

A OBSERVAÇÃO DO CÉU NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS APROVADOS NO PNLD/2019

OBSERVING THE SKY IN SCIENCE TEXTBOOKS APPROVED IN PNLD/2019

Raquel Gomes dos Santos¹, Cristina Leite²

¹Universidade de São Paulo/Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências/Instituto de Física, rgomess@if.usp.br

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

Resumo

A relevância da observação do céu na Educação Básica para aprender Astronomia é destacada por diversas pesquisas da área e pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Entretanto, essa prática necessita de tempos e espaços incomuns no sistema escolar e, por isso, precisa de um planejamento detalhado. Dessa forma, conduzimos uma pesquisa qualitativa com o objetivo de analisar como esse tema é proposto nos livros didáticos de ciências dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para isso, analisamos as três coleções mais distribuídas pelo PNLD 2019, utilizando categorias construídas a partir de trabalhos anteriores do grupo de pesquisa, em que uma variedade de elementos importantes para a elaboração de propostas didáticas é dividida em três grandes momentos: *pré-observação*, *observação* e *pós-observação*. Os resultados indicam que vários aspectos cruciais para a construção de conhecimentos a partir da observação do céu estão presentes na maioria das propostas analisadas, tais como o levantamento de conhecimentos prévios e/ou de hipóteses, observações detalhadas de uma diversidade de fenômenos em diferentes horários, com registros e retomada dos dados observacionais. No entanto, uma parcela significativa dessas propostas é planejada para realização fora do horário regular de aula, representando um desafio para o acompanhamento por parte dos professores. Comparando os dados atuais com os de análises de livros didáticos publicados antes da BNCC, observamos aumento na quantidade de propostas de atividades e sua extensão ao longo de todos os anos escolares, a diminuição substancial de observações meramente contemplativas, a introdução de observações prolongadas e do uso de instrumentos que facilitam a observação. Os elementos que emergem deste estudo podem subsidiar pesquisas subsequentes e a elaboração de novas propostas didáticas que auxiliem professores em suas práticas pedagógicas, podendo estimular uma integração mais efetiva da observação do céu na Educação Básica.

Palavras-chave: Observação do céu; Livros didáticos; Anos Iniciais; BNCC.

Abstract

The importance of observing the sky in Basic Education for learning Astronomy is emphasized by research in the area and by BNCC. These types of activities require detailed planning because they occur at unusual times in the school system. This qualitative study analyzed Elementary School science textbooks from the three main PNLD 2019 collections, using categories established in previous

research by the research group: *pre-observation*, *observation* and *post-observation*. The results show the presence, in the activities of crucial aspects for the construction of knowledge through observing the sky, such as research into prior knowledge, formulation of hypotheses and detailed observations of different phenomena and times, with records and resumption of observational data. However, many proposals need to be implemented beyond normal class times, challenging the participation of teachers. Compared to textbooks prior to the BNCC, there is an increase in activity proposals in all grades, fewer merely contemplative observations, longer observations and greater use of observational instruments. These conclusions support future research and the development of new teaching proposals to improve the integration of sky observation in Basic Education.

Keywords: Observing the sky; Textbooks; Elementary School; BNCC.

Introdução

Observar o céu é uma prática milenar que transcende culturas e oferece as bases para o entendimento do universo e do nosso lugar nele. Por isso, no contexto educacional, as pesquisas enfatizam a necessidade de se projetar atividades práticas para ensinar astronomia que envolvam a observação direta do céu, o registro e a sistematização de dados em situações reais, de modo que permita ao estudante experimentar emoções e sensações do ambiente à medida em que explora a sua relação com o tempo e o espaço tridimensional (Camino, 2021; Lanciano, 2014; Langhi, 2017). Dessa maneira, a observação do céu constitui-se em uma importante estratégia didática no ensino de astronomia, que pode ser aplicada desde a Educação Infantil (Simon e Bretones, 2016). Além disso, a relevância dessa prática também é destacada na BNCC, por exemplo, quando menciona a intenção de “ampliar as experiências de observação do céu, na busca pela compreensão dos astros e fenômenos celestes” (Brasil, 2017, p. 328).

No entanto, estas atividades necessitam de um planejamento detalhado, considerando tempos e espaços incomuns no sistema escolar, o que demanda a definição de elementos essenciais para sua execução na escola (Costa *et al.*, 2022). Estes elementos foram identificados nas pesquisas de Costa e Leite (2017) e Silva (2021), que analisaram, respectivamente, livros didáticos dos anos finais (PNLD 2017) e dos anos iniciais (PNLD 2016) do ensino fundamental, e organizados em três grandes momentos - a *pré-observação*, a *observação* e a *pós-observação* - relacionados com a preparação para a observação, a coleta e análise dos dados.

Essas mesmas pesquisas verificaram que as atividades de observação do céu estão presentes nos livros didáticos, porém são propostas de maneira frágil, pois dificultam que os estudantes percebam fenômenos cíclicos e, também, limitam a supervisão do professor no momento da observação. Dito isso, este estudo objetiva analisar como as atividades de observação do céu são propostas nos livros didáticos de ciências dos Anos Iniciais aprovados no PNLD, especialmente, considerando que esta é a primeira edição após a implementação da BNCC.

Metodologia

Seguindo o referencial metodológico da Análise de Conteúdo (Bardin, 2016), sob uma abordagem qualitativa, conduzimos uma investigação para identificar as características das atividades de observação do céu, em relação à sua estrutura, nas três coleções de livros didáticos de ciências mais distribuídas no PNLD/2019: Burity Mais (C1), Aprender Juntos (C2) e Ápis (C3).

Foram selecionadas para análise as atividades, presentes tanto no livro do aluno como no do professor, que propuseram alguma observação do céu “através do acompanhamento em tempo real do astro ou fenômeno” (Costa, 2018, p. 20). Realizamos a análise das atividades, utilizando as categorias construídas em Costa e Leite (2017) e ampliadas em Silva e Leite (2019) - a *pré-observação*, a *observação* e a *pós-observação* e, em um segundo momento, consultamos os dados referentes às mesmas coleções na pesquisa de Silva (2021) a fim de fazer uma análise comparativa.

Resultados e discussão

As três coleções apresentam cinco volumes (1º ao 5º ano) e dedicam um de seus capítulos para a abordagem da astronomia. Nesse contexto, foram encontradas 29 atividades, distribuídas ao longo de todos os anos, sendo a maioria proposta para 4º e 5º anos.

Grande parte das atividades encontra-se tanto no livro do estudante quanto no do professor, sendo que apenas uma pequena quantidade (4) aparece apenas no livro do professor. Isso indica que as atividades estão disponíveis para os estudantes, não dependendo preponderantemente das ações dos professores.

Vinte e três atividades têm uma natureza sistemática, ou seja, não são realizadas de maneira puramente contemplativa, de modo que permitem aos estudantes perceberem regularidades, como a ciclicidade, por exemplo.

Mais da metade (19) é proposta para realização fora da aula, significando uma prevalência de atividades que requerem um certo grau de autonomia do estudante e instruções detalhadas, já que, ao realizar essas atividades, ele não conta com o acompanhamento do professor para fazer as intervenções necessárias no momento da observação.

Pré-observação

A pré-observação corresponde ao momento em que se define como a observação deverá acontecer. Os elementos integrantes desse momento, que aparecem na maioria das atividades, são descritos no quadro 1.

Quadro 1. Elementos da Pré-observação encontrados nas coleções analisadas.

Subcategoria	Anos	1º		2º		3º				4º								5º												
	Atividade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Fenômeno Investigado	Visibilidade do astro																													
	Constelações																													
	Movimento diário																													
	Crateras																													
	Medição do tempo																													
	Nascer/Pôr-do-sol																													
	Pontos Cardeais																													
	Fases Da Lua																													
Astros a Observar	Constelações/Estrelas																													
	Sol																													
	Planetas																													
	Lua																													
	Céu/Pontos luminosos																													
Objetivo	Identificação																													
	Aspecto																													
	Configuração																													
	Movimento																													
	Orientação																													
Horário	Diurna																													
	Noturna																													
Duração	Minutos																													
	Horas																													
	Dias																													
	Semanas																													
	Meses																													
Conhecimentos prévios/hinóteses																														

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Costa e Leite (2017) e Silva e Leite (2019).

As atividades encontradas abrangem observações de *fenômenos* cotidianos e que não necessitam de recursos para serem observados, como a localização dos *pontos cardeais*, a *visibilidade* do astro no céu, *fases da Lua*, *movimento diurno* dos

astros e *constelações*. Consequentemente, os astros acompanhados são objetos de fácil visualização, como o Sol (10), a Lua (9) e o próprio céu (7), logo, mais acessíveis.

Notamos, também, observações com objetivos variados. Por exemplo, a *identificação* de constelações, como Órion, Cão Maior e Cruzeiro do Sul; *configuração* dos astros no céu; o *aspecto* envolvendo as características visuais dos astros, como o formato da Lua; o *movimento* de deslocamento do astro, como perceber as diferentes posições do Sol ao longo do dia; e a *orientação*, tanto *espacial*, que é o caso da localização de pontos cardeais, quanto *temporal*, como nas atividades de relógio de sol.

As observações são propostas para acontecer em diferentes horários: no período *diurno* (10), como nas que envolvem o acompanhamento do Sol; *noturno* (15), como nas observações de estrelas/constelações; ou *em ambos* (4), como nas observações da Lua.

As atividades favorecem a percepção de regularidades, como fenômenos cíclicos, uma vez que abrangem desde durações mais curtas, de minutos, até as mais longas, da ordem de meses.

Quase todas as atividades propõem algum tipo de levantamento de conhecimentos prévios e/ou hipóteses. Logo, possibilitam a verificação das concepções dos estudantes, permitindo que intervenções sejam feitas.

Observação

Nesta fase, os estudantes acompanham o astro, tomam as medidas e efetuam os registros.

Quadro 2 - Elementos da Observação encontrados nas coleções analisadas.

● C1
● C2
● C3

Subcategoria	Anos	1º				2º				3º				4º				5º												
	Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Instrumentos	Identificação/localização																													
	Observação																													
Registro	Texto/anotações																													
	Desenhos/fotos																													
	Tabelas/esquemas																													
Medidas	Temporal																													
	Espacial																													
	Aspecto																													
Referencial	registros e medidas																													
	Posição do astro																													

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Costa e Leite (2017) e Silva e Leite (2019).

Atividades com uso de *instrumentos* para facilitar a observação, como mapas celestes, globos celestes e aplicativos, assim como lunetas, foram pouco frequentes. Isso indica que a maioria das atividades propostas envolve a observação a olho nu de astros facilmente localizáveis e identificáveis, tornando-as acessíveis.

Foram identificados *registros* em vinte e uma atividades, predominantemente na forma de desenhos e anotações, bem como quadros prontos para serem preenchidos pelos estudantes. Além disso, *medidas* como data, hora, comprimento e forma foram encontradas em dezoito atividades, complementando o registro de informações e contribuindo para uma compreensão mais precisa dos conceitos abordados.

Os *referenciais* tratados aqui são utilizados em dezesseis atividades e se referem a objetos, astros ou elementos da paisagem que são usados como parâmetro para auxiliar na localização do astro ou para fazer os registros e as medidas.

Pós-observação

Uma grande parte das atividades (25) faz uma retomada, procurando promover alguma reflexão com base no que foi observado. Nessa etapa, também, cálculos a partir das medidas, como a contagem de dias para o entendimento da periodicidade das fases da Lua, determinar a quantidade de dias em que a mesma fase volta a ocorrer, e a determinação de localização dos pontos cardeais através da geometria, são sugeridos por um pequeno grupo de atividades (5) para embasar a discussão.

QUADRO 3 - Elementos da Pós-observação encontrados nas coleções analisadas.

		C1 C2 C3																													
Subcategoria	Anos	1º				2º				3º				4º					5º												
	Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Retomada e discussão																															
Cálculos	Contagem																														
	Geometria																														

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Costa e Leite (2017) e Silva e Leite (2019).

Assim, o conjunto das atividades permite aos estudantes a reflexão e uma compreensão mais profunda, além de possibilitar que os docentes avaliem o progresso e as mudanças de conceitos dos estudantes.

Algumas considerações

A fim de identificar as características das atividades de observação do céu nos livros didáticos de ciências, realizamos uma análise das três coleções mais distribuídas no PNLD 2019 à luz de três grandes categorias construídas em Costa e Leite (2017) e Silva e Leite (2019). Com isso, observamos que a maioria das atividades promove o conhecimento através da observação do céu, abrangendo todos os anos, diferentes fenômenos e estratégias de observação, enriquecendo o aprendizado e estimulando reflexões.

Além disso, comparando os dados atuais com os dados das mesmas coleções analisadas em Silva (2021), notamos uma maior quantidade de atividades, que antes eram 19, agora presentes do 1º ao 5º ano e não mais restritas a dois volumes em cada coleção. A edição mais recente conta com uma expressiva redução de atividades simplesmente contemplativas, de 60% para 20%, e das exclusivamente noturnas, de um pouco mais da metade para pouco menos da metade. As novidades incluem a observação de planetas, o uso de instrumentos de auxílio à observação, e observações de longa duração.

As atividades agora favorecem a percepção de padrões em fenômenos de longo prazo, diferentemente dos achados de Silva (2021), mas, como antes, ocorrem principalmente fora do horário de aula, o que pode estar associado à quantidade de objetos visíveis somente à noite. Apesar das instruções detalhadas, essa configuração desafia o acompanhamento docente, exigindo autonomia do estudante e a supervisão de um familiar, o que nem sempre é possível.

Os resultados desta pesquisa sugerem, portanto, um avanço nas atividades de observação do céu propostas nos livros didáticos de ciências dos anos iniciais, que pode ter sido motivado pela BNCC, já que ela enfatiza a observação do céu e tem habilidades para todos os anos. Contudo, é preciso investigar como essas atividades aparecem em outras edições do PNLD posteriores ao documento.

Assim, acreditamos que este estudo contribui para um maior entendimento e implementação dessas atividades na Educação Básica, fornecendo informações que podem ser relevantes para futuras pesquisas, para a elaboração de propostas e para o aprimoramento de materiais didáticos, de maneira a auxiliar professores em suas práticas pedagógicas.

Agradecimento

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio concedido por meio dos processos nº 2023/10662-2 e nº 2022/06977-5.

Referências

- ÁTICA. Ápis. Autor: Rogério G. Nigro. São Paulo: Ática, 2017. 3ª ed.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF, 2017.
- BURITI MAIS : ciências : manual do professor/organizadora Editora Moderna; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna; editora responsável Ana Carolina de Almeida Yamamoto. — 1. ed. — São Paulo: Moderna, 2017.
- CAMINO, N. Diseño de actividades para una didáctica de la astronomía vivencialmente significativa. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, v. 16, n. 1, p. 15-37, 2021.
- COSTA, G. K. D.; LEITE, C. A observação do céu nos livros didáticos de ciências no Brasil. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra, p. 5185-5192, 2017.
- COSTA, Gleice Kelen Dornelles. A observação do céu nos livros didáticos de ciências aprovados no PNLD/2017. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- COSTA, G. K. D; SILVA, A. C.; SANTOS, R. G.; LEITE, C. Observing the Sky in Astronomy Education: Building Benchmarks. In: 4th Shaw-IAU Workshop on Astronomy for Education: Leveraging the potential of astronomy in formal education, 15 - 17 November, 2022. IAU Office of Astronomy for Education.
- LANCIANO, N. A complexidade e a dialética de um ponto de vista local e de um ponto de vista global em Astronomia. In: LONGHINI, Marcos D. (Org.). *Ensino de Astronomia na Escola*. Campinas: Átomo, 2014. cap. 9, p. 169-195.
- LANGHI, R. Projeto Eratóstenes Brasil: autonomia docente em atividades experimentais de Astronomia. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Bauru, SP, v.34, n.1, p. 6-46, abril, 2017.
- SILVA, Antônio Carlos. A observação do céu nos livros didáticos de ciências aprovados no PNLD/2016. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.
- SIMON, P. C. S. G.; BRETONES, P. S. Observando a Lua com alunos dos anos iniciais do ensino fundamental: análise de uma prática. In: *Simpósio Nacional de Educação em Astronomia*, 4, 2016, Goiânia, 2016.
- SM. Aprender Juntos. Organizadora: Edições SM - obra coletiva. Editor responsável: Robson Rocha. São Paulo: SM, 2017. 6ª ed.