e

no ritmo dos participantes. Barrio (2014) afirma que o tempo de observação permite que os alunos percebam o quão lento são os fenômenos celestes quando comparados a escala temporal humana. Para Teixeira (2005) há uma grande quantidade de fenômenos e objetos que podem ser observados em intervalos de tempo da ordem de minutos e outros podem chegar a meses.

Durante o período de observação é importante que registros sejam realizados. Esses registros podem ser organizados através de desenhos, tabelas, gráficos ou outros (Barrio, 2014), entretanto a correta tomada de dados se faz mediante o uso de algum sistema de referência, o qual poderá inclusive tornar as descrições e representações mais elegantes (Lanciano, 2014; Camino & Terminiello, 2014). Além disso, alguns instrumentos como mapas celestes ou até mesmo sextantes podem auxiliar a atividade de observação bem como a coleta de dados. Lanciano (2014) apresenta formas de coletar dados utilizando um instrumento de medida que os alunos podem usar em qualquer dia e lugar: o próprio corpo, possibilitando observações sistemáticas ao longo do ano. É importante ressaltar que as informações registradas utilizando sistemas de referência, permitem comparações, socialização de dados, percepção de ciclos, reflexões e descobertas.

METODOLOGIA

O trabalho desenvolve-se a partir da análise documental (Livros Didáticos), seguindo a estrutura proposta por Bardin (2011). Dividiu-se o processo em três momentos: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados.

A escolha dos materiais a serem explorados fez parte da pré-análise. O livro didático é reconhecidamente um importante objeto de estudo pela sua relação direta com o planejamento das aulas do professor além de fonte de consulta aos alunos (Simões, 2008).

No Brasil, o Ministério da Educação, por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) avalia e distribui livros didáticos de forma gratuita às escolas públicas de todo território nacional. Em função do número de escolas, estudantes e professores envolvidos neste programa, em 2017, distribuiu-se 10.789.373 livros didáticos de ciências para o Ensino Fundamental II. Das 13 coleções aprovadas no PNLD de Ciências (2017) analisaram-se 9, com quatro volumes cada, além do manual do professor.

Na fase da exploração do material, através de uma leitura mais profunda, buscamos textos, caixas de texto, figuras, gravuras ou outros elementos que pudessem estar associados à astronomia e que consequentemente, apresentassem alguma atividade de observação do céu. Atividades de representação e/ou simulação do céu não foram consideradas.

Na última etapa, tratamento dos resultados e interpretação, organizou-se os dados em categorias. A construção destas categorias envolveu tanto os conhecimentos fundamentais na elaboração de propostas didáticas em observação do céu trazidas à tona pelo marco teórico (tempo, espaço, construção de referências de observação, a ideia de ciclos etc.) quanto as características específicas encontradas nos livros (proposta como atividade a ser desenvolvida em ambiente escolar ou fora dele).

Os livros didáticos de Ciências, aprovados no PNLD/2017, analisados, são apresentados a seguir, no Quadro 1.

Quadro 1.
Livros didáticos aprovados no PNLD/2017/Ciências - Fund II- analisados

Coleção	Título	Editora	Autor	Volume
1	Aprendendo com o Cotidiano	Moderna	Eduardo Leite do Canto	6,7,8,9
2	Universos	SM	Organizadora: Edições SM – obra coletiva Editora respons:Lia Monguilhott Bezerra	6,7,8,9
3	Investigar e Conhecer	Saraiva	Sônia Lopes	6,7,8,9
4	Companhia das Ciências	Saraiva	João Usberco José Manuel Martins Eduardo Schechtmann Luiz Carlos Ferrer Herick Martin Velloso	6,7,8,9
5	Ciências	Quinteto	José Trivellato Silvia Trivellato Marcelo Motokane Júlio Foschini Lisboa Carlos Kantor	6,7,8,9
6	Novo Pensar	FTD	Demétrio Gowdak Eduardo Martins	6,7,8,9
7	Para Viver Juntos	SM	Org.: Lia Monguilhott Bezerra Ana Luiza Petillo Nery Gustavo Isaac Killner	6,7,8,9
8	Ciências	Editora Atica	Carlos Barros Wilson Paulino	6,7,8,9
9	Tempo de ciências	Editora Brasil	Org.: Editora Brasil 1.editor respons.: Eduardo Passos 2.editor respons.: Angela Sillos	6,7,8,9

A análise das atividades de observação do céu nos livros didáticos de Ciências, séries finais, do PNLD/2017, nos permitiu perceber que, aproximadamente, seis coleções apresentam alguma atividade de observação do céu. A partir destas atividades investigou-se quais aspectos são privilegiados, independente, neste primeiro momento, se a atividade é proposta para o ambiente escolar ou fora dele, mas o permita acompanhar o fenômeno ou objeto celeste em estudo.

O Quadro 2, apresenta de maneira geral as categorias construídas para analisar as propostas de observação do céu. Apresenta as principais características envolvidas nas atividades tanto do ponto de vista dos elementos centrais da observação do céu quanto de escolhas específicas que envolvem o como elas estão propostas no material analisado.

Quadro 2.
Caracterização das categorias utilizadas na análise

<p><i>A) Material: Indica se a atividade está disponível no livro do aluno ou somente no material de apoio ao professor.</i></p>
<p><i>B) Antes da observação: Atividades trazem elementos ligados à preparação do aluno para o momento da observação.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Levantamento dos conhecimentos prévios: Atividades que buscam relações entre o que será observado e os conhecimentos prévios do aluno. 2. Astros a observar: Categoria explícita o objeto celeste que deve ser acompanhado durante a atividade, como o Sol, a Lua, as estrelas ou os planetas. 3. Horário: Refere-se ao período do dia em que a observação se dará, diurno ou noturno. 4. Duração da observação: Corresponde ao tempo de duração da observação, que pode ser na ordem de horas, dias, semanas e/ou meses.
<p><i>C) Estratégias para observar e acompanhar astros ou fenômenos: Indica as estratégias que são recomendadas para utilizar no momento da observação.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mapa Celeste: Esta categoria identifica as atividades que incentivam o uso deste recurso para identificar ou acompanhar o mesmo objeto durante os períodos de observação. 2. Registro: Inclui as atividades que necessitam de algum tipo de registro por parte do aluno, quer seja como desenho, tabelas, gráficos, textos, etc. 3. Medida: Categoria que explicita quais atividades de observação sugerem que medidas, a partir da observação, sejam realizadas. 4. Referencial: Atividades que trazem de forma explícita ou implícita o uso do referencial. As atividades podem tanto sugerir que tal referencial seja um ponto na superfície da Terra quanto no céu.
<p><i>D) Tipos de observação que envolvem o movimento: Essa categoria se dá pela abrangência que a atividade de observação pode assumir.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Primária: A esta categoria incluímos as atividades de observação que buscam identificar astros ou fenômenos, numa abordagem mais qualitativa. 2. Sistemática: Nesta categoria estão as atividades que buscam caracterizar os objetos em estudo, bem como algumas características específicas, como sentido, velocidade, rotação, translação ou ciclicidade.
<p><i>E) Pós-observação: Categoria que se refere às atividades sugeridas no momento pós-observação.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Retomada e discussão dos dados obtidos: Atividades de observação que propõem questionamentos ao aluno com relação ao que ele observou, o que poderá conduzi-lo a um momento de reflexão e/ou discussão. 2. Cálculos a partir das medidas: Atividades que buscam realizar cálculos a partir das medidas tomadas pelos alunos durante a observação.
<p><i>F) Espaço: As atividades podem ser desenvolvidas dentro do ambiente escolar ou fora deste.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Escola: Atividades que fazem parte das estratégias de desenvolvimento do conteúdo dentro do espaço escolar, no horário de aula. 2. Casa: Propostas que se desenvolvem no ambiente externo a escola, em casa.

RESULTADOS

No Quadro 3, apresentam-se as coleções com alguma atividade de observação do céu, articuladas com as categorias. As coleções 3, 5, 7 e 9 têm mais de uma proposta, com características distintas, portanto possuem mais de uma coluna.

Quadro 3 .
Elementos das atividades de observação

Coleção		2	3			4	5		7		9		
A	Material	Aluno		X			X	X	X	X		X	X
		Professor	X		X	X					X		
B	Levantamento					X							
	Astro	Sol		X	X			X		X			
		Lua				X					X		X
		Planetas											
		Estrelas	X			X	X		X			X	
	Horário	Diurno		X	X	X		X		X	X		X
		Noturno	X			X	X		X		X	X	X
	Duração da Observação	Horas		X	X			X	X	X			
		Dias	X			X					X		
		Semanas											X
Meses													
C	Mapa Celeste												
	Registro		X		X	X		X	X	X	X	X	X
	Medidas			X									
	Referencial					X	X	X	X	X			
D	Natureza da Observação	Primária	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Sistemática											
E	Retomada		X			X				X			X
	Cálculos												
F	Escola				X								
	Casa		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X

A partir do Quadro 3 é possível perceber que, das nove coleções analisadas, seis delas apresentam algum tipo de atividade de observação do céu.

Das onze atividades de observação celeste encontradas, sete estão disponíveis ao aluno, enquanto quatro atividades estão disponíveis somente no material que auxilia o professor, nesse caso o aluno só tomará conhecimento delas se o professor apresentar a proposta.

Percebe-se também, que nenhuma das atividades propõe observação de planetas, concentram-se em observar as estrelas e o Sol. Já a Lua, com três propostas, é a que requer que o aluno demande mais tempo na observação, devendo realizar-se durante alguns dias ou até mesmo ao longo de algumas semanas, tanto de dia quanto a noite.

É notável a massiva presença de observações de natureza primária, o que corrobora com os dados da duração das observações, pois todas são destinadas a intervalos pequenos de tempo, sendo a maioria na ordem de algumas horas e nenhuma desenvolvida ao longo dos meses.

Pode-se notar que a maioria (81%) solicita registrar a observação, entretanto, somente uma atividade propõe a realização de medidas. Além disso, quatro solicitam que os dados tomados na observação sejam retomados para discussão em sala de aula.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

O ensino de astronomia pode ganhar maior significado quando associado a atividades de observação da esfera celeste ao se estabelecer pontes entre teoria e prática. Analisar os livros didáticos torna-se importante por este ser um material disponível e fonte de consulta aos dois públicos em questão: docentes e discentes.

Esta análise permitiu perceber a presença de propostas didáticas de observação do céu nos livros, no entanto, ainda centradas em curtos períodos de tempo, dificultando a percepção de fenômenos cíclicos, por exemplo. Além disso, a maioria delas é proposta pelo livro a ser realizada fora do espaço escolar dificultando a participação *in loco* do professor, necessitando para tal um maior detalhamento da proposta e autonomia discente.

Momentos que antecedem a observação podem servir para o aluno expor suas concepções ou expectativas, entretanto este período na pré-observação é praticamente inexistente, desconsiderando a vivência que o aluno possui com o céu. Aliás, o mesmo repete-se no pós-observação, pois apesar da coleta e registro de dados serem solicitados pela maioria, há uma pequena presença de propostas com retomada em classe. Essa retomada, a partir dos registros realizados, poderia permitir uma avaliação da atividade, das possíveis dificuldades enfrentadas, ou, ainda, um aprofundamento do conteúdo, além de estabelecer uma relação com as expectativas ou concepções que o aluno possuía antes da atividade.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: 70.
- BARRIO, J. B. M. (2014). Conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais no ensino de astronomia: a terra e seus movimentos. In: M. D. Longhini (Org). *Ensino de Astronomia na Escola*. (pp33-50). Campinas: Átomo.
- BARROS, P. R. P.; & HOSOU, Y. (2008, outubro). *Um olhar sobre as atividades experimentais nos livros didáticos de física*. Pôster Sessão Ensino-Aprendizagem de Física apresentado no Encontro de Pesquisa Em Ensino de Física, 11, Curitiba, PR, Brasil.
- BISCH, S. M. (1998). *Astronomia no ensino fundamental: natureza e conteúdos do conhecimento de estudantes e professores*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
- BRETONES, P. S. (2006). *A astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil.
- CAMINO, N. (2012). Aprender astronomia jugando en una plaza. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*. n.14, 39-56. Recuperado em 31 de março, 2016, de <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/14>>
- CAMINO, N., & TERMINIELLO, C. (2014). Escolas a céu aberto: experiências possíveis de didática da astronomia em escolas públicas. In: M. D. Longhini (Org). *Ensino de Astronomia na Escola* (pp423-441). Campinas: Átomo.
- CANIATO, R. (2011). *O céu*. Campinas: Átomo.
- FARIA, R. P. (1986). *Astronomia a olho nu*. São Paulo: Brasiliense.

- JACKSON, E. (2009) Atividades astronômicas práticas diurnas. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia. n.8, 71-88. Recuperado em 1 julho, 2016, de<<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/139>>
- LANCIANO, N. (2014). A complexidade e a dialética de um ponto de vista local e de um ponto de vista global em astronomia. In: M. D. Longhini (Org). *Ensino de Astronomia na Escola*. (pp169-195) Campinas: Átomo.
- LONGHINI, M. D., & GOMIDE, H.A. (2014). Aprendendo sobre o céu apartir do entorno: uma experiência de trabalho ao longo de um ano com alunos de ensino fundamental. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia. n.18, 49-71. Recuperado em 31 março, 2016, de <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/200>>
- SIMÕES, C. C. (2009). *Elementos de astronomia nos livros didáticos de física*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.
- SOLER, D. R., & LEITE, C.(2012, julho). Importância e justificativas para o ensino de astronomia: um olhar para as pesquisas da área. Comunicação Oral apresentada em Simpósio Nacional de Educação em Astronomia, 2. São Paulo, SP, Brasil.
- TEIXEIRA, R. (2005). O céu ao alcance de todos. Observatórios Virtuais. Recuperado em 28 março, 2016, de< <http://www.telescopiosnaescola.pro.br/teixeira.pdf>>

