



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS e MATEMÁTICA

LENILTON ALVES DE QUEIROZ

**A ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: uma
análise da temática “movimentos da terra” nos livros didáticos do PNLD 2019**

Caruaru
2024

LENILTON ALVES DE QUEIROZ

A ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: uma análise da temática “movimentos da terra” nos livros didáticos do PNLD 2019

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Tassiana Fernanda Genzini de Carvalho.

Caruaru

2024

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Nasaré Oliveira - CRB/4 - 2309

Q3a Queiroz, Lenilton Alves de.
A astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise da temática “movimentos da terra” nos livros didáticos do PNL 2019. / Lenilton Alves de Queiroz. – 2024.
84 f.; il.: 30 cm.

Orientadora: Tassiana Fernanda Genzini de Carvalho.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós- Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2024.

Inclui Referências.

1. Astronomia. 2. Ensino fundamental. 3. Livros didáticos. 4. Terra - Movimentos. I. Carvalho, Tassiana Fernanda Genzini de (Orientadora). II. Título.

CDD 371.12 (23. ed.) UFPE (CAA 2024-027)

LENILTON ALVES DE QUEIROZ

**A ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: uma
análise da temática “movimentos da terra” nos livros didáticos do PNLD 2019**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.
Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em: 29/04/2024.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Tassiana Fernanda Genzini de Carvalho (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. João Eduardo Fernandes Ramos (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Flávia Polati Ferreira (Examinadora Externa)
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de concluir o mestrado e crescer profissionalmente e pessoalmente, pois sem ele isso não seria possível.

Agradeço a minha orientadora Tassiana Carvalho, por ter me acolhido e orientado nesses dois anos, me ajudado nessa caminhada com sua paciência, boa vontade e conhecimento.

Como também agradeço a toda minha família (pais, esposa e irmãos) por todo incentivo, me ajudando e apoiando nas decisões. Também aos meus colegas de turma e professores pelas discussões nas disciplinas do mestrado.

Gratidão a todos.

RESUMO

A astronomia, assim como outras ciências, despertou, e ainda desperta, nas civilizações o interesse, a curiosidade e a necessidade em entender fenômenos que estão presentes na nossa vida. Esse interesse contribuiu para facilitar a vida dos humanos no plantio, na sua localização, na pesca e em várias outras atividades, a partir do estudo sobre os movimentos da Terra, que permitiu a compreensão de fenômenos como dias e noites, estações do ano, etc. Com isso, os livros didáticos assumem um papel importante em apresentar e discutir essas informações acerca do que acontece no cotidiano, relacionando-as aos fenômenos celestes. Nesse sentido, analisamos 9 das 14 coleções aprovadas no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2019 de Ciências da Natureza, dos anos iniciais do Ensino Fundamental. O objetivo deste trabalho é analisar o conteúdo de “Movimentos da Terra” nas coleções. A metodologia utilizada na pesquisa foi a de análise documental usando as coleções, observando e analisando o conteúdo, as atividades e as imagens. Os resultados produzidos aqui sinalizam para uma abordagem de conteúdo insuficiente, os livros analisados têm em comum a forma de abordagem do conteúdo, sendo texto e em seguida algum exercício para retomar o que foi estudado. As explicações dos movimentos são bastante semelhantes em todas as coleções. A linguagem utilizada nos livros é fácil, acessível e de boa interpretação. Existem imagens que são compreensíveis para o contexto que foram apresentadas, enquanto existem outras que podem confundir o aluno no seu entendimento, especialmente com relação a forma da Terra, as representações da Terra e do Sol sem as proporções de tamanho e distância; os exercícios e atividades deixam a desejar nas coleções: são perguntas semelhantes, que muitas vezes não fazem o aluno pensar sobre o que foi estudado e, algumas vezes, não chegam nem a abordar os conceitos estudados sobre os movimentos. Assim, dada a importância do livro didático na prática dos professores, é importante que eles tenham domínio do tema para encontrar outras ferramentas que possam enriquecer a explicação deste e de outros conteúdos em suas aulas.

Palavras-chave: Astronomia. Movimentos da Terra. Anos iniciais do Ensino Fundamental. Livro Didático.

ABSTRACT

Astronomy, like other sciences, aroused, and still arouses, interest, curiosity and the need to understand phenomena that are present in our lives in civilizations. This interest contributed to making life easier for humans in planting, locating, fishing and various other activities, based on the study of the Earth's movements, which allowed the understanding of phenomena such as days and nights, seasons, etc. . Therefore, textbooks play an important role in presenting and discussing this information about what happens in everyday life, relating it to celestial phenomena. In this sense, we analyzed 9 of the 14 collections approved in the National Textbook Program (PNLD) 2019 for Natural Sciences, from the initial years of Elementary School. The objective of this work is to analyze the content of "Earth Movements" in the collections. The methodology used in the research was document analysis using the collections, observing and analyzing the content, activities and images. The results produced here indicate an insufficient content approach, the books analyzed have in common the way of approaching the content, being text and then some exercise to recap what was studied. The explanations of the movements are quite similar in all collections. The language used in the books is easy, accessible and easy to understand. There are images that are understandable for the context in which they were presented, while there are others that can confuse the student in their understanding, especially in relation to the shape of the Earth, the representations of the Earth and the Sun without the proportions of size and distance; The exercises and activities leave something to be desired in the collections: they are similar questions, which often do not make the student think about what was studied and, sometimes, do not even address the concepts studied about movements. Thus, given the importance of textbooks in teachers' practice, it is important that they have mastery of the topic to find other tools that can enrich the explanation of this and other content in their classes.

Keywords: Astronomy. Earth Movements. Early years of Elementary School. Textbook.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Coleção Odisseia.....	24
Figura 2	Coleção Ligamundo.....	24
Figura 3	Coleção Anapiã.....	25
Figura 4	Coleção Crescer.....	25
Figura 5	Coleção Novo Pitangua.....	25
Figura 6	Coleção Akpalô.....	25
Figura 7	Coleção Àpis.....	26
Figura 8	Coleção Aprender Juntos.....	26
Figura 9	Coleção Buriti.....	26
Figura 10	Representação dos movimentos da Terra.....	33
Figura 11	Representação dos movimentos da Lua, dentro do sistema solar e em relação a ela mesma e a Terra.....	34
Figura 12	Representação dos pontos cardeais pela observação do Sol.....	34
Figura 13	Exercícios após o conteúdo abordado.....	36
Figura 14	Exercícios sobre o uso da bússola.....	36
Figura 15	Atividades propostas nos livros.....	37
Figura 16	Sugestão de sites para compreender a usar bússola.....	37
Figura 17	Página que trata sobre o movimento de rotação na coleção Àpis - 5º ano.....	39
Figura 18	Movimento de rotação.....	41
Figura 19	Movimento de translação.....	42
Figura 20	Movimento de rotação.....	44
Figura 21	Movimento de rotação.....	44
Figura 22	Representação da Terra no centro do Sol.....	46
Figura 23	Representação da Terra e do Universo pelos hindus.....	46
Figura 24	Atividade baseada no movimento de rotação.....	48
Figura 25	Brinquedo spinner.....	49

Figura 26	Comparação entre o movimento do pião e o movimento de rotação da terra.....	51
Figura 27	Representação do modelo Geocentrico e Heliocentrico respectivamente.....	52
Figura 28	Parte da explicação de movimento do sol.....	53
Figura 29	Representação do movimento de translação.....	54
Figura 30	Representação do movimento de rotação.....	55
Figura 31	Representação do movimento de translação.....	55
Figura 32	Exercícios sobre os movimentos, fases da Lua e sistema solar.....	56
Figura 33	Imagem do universo com o planeta vênus.....	57
Figura 34	Esquema com a representação do sistema solar, destacando o sol e os oito planetas que giram ao seu redor.....	58
Figura 35	Esquema com a representação do movimento de rotação.....	59
Figura 36	Esquema com a representação do movimento de rotação e translação.....	60
Figura 37	Calendário gregoriano do ano bissexto de 2020.....	61
Figura 38	Parte do livro contendo a explicação do movimento de rotação.....	62
Figura 39	Parte do livro contendo a explicação do movimento de rotação.....	63
Figura 40	Representação do movimento de translação.....	66
Figura 41	Imagem de atividades na coleção Akpalô.....	74
Figura 42	Exemplos de atividades na coleção Akpalô.....	75
Figura 43	Exemplos de atividades na coleção Akpalô.....	76
Figura 44	Exemplos de atividades prática na coleção Buriti.....	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Conteúdos da unidade temática “Terra e Universo” da BNCC para os anos iniciais do Ensino Fundamental.....	15
Quadro 2	Descrição das coleções do 1º ao 5º ano contendo os assuntos relacionados à astronomia.....	28
Quadro 3	Informações a respeito de quantidades de páginas, atividades e exercícios das coleções.....	64
Quadro 4	Imagens de representação do movimento de rotação presentes nas coleções.....	69
Quadro 5	Imagens de representação do movimento de translação presentes nas coleções.....	70

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	Objetivo.....	13
2.1	Objetivo Geral.....	13
2.2	Objetivo específico.....	13
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
3.1	Por que é importante o ensino de astronomia nos anos iniciais?.....	14
3.2	Mudança com a BNCC.....	15
3.3	O livro didático e a Astronomia.....	18
3.4	O Programa Nacional do Livro Didático – PNLD.....	20
3.5	O ensino de Movimentos da Terra.....	21
4	METODOLOGIA	24
4.1	Livros didáticos do PNLD/2019.....	24
4.2	Coleta de dados.....	26
4.3	Análise de conteúdo.....	27
5	ANÁLISE E DESCRIÇÃO DA ABORDAGEM DO TEMA NOS LIVROS DIDÁTICOS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	28
5.1	Coleção Aprender.....	31
5.2	Coleção Apis.....	38
5.3	Coleção Buriti.....	39
5.4	Coleção Odisseia.....	42
5.5	Coleção Anapiã.....	45
5.6	Coleção Akpalô.....	47
5.7	Coleção Crescer.....	50
5.8	Coleção Ligamundo.....	52
5.9	Coleção Novo Pitangá.....	56
6	ANÁLISE GERAL SOBRE O TEMA “MOVIMENTOS DA TERRA” NAS COLEÇÕES	64
6.1	Síntese da análise do conteúdo sobre o tema “movimentos da terra” nas coleções.....	67
6.2	Síntese da análise das imagens sobre o tema “movimentos da terra” nas coleções.....	68
6.3	Síntese da análise dos exercícios e das atividades sobre o tema “movimentos da terra” nas coleções.....	73
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	78
	REFERENCIAS	82

1 INTRODUÇÃO

A astronomia, desde anos atrás, despertou no ser humano o interesse e a curiosidade da população em entender certos fenômenos. Há muitos anos, civilizações fizeram os primeiros registros e isso contribuiu no auxílio da humanidade para saber, por exemplo, qual a melhor época para plantar (Oliveira e Saraiva, 2004).

Essa descoberta foi importante e despertou interesses de outras ciências, como a matemática, geografia, física e outras. Apesar dessa importância, o seu ensino nas escolas, na educação básica, é realizado de maneira precária, seja nas disciplinas de ciências, quanto na física ou até na geografia (Oliveira e Saraiva, 2004).

O mesmo acontece com a temática de “movimentos da Terra”, que é um assunto que faz parte do nosso cotidiano e é importante para promover a compreensão científica de fenômenos corriqueiros como o dia e a noite, ou as estações do ano. Pode ser comum vários docentes terem dificuldades de trabalhar esse tema, seja por considerar difícil, pela insegurança ou por alguns equívocos presentes nos livros didáticos. A vivência do aluno se relaciona com este conteúdo porque ele pode ajudar na compreensão do calendário, da sucessão dos dias e noites, das fases da Lua e das estações do ano (Negrão, 2008).

Já com relação aos professores, muitos docentes acabam se prendendo apenas ao que o livro didático propõe para ser ensinado. Para muitos, o que está ali no livro é algo difícil de compreender até para ele, e, muitas vezes, o seu entendimento prévio sobre um conteúdo é pouco, ou foi aprendido por ele de forma insuficiente durante a sua formação. Em alguns casos, o conhecimento é formado também a partir do senso comum, tornando-se mal qualificado.

Segundo Langhi e Nardi (2009), o ensino da astronomia faz parte da unidade curricular de Ciências da Natureza, e muitos docentes, geralmente, são formados em Ciências Biológicas, e por isso não estudaram esses conteúdos na graduação. Isso acaba refletindo no seu ensino de forma ruim, pois sem conhecimento do assunto ou sem afinidade, é comum cometerem erros ou até mesmo ignorarem a presença do assunto no currículo.

Com isso, o professor que faz uso apenas do livro didático, que não contempla uma boa abordagem dos conteúdos, que não oferece exercícios ou atividades que desenvolvam o tema, ou até mesmo que possua uma linguagem difícil de entender, dificulta tanto o ensino do professor quanto a aprendizagem do aluno. O livro didático

tem que ser acessível a todos e, mais do que isso, promover o conhecimento e o interesse em aprender, considerando os conhecimentos desenvolvidos pela pesquisa nas áreas de ensino e de aprendizagem.

Este trabalho irá apresentar uma análise da temática “Movimentos da Terra”, presente em 9 de 14 coleções aprovadas pelo PNLD/2019, de Ciências da Natureza, dos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF). Não serão analisadas todas as 14 coleções, pois foi possível acessar apenas 9 coleções.

A presente pesquisa justifica-se por considerar a importância de os alunos terem o primeiro contato com um tema tão essencial e importante, que faz parte da história do planeta e que está presente no seu cotidiano já no início da escolarização. Para isso, considera-se muito importante analisar como esses conteúdos estão presentes nos livros didáticos e quais são as atividades propostas, uma vez que esses materiais são uma das principais fontes de consulta dos docentes, para seu planejamento e condução das aulas.

Esta pesquisa se torna importante também, pelo motivo de que é a primeira vez que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sugere certo aprofundamento de temáticas de astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o que não se tinha antes, e surgia apenas nos anos finais e no Ensino Médio.

Entendendo que o livro didático tem um papel essencial no processo de ensino e aprendizagem, ele acaba sendo responsável por boa parte das escolhas do professor, inclusive sobre a maneira como irá dialogar com os alunos e construir suas sequências de ensino. Embora o livro didático sozinho, não tenha a função que tem um professor, acreditamos que, na maneira como está sendo utilizado, ele acaba definindo o caminho e servindo como um apoio no planejamento e na condução das aulas. Diante disso, pretendemos responder a seguinte questão de pesquisa: Como a temática “Movimentos da Terra” se apresenta nos livros didáticos de Ciência da Natureza, aprovados pelo PNLD 2019, aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental?

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar o conteúdo de “Movimentos da Terra” em coleções de livros didáticos de Ciências da Natureza dos anos iniciais do Ensino Fundamental, aprovados no PNLD 2019.

2.2 Objetivos específicos

- a) Descrever os conteúdos apresentados nas obras;
- b) Investigar as atividades que são propostas e as figuras e ilustrações;
- c) Analisar como os livros apresentam as explicações de cada movimento.

Dessa forma, a estrutura deste trabalho irá abordar na fundamentação teórica: a importância do ensino de astronomia nos anos iniciais; o que muda com a BNCC para o ensino de astronomia; e a importância do livro didático para o ensino da astronomia. Nos capítulos seguintes serão apresentadas, respectivamente, a metodologia da pesquisa, as discussões e análises dos resultados e as considerações finais.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta fundamentação discute-se a importância do ensino de astronomia nos anos iniciais, falando sobre o seu papel de destaque em provocar o interesse dos alunos em aprender e para aproximar a ciência dos cidadãos. Em seguida, trata-se do que mudou com a BNCC; e, por fim, trataremos do livro didático, que muitas vezes é o principal ou único recurso utilizado pelo professor em sala.

Para a realização desta pesquisa, foram feitos levantamentos bibliográficos em artigos, teses e dissertações onde se procurou informações sobre Ensino de astronomia; PNLD; Anos iniciais e Livro didático. Encontramos os trabalhos de autores como Bretones (1999), Langhi (2004), Nunes (2019), Santos (2016), Batista (2016), Cerqueira (2021), Oliveira e Saraiva (2004), Nascimento (2021), além de outros que serão apresentados no decorrer do texto.

3.1 POR QUE É IMPORTANTE O ENSINO DE ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS?

Como diz Bartelmeb's (2012), é importante, já nos anos iniciais, despertar na criança o gosto pela leitura de coisas da realidade, desenvolvendo o seu senso crítico. E a astronomia é uma janela que se abre através da qual se chega a novos horizontes. Ela faz parte do nosso cotidiano e está presente na nossa vida, seja na história, na marcação do tempo, no calendário ou nas tecnologias.

Segundo Langhi (2004), a astronomia é uma das ciências mais antigas, mas, mesmo assim, ela é desconhecida por grande parte dos alunos nas escolas, assim como população adulta, de maneira geral. E, considerando que grande parte do aprendizado científico e daquilo que conhecemos das ciências vem da escola, é nela que se propaga as informações e se constrói conhecimentos científicos para a sociedade, sendo também uma das responsáveis pela formação de futuros professores e pesquisadores (Bartelmeb's e Moraes, 2011).

A astronomia surge com questões que há muito tempo despertam a curiosidade das pessoas em saber, por exemplo, como que surgiu o universo, como o homem foi para Lua, ou o que é um buraco negro. O ensino de astronomia motiva o professor e os alunos em aprender mais, pois é algo universal, e até filosófico, que se torna importante para uma formação mínima em ciências e para o desenvolvimento das novas tecnologias atuais (Oliveira, 2000). Além da motivação em entender, o ensino da astronomia contribuiu na história para o crescimento de outras ciências como a química,

a física e a biologia, o que pode despertar no aluno a vontade de se interessar pelas ciências da natureza, como também para o conhecimento em outras disciplinas ou áreas.

3.2 MUDANÇA COM A BNCC

Segundo nos relata Nunes (2019), a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) foi criada em 1996 e passou por várias modificações, como por exemplo em 2013, onde, além da obrigatoriedade, a gratuidade e a responsabilidade cresceram em toda educação básica. Esse crescimento foi positivo porque ampliou todas essas etapas na condição de um currículo com base nacional comum, previstos na LDB e no Plano Nacional da Educação para os ensinos fundamental e médio.

Nunes (2019) ainda relata que a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) homologada em 2017/2018, teve como objetivo complementar os Parâmetros curriculares nacionais (PCN) e não os substituir. A BNCC apresenta os objetivos de aprendizagem divididos ano a ano, por objetos do conhecimento, diferente dos PCN, que apontavam objetivos mais gerais e amplos. Antes, os conteúdos de astronomia eram encontrados principalmente nos anos finais do ensino fundamental. Hoje, os conteúdos de astronomia na BNCC, além de guardarem alguma semelhança com os propostos pelos PCN, também estão presentes em todo ensino fundamental (nos 9 anos).

O quadro abaixo (Quadro 1) apresenta os conteúdos da unidade temática “Terra e Universo” da BNCC, em todos os anos iniciais do Ensino Fundamental (EF).

Quadro 1 - Conteúdos da unidade temática “Terra e Universo” da BNCC para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Ano/faixa	Objetos de Conhecimento	Habilidades
1º ano	Escalas de tempo	(EF01CI05) Identificar e nomear diferentes escalas de tempo: os períodos diários (manhã, tarde, noite) e a sucessão de dias, semanas, meses e anos. (EF01CI06) Selecionar exemplos de como a sucessão de dias e noites orienta o ritmo de atividades diárias de seres humanos e de outros seres vivos.
2º ano	Movimento aparente do Sol no céu O Sol como fonte de luz e calor	(EF02CI07) Descrever as posições do Sol em diversos horários do dia

		<p>e associá-las ao tamanho da sombra projetada.</p> <p>(EF02C108) Comparar o efeito da radiação solar (aquecimento e reflexão) em diferentes tipos de superfície (água, areia, solo, superfícies escura, clara e metálica etc.).</p>
3º ano	<p>Características da Terra</p> <p>Observação do céu</p> <p>Usos do solo</p>	<p>(EF03C107) Identificar características da Terra (como seu formato esférico, a presença de água, solo etc.), com base na observação, manipulação e comparação de diferentes formas de representação do planeta (mapas, globos, fotografias etc.).</p> <p>(EF03C108) Observar, identificar e registrar os períodos diários (dia e/ou noite) em que o Sol, demais estrelas, Lua e planetas estão visíveis no céu.</p> <p>(EF03C109) Comparar diferentes amostras de solo do entorno da escola com base em características como cor, textura, cheiro, tamanho das partículas, permeabilidade etc.</p> <p>(EF03C110) Identificar os diferentes usos do solo (plantação e extração de materiais, dentre outras possibilidades), reconhecendo a importância do solo para a agricultura e para a vida.</p>
4º ano	<p>Pontos cardeais</p> <p>Calendários, fenômenos cíclicos e cultura</p>	<p>(EF04C109) Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).</p> <p>(EF04C110) Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola.</p> <p>(EF04C111) Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.</p>
5º ano	<p>Constelações e mapas celestes</p> <p>Movimento de rotação da Terra</p> <p>Periodicidade das fases da Lua</p>	<p>(EF05C110) Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes</p>

	Instrumentos óticos	<p>e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite.</p> <p>(EF05C111) Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.</p> <p>(EF05C112) Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.</p> <p>(EF05C113) Projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discutir usos sociais desses dispositivos.</p>
--	---------------------	---

Fonte: Adaptado de Brasil (2018).

A disciplina “Ciências da Natureza”, na BNCC, está organizada em unidades temáticas, que se repetem ao longo de todo Ensino Fundamental, e são: “Matéria e Energia”, “Vida e Evolução” e “Terra e Universo”. Com relação à astronomia, em “Matéria e Energia” aparece algo, como o Sol como fonte de energia. Já em “Vida e Energia”, trata-se sobre o clima e as estações do ano e sua interferência na vida. No entanto, os conteúdos de astronomia estão prioritariamente dentro do eixo “Terra e Universo”, e, para os alunos dos anos iniciais, é um fator que oferece uma perspectiva de inserção do ensino desses conteúdos desde o 1º ano, e garante sua presença nas propostas curriculares por todos os anos iniciais do Ensino Fundamental (EF).

Quando falamos da BNCC e do PCN, nota-se que a BNCC tem uma oferta maior de conteúdos no decorrer do Ensino Fundamental e Médio. Contudo, a BNCC faz parecer equivalente os assuntos com o PCN que estão espalhados “hoje” em todo os 9 anos do EF. Entretanto, os PCN visavam a analogia dos modelos geocêntrico e heliocêntrico, o que não acontece mais nos objetos de conhecimento previstos pela BNCC, embora apareça no texto que explica o eixo temático “Terra e Universo” (Carvalho e Ramos, 2020).

Quando nos referimos às Ciências da Natureza, segundo a BNCC, Astronomia aparece já em habilidades de observação da Educação Infantil. Já a prioridade nos PCN, para os anos iniciais, era a alfabetização, apesar de alguns conteúdos de

Ciências serem citados, como “uma primeira aproximação das noções de ambiente, corpo humano e transformações de materiais do ambiente por meio de técnicas criadas pelo homem” (Brasil, 1998, p. 47 apud Carvalho e Ramos, 2020). Contudo, na BNCC, as propostas dos conteúdos para o EF são equivalentes e em parte semelhantes aos conteúdos propostos nos PCN, diferenciando por agora estarem distribuídos em todos os nove anos do Ensino Fundamental, valorizando a observação do céu, para posterior aprofundamento nos modelos e conceitos astronômicos.

3.3 O LIVRO DIDÁTICO E A ASTRONOMIA

O livro didático (LD), além de todos os outros recursos existentes para o ensino, ainda é um dos mais importantes meios que conduzem a prática pedagógica. Ele pode ser considerado como o principal, ou, em muitos casos, o único recurso didático utilizado nas aulas. Segundo o Ministério da educação (MEC), eles são a forma de consulta mais utilizada por professores e alunos da Educação Básica (Brasil, 2003).

Segundo Santos (2016), se existe um recurso essencial para a educação, esse recurso é o livro didático, pelo fato de ser, na grande maioria vezes, o único meio utilizado pelo docente e a única ferramenta a que os alunos têm acesso. E para o ensino da astronomia, o uso do livro não é diferente. Ele auxilia o professor no planejamento e na condução da aula, e o intuito é que torne o ensino, seja da astronomia ou outro conteúdo, mais fácil de compreender a partir das figuras, esquemas e analogias, e se concretize por meio das atividades propostas.

O LD, para Santos (2021), quando ele é bem analisado e escolhido de forma consciente, pode se tornar uma ferramenta fundamental e indispensável para o ensino-aprendizagem. Esse instrumento pedagógico faz parte da vida do professor e ao mesmo tempo, proporciona a todos os envolvidos conhecimentos em favor do ensino de qualidade.

Segundo Santos (2016), vários temas da Astronomia fazem parte do currículo escolar da Educação Básica, tais como: Sistema Solar, os movimentos da Terra, a duração dos dias e noites, calendário, estações do ano e as fases da Lua.

O conteúdo de Astronomia, como destaca Batista (2016, p. 32 apud Cerqueira, 2021, p. 14):

Serve como um fio condutor para o aprendizado de ciências, ampliando, viabilizando e colaborando para a apresentação e compreensão de

conhecimentos científicos, possibilitando uma formação crítica e reflexiva dos estudantes. (...) a Astronomia permite desenvolver habilidades úteis aos alunos, propicia a oportunidade de atividades ao ar livre, promove a apreciação de modelos sobre o surgimento do universo, e a percepção da pequenez humana frente ao Universo, contribuindo para a interpretação científica de fenômenos que são comumente explicados pelo senso comum (Batista, 2016, p. 32 apud Cerqueira, 2021, p.14).

Segundo Costa e Maroja (2018), para ensinar astronomia é preciso combater muitos obstáculos, tais como rever os erros dos livros didáticos, a formação dos docentes e o uso de recursos didáticos que permitam uma melhor compreensão desses conteúdos.

Como fala Rhoden e Pauletti (2015), semelhante como acontece em outras áreas das ciências, o estudo da astronomia também deveria ser voltado para a formação de cidadãos críticos do mundo em que vivem, diagnosticando e propondo soluções para os problemas reais.

Segundo Buffon, Neves e Pereira (2022), a astronomia desperta interesse em todas as idades, incluindo alunos e professores. E que a razão desta curiosidade pode ser graças à divulgação da Ciência em espaços não formais ou informais, como em observatórios astronômicos, museus, redes sociais, televisão, etc. Os autores ainda afirmam que alunos dos 10 aos 14 anos têm curiosidades que vão além de conceitos básicos, motivados pela transição da pré-adolescência para a adolescência.

Buffon, Neves e Pereira (2022, p. 10) ainda mencionam que:

Para que a abordagem da Astronomia possa ocorrer em sala de aula, é essencial que o professor se identifique com o tema e tenha a percepção da importância de ensinar a Astronomia, e da influência dos conhecimentos em pesquisas e em avanços tecnológicos na área para fomentar ainda mais o interesse dos alunos pela Ciência. Essa abordagem precisa ser também relacionada diretamente com a construção da Ciência, ou seja, é necessário ensinar que a Astronomia é fruto de uma construção humana, social, política e tecnológica, a fim de construir a criticidade deles (Buffon, Neves e Pereira, 2022, p.10).

As crianças, antes de terem o contato com a vida escolar, se relacionam com fenômenos e acontecimentos no seu dia a dia. E quando iniciam a escolarização, já possuem saberes, vivências e curiosidades sobre o mundo, e isso deve ser desenvolvido e valorizado (Brasil, 2018). Na temática “Terra e Universo”, por se abordar a Terra, a Lua, o Sol e outros corpos celestes, pode-se fazer com que as crianças nos anos iniciais acabem tendo mais interesse nas ciências, por conta da

presença dessas temáticas na televisão, nos desenhos e nos livros infantis, além de serem objetos celestes facilmente observáveis, e por isso, poderem levar a questionamentos frequentes. Com isso, a curiosidade dos estudantes só aumenta, e se torna uma oportunidade de aguçar ainda mais o interesse pelos fenômenos celestes (Brasil, 2018).

3.4 O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO – PNLD

O PNLD surgiu em 1985, e serviu como uma tentativa de melhoria de programas anteriores para o controle de materiais didáticos. Esse programa tem objetivo de disponibilizar e avaliar obras didáticas, literárias e pedagógicas de forma regular e gratuita, garantindo a sua distribuição às escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital e instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público (Brasil, 2018).

Esse programa atende ciclos diferentes de quatro segmentos: Educação Infantil, anos iniciais e anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Aqueles seguimentos que não são atendidos em um ciclo, recebem livros para a complementação (Brasil, 2018).

Segundo fala Nascimento (2021), o PNLD trouxe consideráveis modificações ao programa que vigorava anteriormente, o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF). Entre as inovações estão: (a) o término da compra de livros descartáveis (aqueles destinados ao uso em apenas um ano letivo), (b) a escolha do livro pelo professor, e (c) a distribuição universal e gratuita de livros para alunos do Ensino Fundamental de toda a rede pública (Nascimento, 2021, p. 05).

Nascimento (2021) ainda destaca que na primeira fase do PNLD os livros comprados não passavam por uma avaliação sobre a qualidade de seus conteúdos programáticos e aspectos metodológicos. Foi somente em 1993 que se instituiu uma comissão para essa avaliação, a princípio nos livros das séries iniciais. O resultado, divulgado no ano de 1994 pela mídia, foi que “o MEC vinha comprando livros didáticos preconceituosos, desatualizados e com erros conceituais” (Nascimento, 2021, p. 05).

Esse programa do livro didático foi iniciado dentro de um contexto político e social no início da redemocratização do país e, com isso, teve a ampliação do acesso

da população com a educação, aumentando a importância do LD na escolarização dos estudantes do território nacional (Santos; Silva, 2020).

Santos e Silva (2020) afirmam que, atualmente, a avaliação dos LD acontece por intermédio do edital de convocação das editoras para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas destinadas aos estudantes das escolas públicas de todo território nacional. O edital estabelece tanto os critérios de avaliação quanto os de submissão das obras didáticas pelos editores. As obras didáticas selecionadas e aprovadas pelo PNLD para os diferentes níveis de ensino da educação básica (Ensino Fundamental – 1º ao 5º ano e do 6º ao 9º, e Ensino Médio) possuem uma validade de três anos; transcorrido este período os LD são reavaliados e substituídos (Santos; Silva, 2020).

Falando sobre os critérios de avaliação, Santos e Silva (2020) destacam que são feitos em duas ordens (uma geral e uma específica). O geral, que é comum para todas as áreas, leva em conta a metodologia de ensino, os conteúdos de aprendizagem, os aspectos gráficos condizentes com os objetivos didático-pedagógicos das obras, os princípios éticos e democráticos indispensáveis à construção da cidadania e ao convívio social. Já a específica, referente às áreas de conhecimento, que são: Matemática, Língua Portuguesa, História, Ciências e Geografia, que tomam as orientações, os conteúdos de aprendizagem, os princípios e a metodologia de ensino das áreas de conhecimento (Santos; Silva, 2020).

3.5 O ENSINO DE MOVIMENTOS DA TERRA

Normalmente, segundo a BNCC, esse tema é abordado no 5º ano do Ensino Fundamental, mas dependendo dos livros pode até começar a ser apresentado no 3º e/ou no 4º ano. Segundo Negrão (2008), é comum que haja dificuldades dos professores de Ciências para trabalharem essa temática com seus alunos. E entre as causas, podemos destacar a complexidade do tema e a variedade de equívocos cometidos pelos livros didáticos. Ele ainda comenta que a compreensão desse tema envolve a visão espacial de sólidos geométricos (no caso esferas), a escala espacial e a composição de movimentos, todas noções ou habilidades usualmente não construídas ou são mal construídas nos diferentes níveis de ensino (Negrão, 2008).

A vivência que o aluno tem com o horário, sucessão dos dias e das noites, por exemplo, junto com a abordagem do conteúdo em sala pode propiciar uma melhor

aprendizagem servindo como um ponto de partida para o estudo. Os movimentos de rotação e translação (associados com a forma da Terra), são responsáveis pela distribuição de energia, principalmente luz e calor, na superfície do planeta (Negrão, 2008). É esse movimento que faz relação com os ventos, com a temperatura do planeta e o clima. E, além disso, a partir desse movimento, o homem pôde estudar os seres vivos, a erosão do solo e a formação de rochas sedimentares por causa de suas vinculações com o clima.

Quando falamos sobre a órbita da Terra, Copérnico (1473-1543) foi um dos principais criadores do sistema heliocêntrico, modelo onde a Terra e os planetas giram em torno do Sol. E, após isso, os trabalhos de Kepler (1571-1630), baseando-se na obra de Ticho Brahe, apresentavam informações sobre o movimento dos planetas, incluindo o fato das órbitas dos planetas serem elípticas (Negrão, 2008). O que mais se usa nos LD é uma representação da elipse com grande excentricidade, e não como de fato elas são, já quem função de sua pequena excentricidade (focos próximos ao centro), a elipse orbital da Terra é quase uma circunferência.

Para muitos alunos, e até mesmo para alguns professores, os conceitos relacionados aos movimentos é algo que é abstrato, pela necessidade de se ter uma noção espacial mais apurada. Neto (2016) diz que os movimentos terrestres se tornam para as pessoas um conceito muito abstrato para ser entendido, porque necessita de uma visão espacial refinada para um posicionamento para além da Terra, com o intuito de visualizar seus movimentos. Caldas (2010, p. 7) complementa:

Copérnico só conseguiu visualizar o movimento dos planetas em volta do Sol porque se colocou 8 mentalmente no centro do novo sistema heliocêntrico, porque foi capaz de se colocar mentalmente na posição de alguém que observa os planetas a partir do Sol (Caldas, 2010, p. 7).

Assim, o ensino de movimentos da Terra se torna importantíssimo para que o aluno compreenda bem, já que essa temática se relaciona com alguns fenômenos que acontecem no planeta e que fazem parte do nosso dia a dia. Ensinando, de fato, os conceitos que estão associados aos movimentos, ajudando o aluno, antes de tudo, a observar o céu, entendendo o que existe nele, compreendendo o movimento das estrelas e, principalmente, o movimento do Sol a partir da perspectiva da Terra.

Neto (2016) ainda cita que a grande maioria dos autores trabalha apenas por meio da perspectiva de uma Terra possuidora de movimentos. Como muitos

professores acabam se orientando pelos livros didáticos, acabam também indo pela mesma direção. Ele ainda complementa dizendo que:

Quando iniciamos o estudo dos movimentos da Terra e dos fenômenos do dia e da noite por meio de uma perspectiva topocêntrica/geocêntrica, estaremos dando ao aluno a possibilidade de compreender, em um primeiro momento, o que ele próprio enxerga no céu, aquilo que seus sentidos conseguem captar e, assim, perceber as sutilezas, reconstruir os pontos e contrapontos vividos ao longo da construção desses modelos (Neto, 2016, p.26).

Segundo Ferreira (2013), conceitos como os movimentos dos planetas e a forma da Terra possuem uma relação com o que acontece no cotidiano de todos. A autora ainda fala que esconder as contradições e transmitir de forma simples o conceito da esfericidade dos planetas ou dos movimentos ao redor do Sol é fazer acreditar que desde o início já se sabia disso, além de negligenciar uma boa discussão.

Sabe-se que as dificuldades existem, e muitos docentes apresentam essa dificuldade na questão de compreender conceitos que vão além de descrever o modelo científico estudado na sala de aula (Ferreira, 2013, p. 165).

Tudo isso citado acima, deixa claro a importância do conteúdo de movimentos da Terra e da própria astronomia, e o quanto essa temática está envolvida com fenômenos observáveis do cotidiano do aluno. Por isso, é fundamental que o professor envolva o aluno nas aulas, levando perguntas, curiosidades e experiências fora da sala de aula. Além disso, reforça-se a importância de se conhecer métodos e estratégias para desenvolver as noções de espacialidade, tão necessárias para a compreensão dos movimentos da Terra.

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa é de natureza qualitativa, chamada de *análise documental* (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), definindo o objeto de pesquisa como as coleções aprovadas no PNLD 2019 de Ciências, com delineamento de cunho descritivo, pois serão descritos os conteúdos e as atividades que estão presentes nos livros. A

busca pelas coleções se deu a partir de contato com algumas escolas, que possuíam algumas coleções e nos cederam. Também foi feito contato com as editoras, via e-mail, para acesso às obras que inicialmente não foram obtidas. Algumas, solícitamente nos enviaram uma versão digital dos livros, mas, ainda assim nem todos foram obtidos. Das 14 coleções aprovadas pelo PNLD, esta análise se debruça sobre 9 delas.

É interessante pontuar que algumas coleções possuem conteúdo audiovisual, mas que esses não foram analisados neste trabalho.

4.1 LIVROS DIDÁTICOS DO PNLD/2019

Abaixo apresentamos as capas das coleções de Ciências da Natureza dos anos iniciais do Ensino Fundamental, aprovadas pelo PNLD 2019, que serão analisadas neste trabalho.

Figura 1 Coleção Odisseia

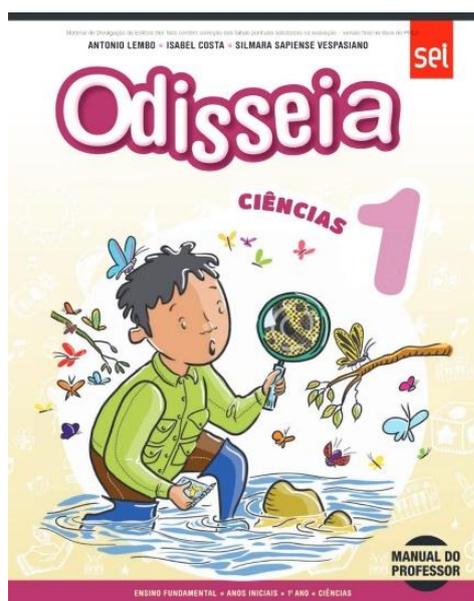


Figura 2 Coleção Ligamundo



Fonte: Lembo, Costa, Vespasiano (2017)

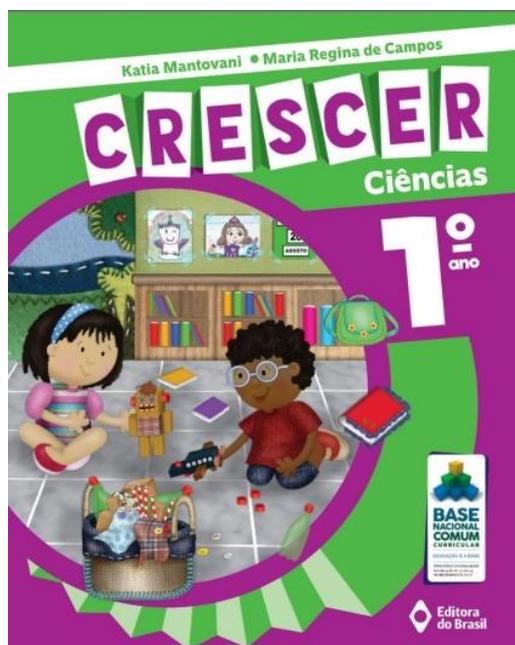
Fonte: Sasson, Godoy, Júnior, Cizoto, Sanches (2017)

Figura 3 - Coleção Anapiã



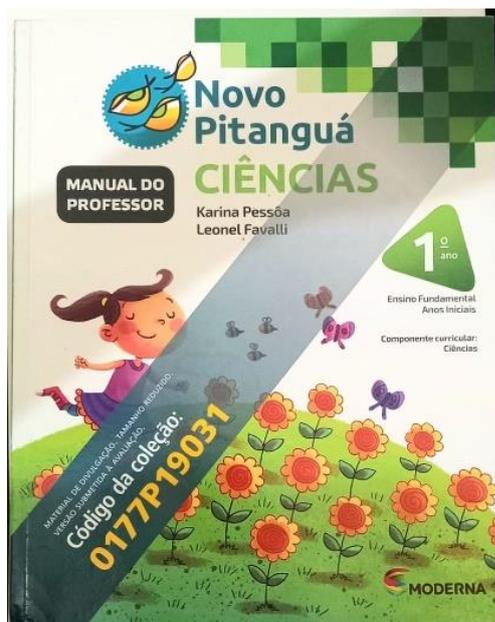
Fonte: Trivellato, Lico (2017)

Figura 4 - Coleção Crescer



Fonte: Mantovani, Campos (2017)

Figura 5 - Coleção Novo Pituagá



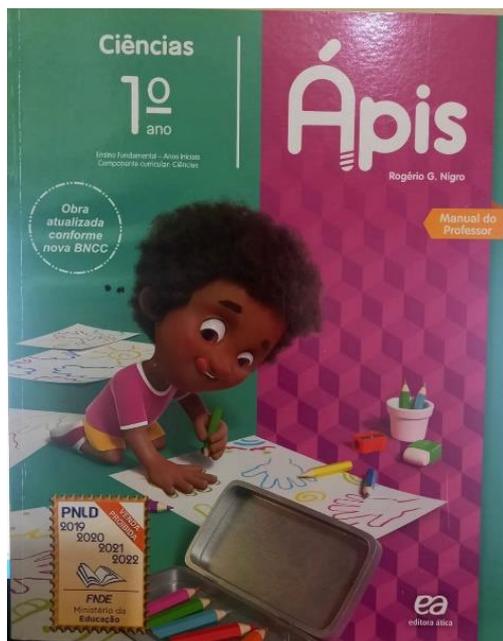
Fonte: Favalli, Pessoa (2017)

Figura 6 - Coleção Akpalô



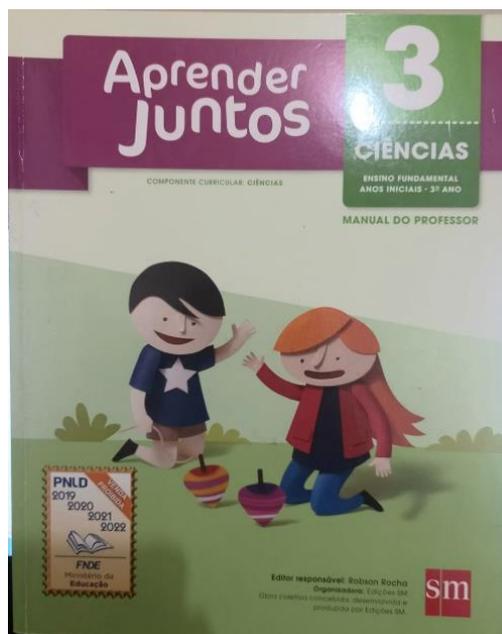
Fonte: Sourient, Bigaiski (2017)

Figura 7 - Coleção Àpis



Fonte: Nigro (2017)

Figura 8 - Coleção Aprender Juntos



Fonte: Rocha (2017)

Figura 9 - Coleção Buriti



Fonte: Yamamoto (2017)

4.2 COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados serão utilizadas as coleções aprovadas no PNLD 2019, que considerem a BNCC na sua formulação e proposição dos conteúdos. O tema escolhido para a análise são os movimentos da Terra. Essa temática foi escolhida, entre outras, por considerar um conteúdo de grande relevância, que tem relação com alguns fenômenos do nosso dia-a-dia, procurando observar como ele está sendo abordado nos livros. Assim, foram analisados os cinco volumes das nove coleções, um a um, sumário por sumário, e capítulo por capítulo, procurando pela temática específica de movimentos da Terra. Ao ser identificada a temática, foi lido e observados todos os textos, as os exercícios e as atividades, bem como as imagens que tivessem relação com o tema.

4.3 ANÁLISE DE CONTEÚDO

Do PNLD 2019, 14 coleções de Ciências da Natureza que foram aprovadas para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Dentre elas, analisamos 9 obras que continham a temática de “movimentos da Terra”.

A pesquisa, irá se basear nos princípios metodológicos da análise de conteúdo de Bardin (2016).

- I. A pré-análise: busca por materiais que são relevantes e pelas coleções aprovadas de ciências no PNLD/2019.
- II. A exploração do material: análise aprofundada dos capítulos dos livros que abordam os conteúdos de astronomia.
- III. O tratamento dos resultados obtidos e interpretação: os resultados encontrados na fase anterior serão interpretados, dialogando com o referencial adotado. A partir das interpretações são realizadas inferências, afim de verificar se os objetivos pretendidos pela pesquisa foram alcançados. Diferentemente da fase “exploração do material” em que cada tema foi tratado em tópicos separados, as interpretações dos resultados serão realizadas conjuntamente, haja vista que eles dialogam entre em si.

5 ANÁLISE E DESCRIÇÃO DA ABORDAGEM DO TEMA NOS LIVROS DIDÁTICOS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Neste tópico será analisado e descrito como a temática se apresenta dentro do volume em que é oferecida. O quadro abaixo (Quadro 2) apresenta uma visão geral dos conteúdos relacionados com a astronomia que são abordados nos livros analisados de Ciências da Natureza, dos anos iniciais, aprovados no PNLD 2019, incluindo o tema de Movimentos da Terra.

Quadro 2 - Descrição das coleções do 1º ao 5º ano contendo os assuntos relacionados à astronomia.

Livro		Editora	Autor(res)	Conteúdo
01	APRENDER JUNTOS	Edições SM	<i>Robson Rocha</i>	1º ano: O dia e a noite
				2º ano: O céu
				3º ano: O sistema solar
				4º ano: O comportamento dos astros e do ser humano
				5º ano: A terra e a lua se movem; O ser humano e o espaço sideral.
02	ÁPIS	Ática	<i>Rogério G. Nigro</i>	1º ano: O tempo; Calendário.
				2º ano: Sol, Céu e nuvens: Observa o céu; como estará o tempo?
				3º ano: A Terra e a Lua: A Lua; A Terra.
				4º ano: Invenções para nos orientarmos: no tempo e no espaço.
				5º ano: Exploradores do Universo: sistema solar
03	LIGAMUNDO	Saraiva	<i>Sezar Sasson, Débora Cristina de Assis Godoy, César da Silva Júnior, Sonelise Auxiliadora Cizoto, Paulo Sérgio Bedaque Sanches</i>	1º ano: Vamos contar o tempo; Dia e noite; calendário
				2º ano: O Sol que nos aquece.
				3º ano: Por dentro da Terra
				4º ano: O Sol e as estações do ano
				5º ano: O Sistema Solar

04	NOVO PITANGUÁ	Moderna	<i>Leonel Favalli, Karina Pessoa</i>	1º ano: Manhã, tarde e noite; Períodos do dia.
				2º ano: Estudando a luz e o calor fornecidos pelo Sol
				3º ano: Observando o Universo: Observando os astros; observando o planeta Terra; O planeta Terra no Universo
				4º ano: Sol, a lua e a orientação do ser humano: Sistema solar; Orientação pela Lua.
				5º ano: O ser humano e o universo: Constelações e mapas celestes; Lua; Instrumentos de observação.
05	ANAPIÁ	Ftd	<i>Trivellato, Cida Lico</i>	1º ano: O tempo; Ciclo do dia e noite; estações do ano
				2º ano: A luz do sol: O movimento do sol; A energia do Sol e o ambiente. Sombras.
				3º ano: De olho no céu e de olho na Terra: O desenvolvimento da Astronomia; O planeta Terra.
				4º ano: Orientação pelos astros e marcação do tempo
				5º ano: Astronomia: Sistema Solar: Os movimentos da Terra; O universo e o sistema solar.
06	BURITI MAIS CIÊNCIAS	Moderna	<i>Ana Carolina de Almeida Yamamoto</i>	1º ano: O tempo meteorológico
				2º ano: O começo e o fim do dia; a luz e o calor do sol
				3º ano: O QUE VEMOS NO CÉU?. Observando o céu de dia; Observando o céu de noite; Os dias e a noite;
				4º ano: APRENDER COM O CÉU. As informações que estão no céu; Os astros e a passagem do tempo; Os calendários; Orientação no espaço e movimento.
				5º ano: O CÉU À NOITE. Movimentos da Terra; A lua; as constelações; Instrumentos de observação do céu;
07	ODISSEIA	Sei	<i>Antonio Lembo, Isabel Costa, Silmara Sapiense Vespasiano</i>	1º ano: Diferentes períodos: O dia e a noite; Manhã, tarde e noite; Semana, mês e ano; Diurno e noturno.
				2º ano: Luz, Sol e calor: Luz e sombra; Posição do Sol no céu; O calor do Sol.
				3º ano: Observando o céu: O céu; O sistema solar.
				4º ano: Orientando-se: Os pontos cardeais; Os gnomos; Bússola e rosa dos ventos. Terra e Lua:

				Desvendando o dia e a noite; A Lua; Os calendários e os movimentos da Terra e da Lua.
				5º ano: A Lua e os instrumentos de observação: A Lua; Observando. Observando o céu: O céu; Mapa celeste; O dia e a noite.
08	CRESCER	Editora do Brasil	<i>Katia Mantovani, Maria Regina de Campos</i>	1º ano: O dia e a noite; Medir o tempo; Calendário.
				2º ano: Sol, calor e luz: O calor do Sol; Transmissão e absorção de calor; A luz do Sol ao longo do dia.
				3º ano: O planeta Terra e o Sol: Dia e noite; O céu diurno e o céu noturno; A forma da Terra; Representações da Terra.
				4º ano: Localização no tempo e no espaço: Localização no espaço; O Sol como ponto de referência; Norte, sul, leste e oeste: os pontos cardeais; Localização no tempo; A Lua.
				5º ano: Sol, Terra e Lua: Dia e noite ao mesmo tempo?; O Sol ilumina a Terra; Rotação da Terra; Órbita da Terra e da Lua; Lua; Luação. Observando parte do universo: O céu à noite; alguns componentes do universo; Um pouco da história da Astronomia; Instrumentos para enxergar mais longe; Instrumentos para estudar o universo; Satélites artificiais; Estrelas e constelações.
09	AKPALO	Editora do Brasil	<i>Lilian Sourient, Denise Bigaiski</i>	1º ano: O ambiente ao meu redor: Passagem do tempo no ambiente.
				2º ano: Os ambientes. O sol e as sombras; O calor do sol.
				3º ano: Observando o céu. Astros que vemos no céu; O tempo passa; Terra e suas representações; Um pouco sobre exploração espacial.
				4º ano: Terra: movimentos, orientação e localização. A Terra em movimento; Orientação no espaço e os pontos cardeais; Contar o tempo; Localizando a Terra no Sistema Solar.
				5º ano: Tecnologia, universo e conhecimento. A tecnologia no dia a dia; Universo: astros e seus movimentos; Lua: suas fases e o calendário; Estudando as constelações.
10	QUATRO CANTOS	Dimensão		SEM ACESSO À COLEÇÃO

11	CONECTADOS	Ftd		SEM ACESSO À COLEÇÃO
12	ENCONTROS	Ftd		SEM ACESSO À COLEÇÃO
13	CIÊNCIAS	Ftd		SEM ACESSO À COLEÇÃO
14	VAMOS APRENDER	SM		SEM ACESSO À COLEÇÃO

Fonte: O autor (2023).

5.1 COLEÇÃO APRENDER JUNTOS

Observando o quadro acima e fazendo uma análise da coleção Aprender juntos, o volume 1 (para o 1º ano) não trabalha a temática de “movimentos da Terra”. O volume 2 traz um olhar sobre a observação do céu, do que é visto a noite e durante o dia, além de mostrar um pouco dos astros luminosos.

O que chama a atenção é como eles abordam dia e noite e observação do céu, sem mencionar os movimentos da Terra. Neste ponto, percebe-se uma tendência a uma abordagem mais observacional, para que a criança apenas perceba as mudanças e comece a notar o que tem no céu e que as coisas se movimentam.

Entretanto, pode-se entender que não faria sentido o professor se preocupar em passar essas informações acerca dos movimentos para uma criança que está entre 6 ou 7 anos de idade, já que a expectativa é que isso seja trabalhado mais adiante. Espera-se para os anos seguintes uma abordagem mais aprofundada do modelo, quando a criança tiver mais maturidade para entender. Essa pode ser uma preocupação que vai depender do público. Já que o caminho da observação, do contato e de ver pode fazer mais sentido para esses alunos dos anos iniciais.

O volume 3 dessa coleção inicia falando sobre o Sistema Solar, e vai mostrar para os alunos os planetas, trazendo quais são rochosos e gasosos e, depois, aborda sobre as constelações. O volume 4, traz o título “O comportamento dos astros” e vai abordar a temática de movimentos da Terra. O capítulo inicia falando que se acreditava, até 600 anos atrás, que a Terra estaria parada e que eram os astros que giravam em torno dela. Ao observamos o Sol, a Lua e outras estrelas, essa é a impressão que temos. Em seguida, deixa claro que hoje nós sabemos que a Terra, a Lua e os demais planetas que conhecemos formam o Sistema Solar e giram em torno do Sol, e que outras estrelas muito distantes não fazem parte do Sistema Solar. Como citado acima,

este volume inicia trazendo elementos históricos. Esses elementos foram trazidos de forma sucinta, não foram aprofundados, pois apenas foi citado o que se acreditava antes do que se conhece hoje. Poderia trazer mais informações sobre a construção história dos antigos povos até chegar nos dias de hoje, porque assim, poderia evitar de o aluno ter uma visão equivocada sobre descobertas científicas. O livro traz uma orientação didática para que antes da leitura do texto, o professor investigue os conhecimentos prévios dos alunos, fazendo perguntas sobre os movimentos. Isso é bom, porque o professor vai ver o que os alunos entendem sobre o tema, e fazer relação entre o que eles já sabem e aquilo que será estudado.

O capítulo traz uma explicação de que a Terra demora 365 dias e 6 horas para dar uma volta completa em torno do Sol, e que esse é o movimento de translação; o livro, ao falar sobre a translação, não a associa a nenhum fenômeno como as estações do ano, por exemplo. Também explica que o movimento de rotação é quando a Terra gira em torno de si mesma, ao longo de 24 horas, e que, por isso, temos os dias e as noites.

Algo que chama a atenção é que nessa parte que o livro traz os dois movimentos, ele menciona primeiro o movimento de translação para depois ser de rotação (ver Figura 10). Não é comum nos livros analisados vierem nessa ordem, talvez porque faça mais sentido o inverso, já que o estudante está na Terra e vai compreender os movimentos a partir de sua posição.

Essa informação que o livro cita de 24h não é precisa, visto que a rotação demora aproximadamente 23h, 56 minutos e 4,1 segundos. E que é dia quando a face da Terra está voltada para o Sol, enquanto na face não iluminada é noite. Isso pode ficar mais claro na ilustração que o livro também traz (Figura 10¹), neste caso, são ilustrações que ajudam o aluno a compreender melhor o que diz no texto. Mas, vale mencionar que a figura diferencia os movimentos de translação e rotação, e os outros aspectos, poderiam ser explorados pelo professor.

No volume 4 são citadas informações sobre a duração dos movimentos da Terra, retomando a abordagem do volume 1, que apesar de falar dos dias e noites, não menciona algum dado sobre o tempo de duração, ou alguma outra informação que é relevante para o estudo.

¹ As figuras serão analisadas mais detalhadamente na próxima seção. A intenção aqui é apenas mostrar como ela se relaciona ao texto do livro didático.

Figura 10 - Representação dos movimentos da Terra.



Fonte: Bezerra, 2019, vol. 4, p. 9.

Outro ponto importante é sobre os movimentos da Lua, que, de forma semelhante ao que ocorre com a Terra, também envolve a rotação em torno do próprio eixo, e a translação, em torno do Sol. Além disso, a Lua gira em torno da Terra, o chamado movimento de revolução (Figura 11). O livro também cita a marcação do tempo nos calendários, e traz uma breve explicação dos calendários: gregoriano, chinês e islâmico.

Já sobre os pontos cardeais, são explicados usando uma ilustração (Figura 12), sugerindo que podemos abrir os braços e apontar o braço direito para o lado onde o Sol surge no horizonte, e lá está o leste. O braço esquerdo, então, apontará para o oeste. À frente, estará o polo geográfico norte, e, atrás, o polo geográfico sul. Essa forma de descobrir os pontos cardeais pode ajudar o aluno a memorizar os pontos de referência, mas também pode dificultar para que ele consiga se localizar de outras

maneiras. No entanto, é importante destacar que o Sol não nasce sempre no Leste, mas aproximadamente na direção Leste, podendo, inclusive estar bem afastado do leste próximo aos solstícios, a depender da latitude geográfica onde está o estudante.

Figura 11 - Representação dos movimentos da Lua, dentro do sistema solar e em relação a ela mesma e a Terra.



Fonte: Bezerra, 2019, vol. 4, p. 10.

Figura 12 - Representação dos pontos cardeais pela observação do Sol.



Fonte: Bezerra, 2019, vol. 4, p. 12.

Assim acontece no volume 5, que também vai trazer o movimento de translação e rotação da Terra, com uma outra ilustração que traz um pouco da história dos modelos geocêntrico e heliocêntrico. O volume fala que Aristóteles propôs um modelo de organização do Universo: imaginou-o como uma esfera, com a Terra, no centro; em torno da Terra girariam os astros. Então a Terra seria o centro do Universo. Já para

falar do modelo heliocêntrico, o livro diz que Galileu retomou as ideias de Copérnico, que defendia outro modelo de organização do Universo, no qual o Sol seria o centro. Então, em poucas linhas esse volume cita um pouco desses dois modelos de forma bem resumida, mas que é interessante para que o aluno conheça um pouco sobre a história, os cientistas e como se faz/fazia ciência.

Um detalhe importante é que nenhum livro da coleção trabalha o tema das estações do ano, o máximo que se aproxima desse conteúdo é quando trata sobre as durações do dia e da noite, apenas isso. Apesar das poucas páginas dedicadas a temática, a abordagem do conteúdo movimentos da Terra se preocupa em ser simples, sem o uso de palavras difíceis, e trazem as definições e ilustrações que podem ajudar a reforçar a apresentação do tema.

Ao longo dos volumes, após os conteúdos abordados, tem-se os exercícios para fixar e reforçar o que foi ensinado (Figuras 13 e 14). Os exercícios são perguntas pequenas e simples, que com apenas a leitura dos textos no livro o aluno consegue responder. Essas perguntas que o livro traz não estimulam os alunos a pensarem mais profundamente sobre o tema, eles apenas precisam procurar a resposta no texto e copiar. Os exercícios e atividades poderiam usar de outros recursos, como fazer os alunos usarem a imaginação, representar modelos. Pode-se questionar o que eles estão aprendendo apenas com questões de verificação da leitura?

Figura 13 - Exercícios após o conteúdo abordado.

Representação simplificada dos movimentos da Lua, dentro do Sistema Solar e em relação a ela mesma e à Terra.

- 1** Um ano ou o período de 365 dias coincide com qual movimento da Terra? E da Lua?
- 2** A rotação da Lua demora um período de _____ dias, enquanto o movimento de rotação da Terra demora um período de 24 _____.
- 3** Reúna-se com os colegas e respondam às questões a seguir.
 - a. O que é o movimento de revolução da Lua? Quanto tempo ele dura?
 - b. O período de 28 dias corresponde a alguma marcação de tempo já conhecida por vocês? Se sim, qual?

10 dez

Fonte: Bezerra, 2019, vol. 4, p.10.

Figura 14 - Exercícios sobre o uso da bússola.

norte-sul, e por isso sempre aponta para o norte magnético da Terra.

funciona como um ímã. A ponta destacada em vermelho sempre aponta para o norte.

- 1** Com auxílio de uma bússola, estabeleça um ponto de partida e determine uma sequência de passos, tais como 5 passos para o norte, 10 passos para o leste e mais 5 passos para o oeste. Em seguida, peça a um colega que saia do ponto de partida e use os mesmos passos. Ele chegou ao mesmo ponto? Por que você acha que isso aconteceu?
- 2** Compare a indicação dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras do gnômon e por meio de uma bússola. Elas são iguais? Explique.

Fonte: Bezerra, 2019, vol. 4, p.15.

Percebe-se nas figuras 13 e 14, que os exercícios que acompanham esse volume mencionam em duas perguntas (questões 2 e 3 da Figura 13), algo envolvendo os movimentos, de forma superficial, sem nenhuma pergunta que se diferencie pelo nível, onde o aluno retira do texto e responde. Já na figura 14, os movimentos não são mais abordados, apenas os pontos cardeais e a orientação espacial.

Figura 15 - Atividades propostas nos livros.

Na prática

O gnômon na determinação da direção Norte-Sul

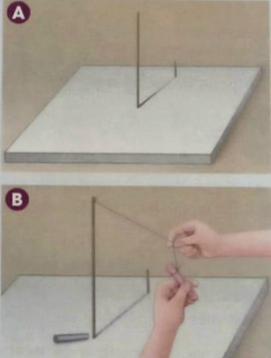
Você já ouviu falar em gnômon? Dentre outras aplicações, esse tipo de instrumento nos ajuda a determinar a direção Norte-Sul com base na posição do Sol no céu. Vamos construir um gnômon e testar uma de suas aplicações.

Você vai precisar de:

- uma base de isopor com espessura de cerca de 2,5 cm e com cerca de 30 cm x 30 cm de lado
- três hastes verticais (que pode ser espetinho de madeira para churrasco): uma de cerca de 30 cm e duas de cerca de 5 cm
- papel sulfite
- giz de lousa
- um pedaço de barbante de cerca de 30 cm
- régua

Experimente

1. Cole o papel sulfite cobrindo completamente um dos lados da base do isopor. Finque a haste maior, verticalmente e sem inclinação, no centro da base. Esse é o gnômon.
2. Por volta das 10 horas da manhã, leve o gnômon para uma área aberta da escola. Observe que o Sol, ao atingir a haste, projeta uma sombra sobre o papel. Coloque uma das hastes menores na extremidade da sombra projetada (figura A). Com o giz, trace uma linha em cima da posição ocupada pela sombra.
3. Amarre uma das pontas do barbante na haste maior e estique o cordão até a haste menor. Amarre o giz na extremidade livre do barbante (figura B).
4. Segure o giz e, com o barbante esticado, risque, no papel, o arco de uma circunferência, da esquerda para a direita, de modo que a haste funcione como a ponta-seca de um compasso e o barbante como o braço do compasso. Veja a figura C.
5. Faça observações periódicas (ao meio-dia e ao longo da tarde) até que alguma das sombras projetadas pela haste atinja o arco da circunferência. Marque com o giz a posição dessa sombra e coloque a outra haste menor na extremidade dela. Veja a figura D.



Fonte: Bezerra, 2019, vol. 4, p. 13.

Figura 16 - Sugestão de sites para compreender a usar bússola.

 **Aprenda a usar a bússola!**
Disponível em: <<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=803&sid=3>>. Acesso em: 18 out. 2017.

Acesse esse *link* para compreender melhor como se usa uma bússola para se localizar no espaço.

quinze

Fonte: Bezerra, 2019, vol. 4, p. 15.

Nessa figura 16, vemos novamente algo sobre a bússola, mas nada sobre os movimentos da Terra. O livro não deixa claro qual a relação entre a bússola os movimentos, ela está ali apenas para se relacionar aos pontos cardeais.

5.2 COLEÇÃO ÁPIS

A coleção Ápis, no volume 1, começa falando sobre o tempo, perguntando ao aluno o que significa o tempo, também traz os diferentes períodos do tempo e o calendário dos meses do ano. No volume 2, traz um pouco sobre a observação do céu, abordando a mudança de posição das sombras durante o dia e também volta a falar sobre os boletins meteorológicos, como no volume 1. Já no volume 3, vai explorar a Lua e o que existe nela, observar o céu de dia e à noite e também como a Terra é vista do espaço. No volume 4, ele aborda o movimento dos corpos celestes e explora algumas invenções que ajudam a localizar os pontos cardeais.

O tema “movimentos da Terra” aparece no livro do 5º ano, com apenas uma página. O conteúdo é a página final do capítulo. Antes do tema ser abordado, ele inicia o capítulo explorando o planeta Terra, analisando os mapas e imagens da Terra, em seguida a representação do planeta Terra. Após isso, explora o céu noturno, perguntando o que o aluno consegue identificar no céu à noite, citando o conjunto de estrelas no verão, conhecido como Três Marias, falando que hoje os astrônomos reconhecem a existência de 88 constelações oficiais, e em seguida, fala da observação em um mês sobre a constatação de grandes mudanças, por exemplo, na Lua. Depois dá um “salto”, e aborda um pouco do Sistema Solar, explicando também o que é a astronomia; ao falar sobre o Sistema Solar, é perguntado se existe outro no Universo. E assim ele entra no conteúdo de nosso interesse perguntando o que causa os dias e as noites.

Para explicar o conceito de rotação, que é o único conceito que o livro traz, ele mostra duas imagens do planeta com iluminações diferentes, dizendo que a parte que está iluminada pelo Sol é o dia. Outra explicação trazida é sobre a posição dos oceanos e dos continentes, que muda de posição em um ponto do espaço com o passar do tempo, o que é uma evidência de que o planeta está girando, que é chamado de movimento de rotação.

Diante dessas informações, o livro possivelmente deixa uma lacuna na cabeça do aluno, porque não traz mais informações sobre o conceito de rotação e tampouco

cita o que é translação. Quando o professor utiliza um livro com informações incompletas, ele deveria complementar a informação, pois não tem como deixar de lado um conceito importante. O aluno precisa ter conhecimento dos movimentos da Terra e compreender como eles se relacionam com o seu dia a dia. O tema é abordado em uma única página, com poucas imagens para representar os movimentos e ainda com a explicação incompleta (Figura 17).

Figura 17 - Página que trata sobre o movimento de rotação na coleção Àpis - 5º ano.

TECENDO SABERES

1 Leia o texto abaixo e desvende: O que causa os dias e as noites?

O planeta gira

Você já viu o Sol nascer e se pôr. Também viu as estrelas e a Lua surgirem mais a leste e se porem mais a oeste no céu. Mas você já se perguntou por que isso acontece?

Para entender o movimento dos astros no céu, vamos fazer de conta que somos astronautas no espaço. Lá, bem distante, fora do planeta, vamos ficar algum tempo no mesmo local, tirando fotografias dos continentes e oceanos, de hora em hora.

Em nossas fotografias veríamos algo como as imagens abaixo. Repare que sempre há uma parte do planeta iluminada pela luz do Sol: ela é mais clara, ou seja, nessa região é dia. A outra parte do planeta não é iluminada pelo Sol: ela é mais escura, ou seja, nela é noite.

Agora, compare a posição dos oceanos e dos continentes indicados em cada imagem: ela muda! De um ponto do espaço, com o passar do tempo, o astronauta pode ver continentes e oceanos passando diante dele. Para ele, o planeta visivelmente está girando.

Chamamos de rotação terrestre esse movimento da Terra girando em torno de seu eixo, como um carrossel. É em virtude da rotação que os dias e as noites passam, aproximadamente, a cada 24 horas. É também por causa dela que as estrelas parecem se mover no céu.

Fincados aqui, na superfície da Terra, nós giramos com ela. Agora, você consegue explicar por que vemos o Sol nascer e se pôr?

2 No caderno, faça um desenho para ilustrar o quinto parágrafo do texto da página anterior.

3 Imagine uma pessoa parada sobre a linha do equador. Uma volta completa no planeta, pela linha do equador, tem cerca de 40000 km. Considerando essas informações, calcule com que velocidade a pessoa está "girando".

4 Procure nos dicionários sinônimos para as expressões **nascer do sol** e **pôr do sol**. Depois, reescreva no caderno o último parágrafo do texto usando um dos termos que você encontrou.

Sinônimos	
Nascer do sol	Pôr do sol

5 Teste seus conhecimentos geográficos e identifique as regiões que aparecem nas imagens da página anterior. Analise onde é dia e onde é noite e, depois, complete o quadro abaixo no caderno.

Imagem	Regiões e oceanos onde é dia	Regiões e oceanos onde é noite
1		
2		

Fonte: Nigro, 2017, vol. 5, p. 46.

Nesse volume não temos exercícios ou atividades que trabalhem sobre os movimentos. Observe que na Figura 8 temos uma pergunta que pede ao aluno para que ele analise onde é dia e onde é noite nas imagens da página anterior.

5.3 COLEÇÃO BURITI

A coleção Buriti, no volume 1, vai trabalhar o tempo meteorológico, falando sobre os dias quentes e frios e as mudanças do tempo. No volume 2, traz a luz e o calor

do Sol dentro da unidade de ambiente, onde está inserido um pouco sobre a importância do Sol e sobre as sombras durante o dia. Acaba misturando um assunto dentro do outro, dando mais ênfase ao conteúdo de Biologia. No volume 3, traz uma unidade com três capítulos sobre o que vemos no céu, onde fala da observação do céu, de dia e à noite, e como eles acontecem, tratando de como ocorre o fim da noite e o início do dia, não citando nada sobre os movimentos. Já no volume 4, apresenta uma unidade com quatro capítulos dedicados ao céu. Falando sobre o desenvolvimento da astronomia, bem como os modelos geocêntrico e heliocêntrico, os astros e a passagem do tempo, falando das semanas e dos meses, como também do calendário e das estações do ano. Aqui não se faz nenhuma referência sobre os movimentos.

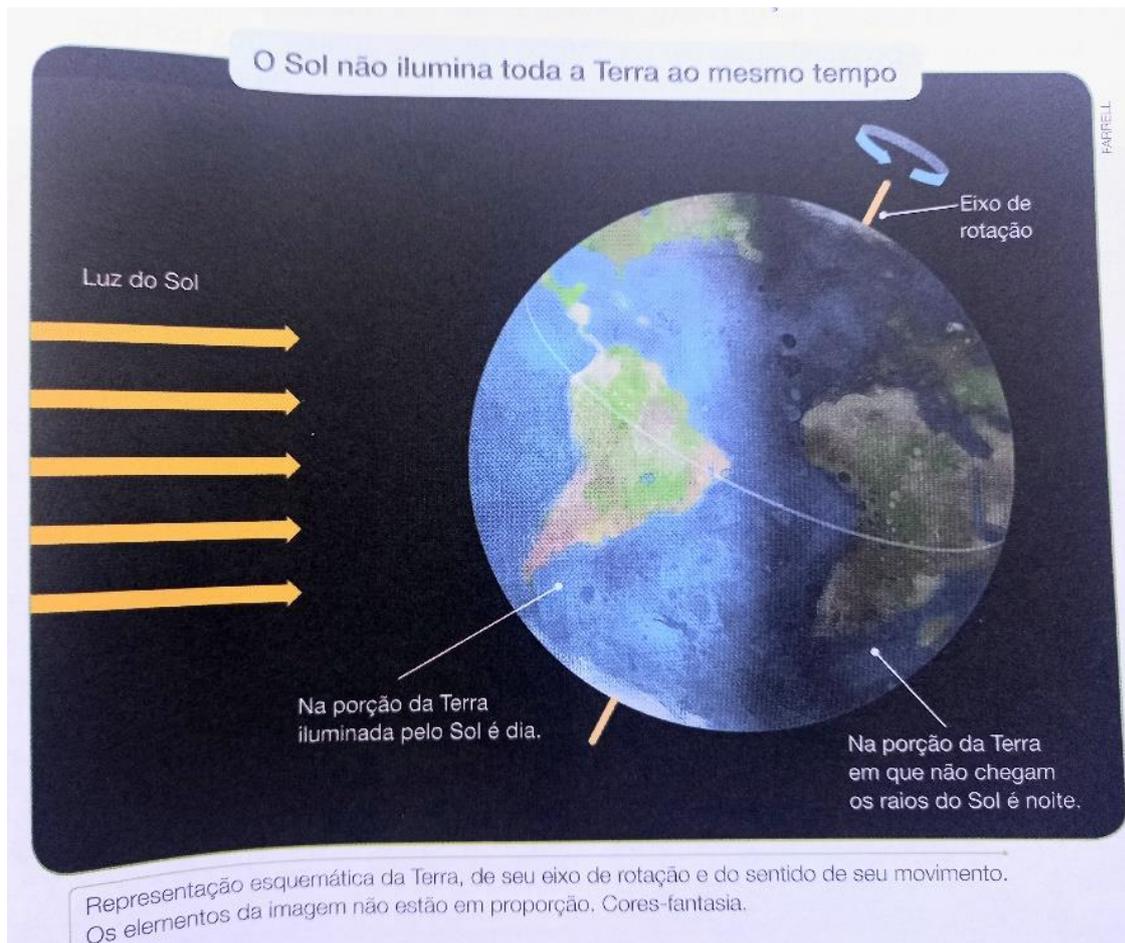
O tema de interesse se apresenta no volume 5, em um capítulo completo dentro de uma unidade, com 5 páginas de conteúdo, imagens e algumas perguntas sobre o que se observa no céu noturno; sobre as fases da Lua e as estações do ano. O conteúdo se inicia falando da descrição de movimento e de referencial, e toma como exemplo um garoto dentro de um ônibus com a mãe, e explica que ele, como observador, vê a mãe parada, pois ela está do seu lado na mesma posição durante o trajeto, enquanto o pai, de fora do ônibus, vê os dois em movimento, pois estão se deslocando com o tempo.

Após isso, emenda o conteúdo aos movimentos da Terra, citando o que é rotação. Dá algumas informações a respeito do tempo que a Terra gasta para dar uma volta completa, e, além disso, apresenta uma imagem para mostrar essa rotação (Figura 18).

Algo interessante que este livro traz é sobre os dias e as noites na Estação Espacial Internacional, explicando o que ela é e qual a sua importância. Em seguida, já aborda o movimento de translação (Figura 19). Ele traz uma explicação interessante sobre o ano Bissexto, que é difícil de se ver em outros livros. Isso pode despertar no aluno a curiosidade e o interesse de descobrir coisas novas. O capítulo termina falando sobre as estações do ano, citando que a Terra é esférica e trazendo informações sobre a sua inclinação no seu eixo.

Esse livro se destaca por ser um dos mais completos em informação e detalhes, além do maior número de páginas dedicados ao conteúdo, trazendo também boas imagens, com cores vivas e com um bom potencial para explicar o conteúdo em questão. Isso pode acabar prendendo a atenção do aluno na hora da leitura.

Figura 18 - Movimento de Rotação.



Fonte: Yamamoto, 2017, vol. 5, p. 131.

Figura 19 - Movimento de translação.

Movimento de translação da Terra

Além de girar em torno de seu próprio eixo, a Terra também gira ao redor do Sol. Esse movimento é chamado de **translação**.

A trajetória da Terra ao redor do Sol é a **órbita**. Para dar uma volta completa em torno do Sol, a Terra leva aproximadamente 365 dias e 6 horas, que é a duração de um ano terrestre.

Representação esquemática para fins didáticos do movimento de translação da Terra. Se a Terra e o Sol fossem vistos de cima, poderíamos perceber que a órbita da Terra ao redor do Sol é parecida com um círculo.

Os elementos da imagem não estão em proporção. Cores-fantasia.

Fonte: Ilustração elaborada com base em: FARIA, R. P. (Org.). *Fundamentos da Astronomia*. 2. ed. Campinas: Papirus, 1985. p. 64.

Para que o nosso calendário se mantenha sempre com 365 dias em um ano, a cada 4 anos, as horas adicionais somam 24 horas, o equivalente a um dia. Por isso, temos um **ano bissexto**: a cada 4 anos o mês de fevereiro tem 29 dias, e o ano fica com 366 dias no total.

3 Sabendo que o ano de 2016 foi um ano bissexto, faça um X nos outros anos bissextos.

2017 2019 2022 2028 2032

2018 2020 2024 2030 2034

• Represente, no espaço abaixo, os cálculos que você fez para responder à questão.

Fonte: Yamamoto, 2017, vol. 5, p. 134.

Falando sobre os exercícios, no meio do texto, acompanham algumas perguntas sobre o ano bissexto, outra pergunta sobre o que causa o movimento aparente das estrelas no céu, e uma outra sobre as estações do ano. Percebe-se que mesmo fazendo parte do mesmo capítulo do tema de rotação e translação, as perguntas não são exatamente sobre os movimentos.

5.4 COLEÇÃO ODISSEIA

A coleção Odisseia, no seu volume 1 vai trabalhar com os dias e as noites, trazendo os dias da semana, entendendo alguns fenômenos naturais do dia e noite e a diferenciação da semana, meses e ano. O volume 2 traz a luz, sol e calor, falando das

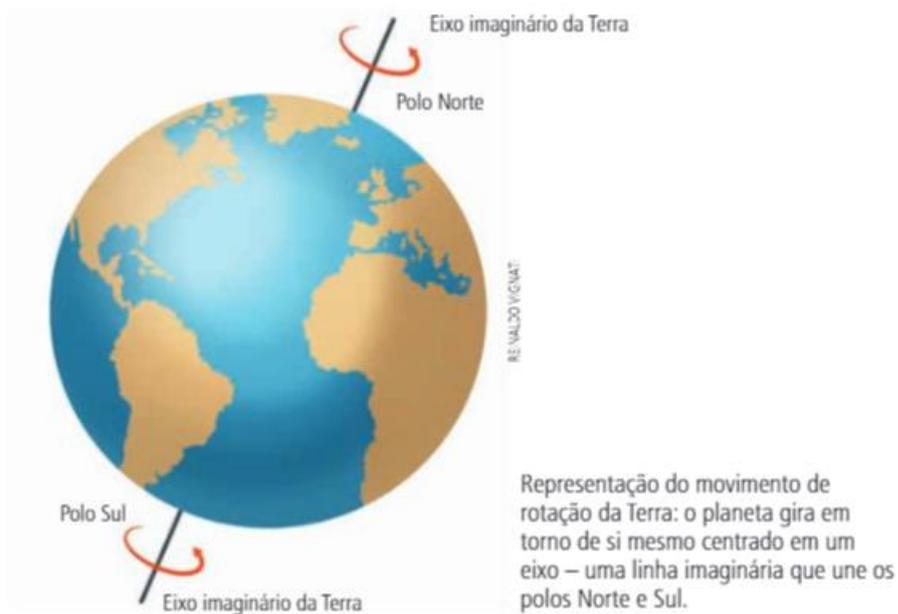
posições do Sol e a formação das sombras e reconhecendo que alguns materiais recebem mais calor que outros. No volume 3, fala-se da observação do céu, mostrando a constelação Cruzeiro do Sul, o que podemos ver a noite, além do Sistema Solar, da Lua, do Sol e da Terra.

O volume 4 e 5 abordam um pouco mais sobre as temáticas de astronomia. No volume 4, ele traz a Terra e a Lua como título, e inicia falando dos conceitos de dia e noite, orientando o professor para uma roda de conversa para perguntar se os estudantes identificam as estações do ano; se eles sabem em que dia foi ou será seu aniversário. Depois disso, começa a abordar os movimentos da Terra, fazendo com que os alunos saibam identificar cada movimento e percebendo que alguns acontecimentos ocorrem em períodos regulares.

A unidade inicialmente traz algo sobre a observação do céu, para que os alunos tomem conhecimentos de meios para observar o céu, como instrumentos eletrônicos e lunetas. Neste momento, o aluno vai aprender o que são estrelas e constelações e entender a importância da observação para a humanidade, além de apresentar o mapa celeste e para que serve. Nesse volume, acompanha algumas atividades para serem respondidas com perguntas sobre o assunto e sobre a Lua.

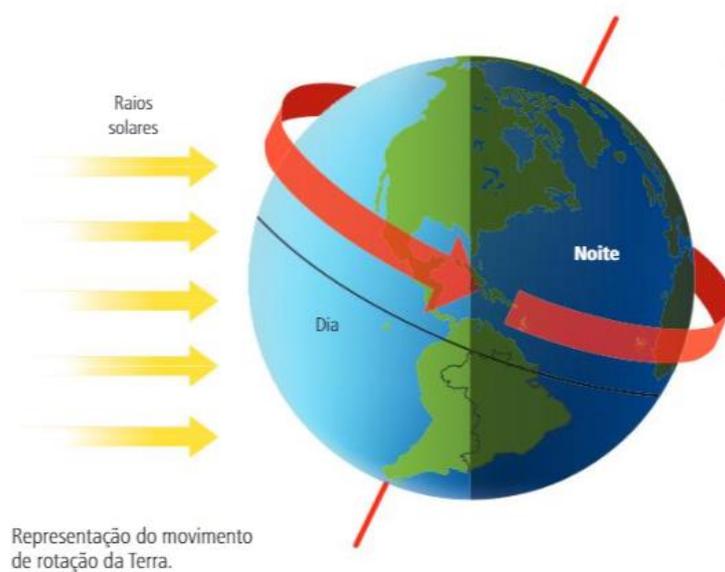
Após isso, no volume 5, o livro aborda, em uma página, o movimento de rotação da Terra, apenas, e o movimento das estrelas. Temas que são apresentados de maneira rápida, a partir dos conceitos principais, fazendo uso de figuras para representar o movimento de rotação e uma outra representando a exposição a luz solar, relacionada a ocorrência do dia e da noite (Figuras 20 e 21). Após a apresentação do conteúdo, esse volume traz uma atividade com perguntas e sugere que os alunos discutam em grupos sobre a atividade escrevendo as respostas, o que pode ser mais interessante para promover a aprendizagem.

Figura 20 - Movimento de rotação



Fonte: Lembo, Costa e Vespasiano, 2017, vol. 4, p. 147.

Figura 21 - Movimento de rotação.



Fonte: Lembo, Costa e Vespasiano, 2017, vol. 5, p. 166.

Essas duas figuras nos mostram que a mesma coleção traz duas representações de movimento de rotação diferentes de um volume para outro. São as mesmas

informações, mas representadas em ilustrações com intenções diferentes. Como a incidência do sol que está representada na Figura 21, que não aparece na Figura 20. No entanto, percebemos que a inclinação da Terra, tanto em uma quanto em outra, parece estar igual.

5.5 COLEÇÃO ANAPIÃ

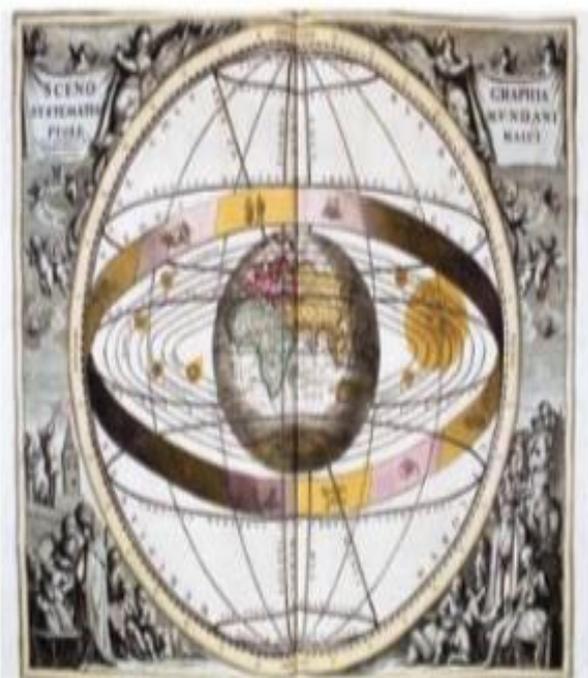
No volume 1, o livro vai trabalhar o tempo, através das estações do ano, das sucessões dos dias e das noites e do movimento aparente do Sol. Já no volume 2, irá trabalhar também o movimento do Sol, e as características da sombra. O volume 3 fala sobre o desenvolvimento da astronomia, a valorização dos cientistas e também o planeta Terra e sua representação. No volume 4 a coleção vai abordar orientação pelos astros e marcação do tempo, discutindo como a movimentação dos astros nos ajuda na marcação do tempo.

A coleção aborda o tema de movimentos da Terra no 5º ano. É dedicado um capítulo completo dentro de uma unidade sobre o assunto, que se inicia falando sobre o que os povos antigamente acreditavam, que há muitos anos as pessoas acreditavam que a Terra era o centro do Universo, com o Sol e a Lua girando ao seu redor. O volume cita que para os antigos hindus o Universo passava por ciclos de criação e destruição controlados pelos deuses. Trazendo algumas imagens para representar essas crenças (Figura 22).

Figura 22 - Representação da Terra no centro do Sol.

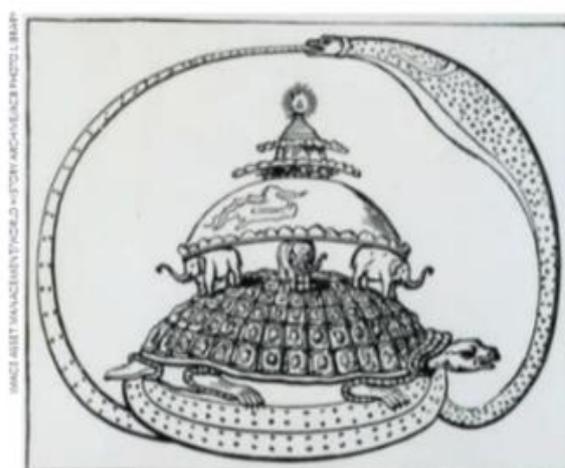
Antigamente, as pessoas acreditavam que o nosso planeta era o centro do Universo, com o Sol e a Lua girando ao seu redor, e, portanto, o Sol "nascia" e "morria" dando voltas em torno da Terra.

Note, na imagem ao lado, a Terra no centro, o Sol, a Lua e os planetas circulando ao seu redor. Esse modelo que considera a Terra o centro do universo é chamado de geocentrismo. *Harmonia Macroscmica* (1660), de Andreas Cellarius.



Fonte: Trivellato e Lico, 2017, vol. 5, p. 140.

Figura 23 - Representação da Terra e do Universo pelos hindus.



Representação de como os antigos hindus imaginavam o planeta Terra e o Universo.

Fonte: Trivellato e Lico, 2017, vol. 5, p. 140.

Após essa discussão, o livro já entra no movimento de rotação, citando o seu tempo de duração. O livro apresenta para o aluno que muitos povos criaram lendas e mitos para explicar fenômenos naturais, como os povos Karajás, que para eles só existia os dias. Esses aspectos históricos e culturais podem fazer com que o aluno se

interesse mais pelas curiosidades da ciência, além de se preocuparem com uma abordagem cultural.

O livro cita a origem do Sol e da Lua, explicando que vários povos procuraram, por meio de lendas e mitos, explicar o surgimento de alguns astros. E por fim, em dez linhas, apresenta o conceito de translação, dizendo que são dois movimentos independentes, o de rotação e translação. Esta coleção, pode-se dizer que é um dos que mais trazem informações com relação a contextualização histórica e cultural do conteúdo, ele não se prende apenas a explicar o conceito, mas em ampliar as discussões.

5.6 COLEÇÃO AKPALÔ

O volume 1 vai trazer a passagem do tempo no ambiente e falando da importância do papel do Sol na alternância do dia e noite, além da divisão do tempo. No volume 2, mostra o movimento do Sol no céu e a formação das sombras. No capítulo 2 da Unidade 3, onde se fala nos dias e nas noites, o livro começa falando da importância da contagem do tempo para a organização das nossas atividades e também sobre a marcação do tempo com o movimento aparente do Sol, sendo um dos únicos a tratar assim o movimento do Sol no céu, definindo ele como aparente porque, na realidade, é a Terra que gira em torno de si mesma.

Então o livro, no volume 3, menciona de forma rápida o movimento de rotação, não citando o movimento de translação, e diz que a Terra leva aproximadamente 24 horas para dar um giro em torno de si mesma. Após essa explicação, o livro traz uma atividade prática propondo uma simulação entre a rotação da Terra e o ciclo circadiano, como na imagem abaixo.

Figura 24 - Atividade baseada no movimento de rotação.

Na prática

Nesta atividade, você e os colegas farão uma simulação do movimento de **rotação** da Terra e da incidência de luz solar sobre ela.

Material:

- ◆ massa de modelar vermelha;
- ◆ massa de modelar azul;
- ◆ palito de churrasco;
- ◆ lanterna.



Procedimentos

1. Modele a massa azul em forma de bola do tamanho aproximado de uma laranja. Espete o palito de churrasco nessa bolinha, ela representa o planeta Terra.
2. Pegue uma pequena porção da massa vermelha, molde uma pequena bola e fixe-a em um ponto da esfera azul. Essa marca indica a localização de nosso país, o Brasil, na Terra.
3. Um colega deve segurar a bola pelo palito, inclinando-o levemente para a frente.
4. Acenda a lanterna e direcione a luz para seu modelo de Terra.
5. Peça ao colega que gire o palito devagar.
6. Observe como um dos lados do modelo fica iluminado à medida que a Terra gira em torno de si mesma, enquanto o lado oposto fica no escuro.
7. Note que o ponto vermelho, que representa o Brasil, ora passa pela luz, ora passa pela sombra.

1 No modelo, quando é dia na posição em que o Brasil se encontra? Quando a bolinha vermelha está iluminada pela luz da lanterna.

2 Que astro a lanterna representa? O Sol.

16

Fonte: Bigaiski e Sourient, 2017, vol. 3, p. 16.

Sobre a atividade acima citada, pode-se dizer que é uma boa atividade, pois ajuda o aluno a entender, através de uma atividade simples, como acontece o movimento de rotação da Terra. É uma atividade que quando o professor faz na sala de aula, o aluno assimila melhor a explicação e ele começa a imaginar o movimento na sua cabeça, o que é interessante para enriquecer a aprendizagem.

O volume 4 do livro traz o tema em um pequeno capítulo de apenas quatro páginas, com exercícios sobre o assunto. De início, o volume traz uma atividade em sala usando folhas de jornal, lanterna e palito para mostrar ao aluno a representação da Terra, quando os raios de Sol incidem sobre ela. É uma boa atividade que incentiva os alunos a aprenderem o conteúdo de uma forma diferente, usando materiais e fazendo o uso de uma simples demonstração para entender como funciona o fenômeno

em questão. A proposta aparece antes mesmo de lerem o texto, para já aprendem a associarem ao movimento da Terra.

Ao explicar o movimento de rotação, o livro faz uma associação de movimento com o brinquedo Spinner (Figura 25) – semelhante a um pião – que ao girar, faz um movimento em torno do seu eixo, assim como a Terra no movimento de rotação. Outra orientação que o livro faz para o professor é para ele levar para a sala um globo terrestre e um abajur, para representar o movimento de translação. O livro também traz uma informação que alguns outros não trazem, que é sobre o eixo de inclinação da terra que é de $23^{\circ}27'$ em relação ao plano do seu movimento de rotação.

Essas atividades propostas para o professor fazer são interessantes para auxiliar na condução de uma boa aula, possibilitando ir além da leitura do texto. Muitas vezes, um professor não sabe como dar aquela aula de um jeito diferente, ou que tipos de atividades eles podem fazer para facilitar a compreensão de certos aspectos do movimento, e o livro orienta a usar uma atividade que prende a atenção e pode favorecer a imaginação de como acontecem os movimentos e quais fenômenos decorrem deles.

Figura 25 - Brinquedo spinner.



- O brinquedo *spinner*, ao ser impulsionado, gira ao redor do eixo central, em um movimento de rotação parecido com o da Terra.

Já o volume 5 também aborda o tema, trazendo um capítulo com três páginas de texto e uma página de atividades. Nesse capítulo, o livro inicia trazendo um texto sobre uma lenda indígena que explica o surgimento do Sol e da Lua, em seguida traz duas perguntas sobre a lenda para o aluno responder. Assim, começa explicando os conceitos dos movimentos, fazendo uso das imagens para representá-los.

Embora os movimentos já tenham sido abordados no volume 4, nesse volume é retomado de forma mais aprofundada, com outras imagens mais detalhadas e utilizando atividade investigativa proposta pelo livro para verificar os movimentos. Essa atividade serve como uma estratégia didática que possibilita aos alunos reconhecer, por meio de sombras, a posição da fonte de luz.

5.7 COLEÇÃO CRESCER

No volume 1 o livro trabalha sobre o dia e a noite; como medir o tempo e calendário, fazendo a relação das ocorrências nos dias e noite, explorando os alunos sobre os períodos do dia. O volume 2 vai falar sobre o Sol como fonte de luz e calor e a absorção do calor, enquanto no volume 3 aborda as características do céu durante o dia e a noite, como também da forma da Terra. Já o volume 4 vai falar sobre a localização no tempo e no espaço, identificando os pontos cardeais, os sistemas de referência, e os fenômenos celestes. O tema de interesse é abordado apenas no volume 5 dessa coleção. É interessante mencionar que essa coleção é da mesma editora da coleção anterior, e, enquanto a anterior aborda o tema em três volumes (3, 4 e 5), essa coleção fica apenas em um volume.

Esse volume inicia falando sobre a sucessão dos dias e das noites em poucas linhas, em seguida faz uma orientação de atividade parecida com a mencionada na coleção anterior, usando lanterna e um globo terrestre, para simular o movimento de rotação e possibilitar a compreensão da formação dos dias e das noites. Após isso, o conceito de rotação é abordado. Nessa explicação, o livro traz a foto de um pião ao lado do globo (Figura 26), e essa associação é importante, pois o aluno, conhecendo o pião, vai entender como acontece o movimento de rotação e comparar as duas imagens. Isso é importante, pois eles percebem que no modelo mostrado, o pião gira apoiando-se em um prego na sua ponta e isso pode ser associado ao eixo da Terra. Talvez, reconhecer essas similaridades ou analogias só aconteça com a intervenção do professor. Depois de abordar o movimento de rotação, o livro traz uma atividade

como duas perguntas sobre esse movimento., e em seguida entra na explicação da translação.

Após a explicação do movimento de translação, o livro aborda em poucas linhas que a humanidade acreditava que tudo se movia em torno da Terra, então ele cita um pouco de Galileu Galilei e do seu modelo heliocêntrico (Figura 27). Essa relação do modelo atual com o que se acreditava antigamente, serve o aluno compreender sobre o desenvolvimento e a história da Ciência, o que alguns livros nem se quer mencionam. Isso é interessante porque desde cedo os alunos poderão conhecer um pouco da história, o que pode despertar o interesse em conhecer e ter uma concepção de como era antigamente e no que as pessoas acreditavam.

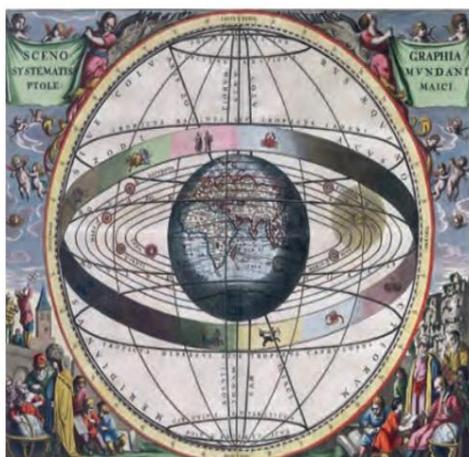
Figura 26 - Comparação entre o movimento do pião e o movimento de rotação da terra.



Pense no prego ao redor do qual o pião gira e em um eixo imaginário “espetado” na Terra, como se fosse o prego do pião.

Fonte: Mantovani., 2017, vol. 5, p. 120.

Figura 27 - Representação do modelo Geocentrico e Heliocentrico respectivamente.



Representação do modelo geocêntrico, em que a Terra é o centro do Universo.



Representação do Modelo Heliocêntrico, no qual os planetas giram ao redor do Sol.

Fonte: Mantovani., 2017, vol. 5, p. 125.

5.8 COLEÇÃO LIGAMUNDO

Nessa coleção, o volume 1 traz como objetivo aprender sobre o tempo, os períodos da manhã, tarde e noite e como os períodos agem na vida dos seres humanos e animais. No volume 2, o aluno vai estudar Sol, o porquê que ele nos aquece e seu movimento, como também estudam um pouco do relógio do sol. Já no volume 3, o aluno vai estudar o formato esférico da Terra, onde ele irá aprender que ela é arredondada e o que há dentro dela. Também é abordado o que observar no céu a noite, estudando as estrelas, o Sol e a Lua.

No volume 4, o movimento de rotação é apresentado em um tópico sobre o movimento do Sol, de maneira rápida e em poucas linhas, apenas uma página citando a rotação, somente para falar sobre as mudanças de posição das sombras, enquanto o movimento de translação é apresentado em outra unidade, dentro do contexto das estações do ano.

O livro inicia dizendo: “já sabemos que o movimento de rotação cria em nós a percepção de o Sol se mover...” (Júnior, Asson, Sanches, Cizoto, Godoy, 2017, p. 140). Ele começa falando como se o aluno já tivesse visto anteriormente o conteúdo, visto que de acordo com a BNCC, ele está presente no 5º ano. E quando o aluno não aprendeu antes esse conteúdo, como fica? E se essa percepção ainda não foi

desenvolvida? O professor terá que explicar o que é, e explorar isso de alguma maneira, para que o aluno possa compreender o que o livro traz a diante.

Figura 28 - Parte da explicação de movimento do sol.

■ O movimento do Sol e a contagem do tempo

Já sabemos que o movimento de rotação da Terra cria em nós a percepção de o Sol se mover ao longo do dia, desde o amanhecer até o anoitecer.

Uma forma de perceber o movimento aparente do Sol no céu durante o dia é prestar atenção nas sombras formadas pelos objetos. À medida que a posição do Sol muda, as sombras também mudam de lugar. Observe as imagens a seguir.



Ao longo do dia, conforme a Terra gira, ocorrem mudanças na posição do Sol no céu, que podem ser observadas pela alteração na posição das sombras. (A) Sombra no período da manhã. (B) Sombra aproximadamente ao meio-dia. (C) Sombra ao entardecer.

A mudança na posição da sombra durante o dia também pode ajudar a contar o tempo. Ao longo do dia, o Sol vai variando de altura e chega à altura máxima ao meio-dia. Assim, a sombra que ele produz dos objetos varia de posição e de comprimento. Os antigos utilizaram esse conhecimento para desenvolver um dispositivo para marcar o tempo chamado relógio de sol.

Vamos falar sobre...

Relógio de sol

Os relógios de sol marcam a hora de acordo com a sombra de uma haste chamada gnômon. Observe na imagem abaixo que a sombra projetada funciona de modo semelhante ao ponteiro de um relógio convencional.

1. Você já viu um relógio de sol? *Resposta pessoal.*

2. Se o planeta Terra não fizesse o movimento de rotação, seria possível medir o tempo usando um relógio de sol? Explique.

Os relógios de sol usam a mudança da posição da sombra para marcar as horas.

* Elementos não proporcionais entre si



Fonte: Sasson, Godoy e Sanches, 2017, vol. 4, p. 140.

Já o movimento de translação é apresentado em duas páginas e é mostrado com mais detalhes, além de associar o movimento com as estações do ano, e fazendo uso de figuras mais elaboradas sobre o movimento. Assim como a coleção Akpalô, esse volume traz a informação sobre o eixo de inclinação da terra é de $23,5^\circ$, e ainda diz que nesse movimento, um dos hemisférios, norte ou sul, pode ficar mais voltado para o Sol. O livro ainda usa uma imagem (Figura 29) para informar que em alguns trechos, o Sol

fornece mais energia por metro quadrado ao sul do que ao norte, como na posição 22 de dezembro, em que temos verão no Sul e inverno no Norte.

Figura 29 – Representação do movimento de translação.



Representação do movimento de translação da Terra.

Fonte: Sasson, Godoy e Sanches, 2017, vol. 4, p. 153.

No volume 5, o movimento de rotação e translação é apresentado cada um em apenas uma página, um dentro do contexto de dia e noite, e outro nas estações do ano, respectivamente. Faz-se o uso de imagens para explicar o tema. As imagens são bem apresentadas, mas muitas vezes podem confundir sobre a excentricidade da elipse, ou até mesmo sobre o tamanho da Terra, do Sol e a relação de distância entre eles (Figura 30 e 31).

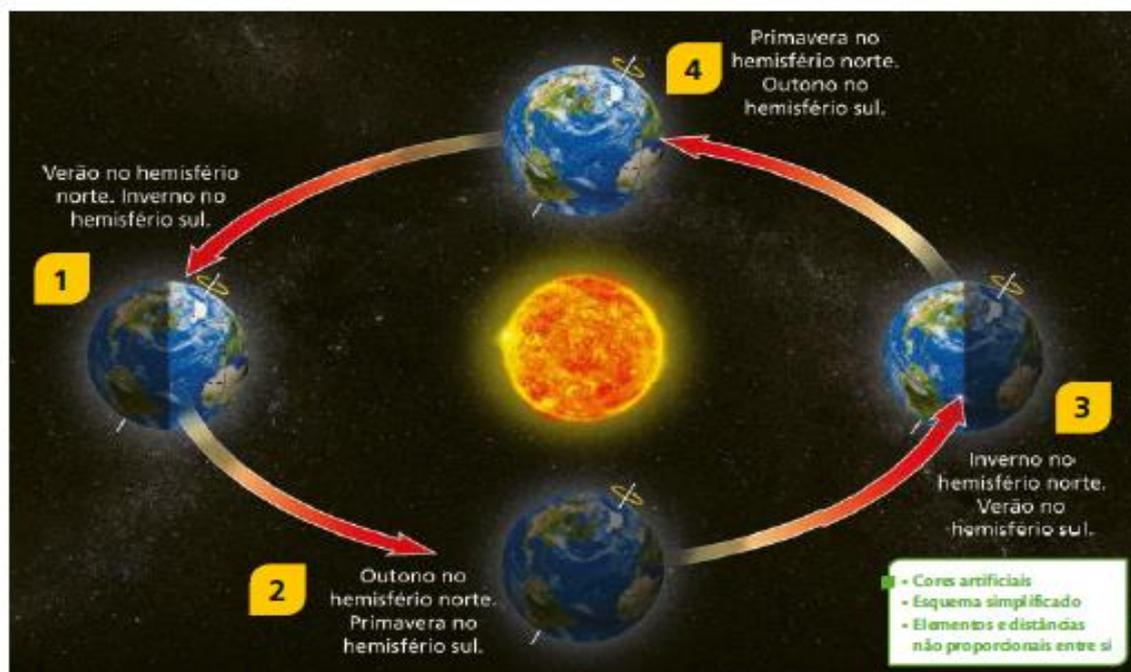
Figura 30 - Representação do movimento de rotação.



O movimento que a Terra faz em torno de si mesma é chamado rotação.

Fonte: Sasson, Godoy e Sanches, 2017, vol. 5, p. 151.

Figura 31 – Representação do movimento de translação.



Movimento da Terra em torno do Sol: translação.

Fonte: Sasson, Godoy e Sanches, 2017, vol. 5, p. 152.

Nessa coleção temos a presença de exercícios, que acabam se misturando com outras perguntas sobre as fases da Lua e sobre o Sistema Solar, na figura 32 abaixo, temos alguns exemplos delas. Percebe-se que de seis perguntas, apenas uma envolve os movimentos da Terra (pergunta 6), e é uma pergunta simples que só de olhar a imagem o aluno já responde, sem precisar pensar muito na resposta. As demais perguntas envolvem mais as outras temáticas, o que faz parecer que dão mais atenção a esses assuntos.

Figura 32 - Exercícios sobre os movimentos, fases da Lua e sistema solar.

Agora é com você

1 Ligue corretamente a fase da Lua à sua imagem.

Lua cheia

Quarto minguante

Lua nova

Quarto crescente

2 Complete o esquema abaixo indicando o nome de cada fase da Lua representada.

3 Coloque em ordem o nome dos planetas gasosos do Sistema Solar.

PR ÚJET UNARO

Júpiter Urano

N ROSATU TEUONN

Saturno Netuno

4 Circule apenas os planetas rochosos.

Mercúrio Netuno Marte Terra Urano Saturno Vênus

5 Faça um desenho do Sistema Solar e identifique todos os planetas. Você pode utilizar setas indicativas em seu desenho.

6 Indique o nome do movimento que a Terra está fazendo na imagem.

Movimento de translação.

Fonte: Sasson, Godoy e Sanches, 2017, vol. 5, p. 158 e 159.

A coleção trabalha no volume 1 sobre a manhã, tarde e noite, fazendo a identificação dos períodos do dia, além de relacionar os períodos do dia às atividades realizadas cotidianamente. No volume 2, trabalhando sobre a luz e o calor do Sol, o capítulo vai reconhecer a importância de fatores abióticos, como solo, ar e água, na vida dos seres vivos. Perceber a luz e o calor fornecidos pelo Sol e reconhecer a importância da luz solar para a vida na Terra.

Esse volume é dividido em unidades, e cada unidade é dividida em capítulos, e o tema é abordado no 3º ano, com um tópico sobre “O planeta Terra no Universo”. Essa unidade inicia falando sobre os astros, mostrando para o aluno que o Universo contém vários astros, como as estrelas e o planeta Terra. Ao falar dos planetas, o livro traz uma foto do céu noturno, destacando o planeta Vênus observado a partir da Terra, dizendo que: “Embora pareça uma estrela, esse astro é o planeta vênus. Podemos vê-lo da Terra porque ele reflete a luz do sol” (Pessôa, Favalli, 2017, p. 119). Chama a atenção essa informação, pois é algo que essa coleção traz e que é difícil de encontrar em alguma outra analisada; outro detalhe é que na imagem é destacado o diâmetro do planeta Vênus que é cerca de 12.103km, uma informação que outros livros analisados não trouxeram (Figura 33).

Figura 33 - Imagem do universo com o planeta vênus.

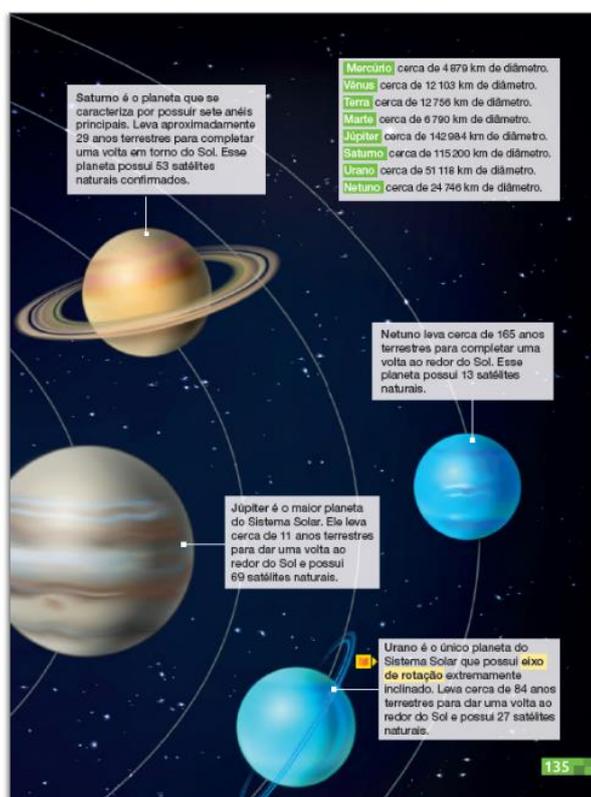


Fonte: Favalli e Pessôa, 2017, vol. 3, p. 119.

Em seguida, já em outro capítulo, mas dentro da mesma unidade, a coleção fala do planeta Terra, onde o aluno vai conhecer as diferentes formas de representar o planeta e conhecer um modelo que representa a estrutura interna como sendo composta por crosta, núcleo e manto.

Após isso, em outro capítulo sobre o planeta Terra no Universo, ele vai trazer outros planetas além da Terra, trazendo um esquema com a representação do Sistema Solar, destacando o Sol e os oito planetas que giram ao seu redor. Outro destaque é que nessa representação, mais dados acerca dos diâmetros de outros planetas e outras informações são mostradas (Figura 34).

Figura 34 - Esquema com a representação do sistema solar, destacando o sol e os oito planetas que giram ao seu redor.



Fonte: Favalli e Pessôa, 2017, vol, 3, p. 135.

Dentro desse capítulo é abordado o tema de movimentos em apenas duas páginas de texto. O livro é bem direto na explicação e já começa citando o conceito de rotação e apresentando uma imagem representando esse movimento e explicando que na parte da Terra em que há incidência direta da luz solar é dia, enquanto na outra parte é noite (Figura 35 e 36).

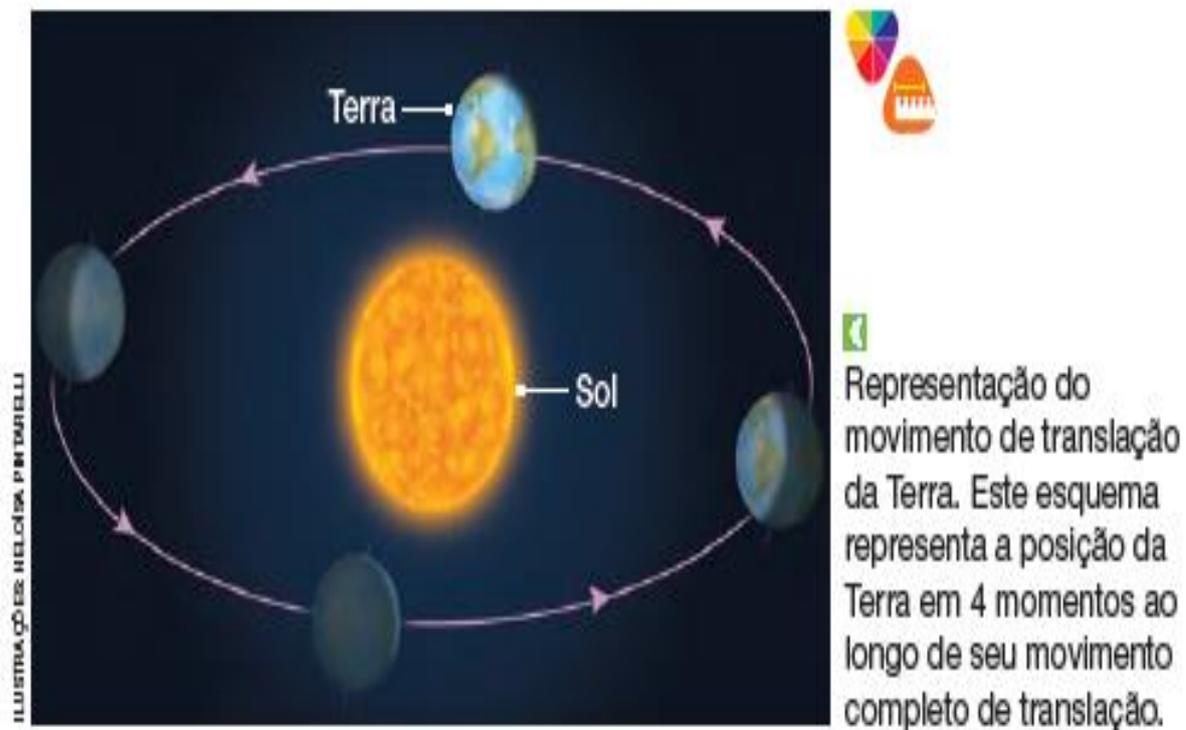
O mesmo acontece no movimento de translação, que também de forma sucinta, apresenta o conceito e fala que para completar uma volta ao redor do sol, a Terra leva aproximadamente 365 dias e 6 horas e que o movimento de translação determina a contagem dos anos. Assim, o volume explica que o ser humano se baseou principalmente nessa contagem para elaborar o calendário que conhecemos hoje. Este volume traz uma informação interessante sobre o ano bissexto (Figura 28), algo que alguns outros livros analisados não mencionam, trazendo para o aluno o porquê do ano bissexto e para que ele existe.

Figura 35 - Esquema com a representação do movimento de rotação.



Fonte: Favalli e Pessôa, 2017, vol. 3, p. 136.

Figura 36 - Esquema com a representação do movimento de rotação e translação.



Fonte: Favalli e Pessôa, 2017, vol. 3, p. 136.

Figura 37 - Calendário gregoriano do ano bissexto de 2020.

Ano bissexto

Existem diversos tipos de calendário. O que utilizamos no Brasil atualmente é o Gregoriano, que é anual, dividido em dias, semanas e meses.

O calendário Gregoriano é determinado pelo tempo que a Terra leva para dar uma volta completa ao redor do Sol, que é de, aproximadamente, 365 dias e seis horas.

As seis horas restantes de cada ano são somadas e, a cada quatro anos, obtêm-se 24 horas, ou seja, um dia. Esse dia é acrescentado ao mês de fevereiro, que tem 29 dias a cada 4 anos.

Quando o ano tem 366 dias, ele é chamado ano bissexto.



Calendário Gregoriano do ano bissexto de 2020.

1. O ano em que estamos atualmente é bissexto?
Resposta pessoal. A resposta para esta questão depende do ano atual.
2. Qual será o próximo ano bissexto? Se precisar, faça uma pesquisa. Resposta pessoal. A resposta para esta questão depende do ano atual.

137

Fonte: Favalli e Pessôa, 2017, vol. 3, p. 137.

No volume 4, o livro aborda o conceito de rotação em metade de uma página, dentro do conteúdo de posição aparente do Sol, associando os dias e as noites ao movimento de rotação, trazendo a explicação em poucas linhas e usando uma imagem para representar o movimento (Figura 38). Talvez pelo fato de a coleção abordar o conteúdo no volume 3, no volume 4 ele apenas é mencionado de forma sucinta para relacionar com a posição do Sol, deixando de trazer algo sobre o movimento de translação.

Figura 38 - Parte do livro contendo a explicação do movimento de rotação

Os dias e as noites e o movimento aparente do Sol no céu ocorrem por causa do movimento de rotação da Terra, no qual o planeta Terra gira ao redor de um eixo imaginário, denominado eixo de rotação. Veja o esquema abaixo.



6. Quanto tempo a Terra leva para dar uma volta completa ao redor de seu eixo? Espera-se que os alunos respondam que a Terra leva cerca de 24 horas para dar uma volta completa ao redor de seu eixo.

NA PRÁTICA

*Espera-se que os alunos analisem a representação do movimento de rotação da Terra acima e, com base nele, percebam que nos países do continente asiático será noite.

- Quando é dia no Brasil, em países do continente asiático, como o Japão, é dia ou noite?

Você pode representar a ocorrência dos dias e das noites realizando a atividade a seguir.

MATERIAIS

- globo terrestre
- lanterna

Posicione o globo terrestre sobre uma mesa. Apague a luz da sala e aponte a lanterna para onde o Brasil está posicionado.

Peça a um colega que gire lentamente o globo terrestre, no sentido anti-horário.



- O que a lanterna acesa representa? E o globo terrestre? Espera-se que os alunos respondam que a lanterna acesa representa o Sol e o globo terrestre, a Terra.
- O que a parte não iluminada do globo terrestre representa? E a parte iluminada? Espera-se que os alunos respondam que a parte sombreada representa a parte do planeta em que é noite. A parte iluminada representa a parte do planeta em que é dia.

123

Fonte: Favalli e Pessôa, 2017, vol. 4, p. 123.

Sobre os exercícios nesse volume, ao fim da explanação do conteúdo temos algumas perguntas que se referem ao que foi estudado. Um exemplo disso, são as perguntas que estão na figura acima perguntando o que a lanterna representa e também a parte iluminada. Na figura abaixo (Figura 39) temos uma outra pergunta sobre a consequência do movimento da Terra. É uma pergunta boa para que o aluno pense e responda, relacionando os fenômenos com os conceitos estudados.

Figura 39 - Parte do livro contendo a explicação do movimento de rotação.

3. Leia o trecho do poema abaixo e complete a parte que está faltando.

Dança dos movimentos da Terra

[...]
 O meu nome é Terra
 Eu gosto de girar
 Em volta de mim mesma
 Pra me apreciar
 Eu danço um dia inteiro e não me canso não
 É a esse movimento chamam

rotação

[...]

Dança dos movimentos da Terra, de Sheila Cantuária. Intérprete: Bia Bedran. Disponível em: <<http://biabedran.com.br/musicas/danca-dos-movimentos-da-terra>>. Acesso em: 13 jan. 2018.

Qual é a principal consequência desse movimento para a Terra?

Espera-se que os alunos respondam que a principal consequência desse movimento é a ocorrência dos dias e das noites.

127

Fonte: Favalli e Pessôa, 2017, vol. 4, p. 127.

Portanto, nesse volume temos perguntas que contemplam a temática, e que podem fazer o aluno dar uma resposta mais explicativa, fazendo com que ele reflita sobre o que foi estudado e nas atividades de representação dos movimentos vistos em sala para formular sua resposta.

6 ANÁLISE GERAL SOBRE O TEMA “MOVIMENTOS DA TERRA” NAS COLEÇÕES

O quadro abaixo (Quadro 3) mostra algumas informações que os livros trazem a respeito do tema “movimentos da Terra”. Apresentando o quantitativo de páginas dedicadas ao conteúdo, bem como a quantidade de imagens e atividades presentes.

Vale destacar que o número de páginas que foi considerado para o conteúdo foram páginas dedicadas a explicação do tema, além de atividades e exercícios que tem relação também com a temática. Muitas perguntas nas coleções podem aparecer soltas, ao fim da abordagem de um movimento, como também dentro de exercícios e atividades que podem surgir também com perguntas e/ou atividades para serem feitas com materiais em sala. Tem coleção que aborda perguntas e atividades práticas juntas dentro do conteúdo.

Quadro 3 - Informações a respeito de quantidades de páginas, atividades exercícios das coleções.

Coleção	Quantidade de páginas do conteúdo	Quantidade de imagens ou figuras	Quantidade de perguntas sobre o tema e atividades	Ano que aparece
Aprender Juntos	1 / 3	2 / 4	3 / 2 perguntas respectivamente.	4º / 5º
Apis	1	1	2 perguntas	5º
Buriti	4	3	1 atividade com perguntas.	5º
Odisseia	3	3 / 1	2 atividades com perguntas / 1 atividade com perguntas	4º / 5º
Anapiã	3 / 1	3	1 pergunta e 1 atividade de revisão	5º
Akpalô	1 / 4 / 3	1 / 3 / 2	1 atividade prática/ 3 perguntas como atividade / 1 atividade prática e 1 atividade com duas perguntas.	3º / 4º / 5º
Crescer	4	4	1 atividade de observação e 1 atividade com perguntas.	5º
Ligamundo	3 / 2	4 / 2	1 atividade / 1 pergunta.	4º / 5º

Novo pitangüá	2 / 1	2 / 1	3 perguntas / 1 pergunta, 1 atividade.	3º/4º
----------------------	-------	-------	--	-------

Fonte: O autor (2024).

A coleção *Aprender Juntos* é dividida em capítulos e o conteúdo de movimentos é parte de um capítulo. O tema é abordado no volume 4 em apenas uma página, e no volume 5 em 3, explicando os movimentos de rotação e translação. Nessa coleção também vem algumas perguntas envolvendo o assunto estudado, 3 e 2 perguntas respectivamente. O mesmo acontece com a coleção *Ligamundo* que traz uma única página de conteúdo no quinto ano. A coleção *Ápis* menciona uma explicação de rotação em uma página, trazendo um texto perguntando o que causa os dias e as noites. Não se fala sobre translação, mas apresenta 2 perguntas dentro do exercício envolvendo a temática. Trazendo apenas uma imagem para mostrar o planeta quando é dia e quando é noite.

A coleção *Buriti*, dividida em capítulos, é uma das que mais se destacam em números de páginas, trazendo quatro páginas sobre o tema e abordando o conteúdo no 5º ano. Esse livro apresenta algumas imagens em tamanhos variados, e muitas ocupam praticamente metade da página. No volume 3, essa coleção fala sobre os dias e as noites de forma sucinta, dizendo que o fim do dia e o início da noite acontecem quando o Sol desaparece na linha do horizonte, não cita nada sobre os movimentos de rotação e translação. E no volume 4, o livro fala dos dias e das horas, das fases da Lua e das estações do ano, mas em nenhum momento menciona a rotação e translação. Parece até que esses movimentos não têm relação com esses pontos que foram citados acima, e consideramos que não tem como entender as estações do ano e falar dos dias e noites e não os mencionar como fenômenos que ocorrem por causa dos movimentos que a Terra faz.

Abordando em três páginas o conteúdo, as coleções *Akpalô*, no 5º ano, explica o conteúdo em algumas páginas, e traz imagens que tomam conta da página, como também é o caso a coleção *crescer*, que apresenta 4 imagens dos movimentos. As demais coleções apresentam apenas o conteúdo em duas páginas.

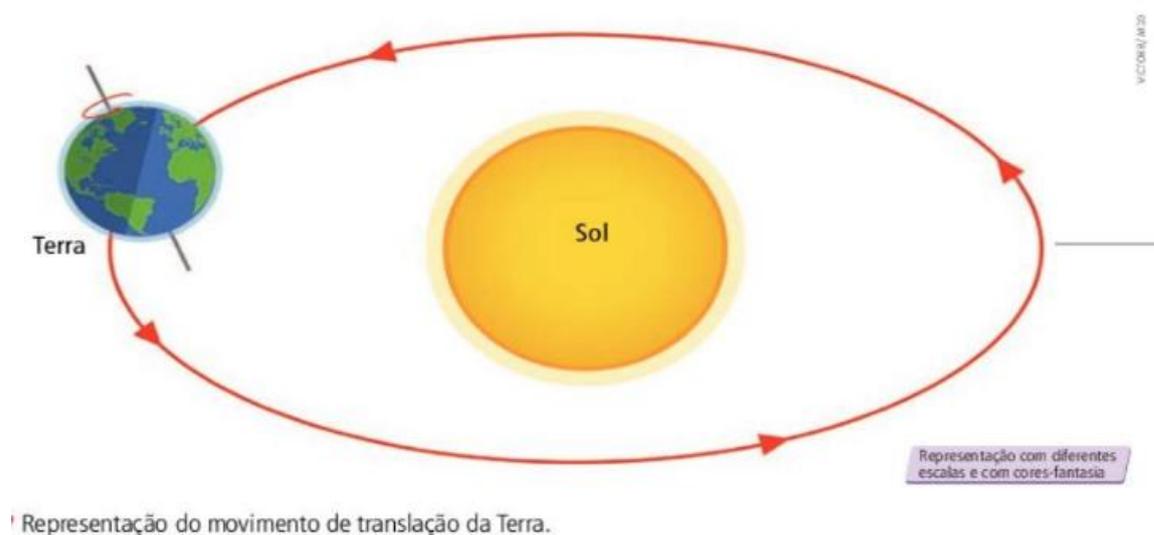
A coleção *Nova Pitangüá* aborda o conteúdo no 3º e 4º ano. No 4º ano é citado apenas em poucas linhas o conceito de rotação, já no 3º ano traz a explicação dos dois movimentos. Talvez, o motivo desse conteúdo não ser mais aprofundado no 4º ano é

pelo fato do aluno já ter visto no 3º ano desta coleção como os acontecem os movimentos. Então ele aparece no volume 4, talvez para que o aluno relembre o que já estudou e relacione com outros conteúdos.

A coleção Odisseia é dividida em unidades, abordando o conteúdo no 4º e 5º ano, com poucos textos e mais imagens. Apresentando o tema de movimentos da Terra em apenas três páginas no 4º ano e uma página de exercícios, com quatro perguntas, junto com o conteúdo de fases da Lua. No 5º ano, cita apenas o conceito de rotação de maneira sintética, ao abordar o dia e a noite, não menciona o conceito de translação e traz uma página com uma atividade de perguntas sobre o tema e outra sobre o que foi estudado na unidade. O conceito de rotação pode ter vindo citado no 5º ano apenas como uma forma de retomar o que já foi estudado na série anterior.

No livro Anapiã, movimentos da Terra aparece em três páginas, o livro traz uma breve história sobre os antigos povos que acreditavam que o nosso planeta era o centro do Universo, antes da explicação dos movimentos. O livro traz apenas uma pergunta sobre o ano bissexto após a abordagem do conceito de translação e uma atividade com algumas outras perguntas mesclando sobre o assunto e sobre a Lua. Na imagem que o livro traz, ele explica a representação com diferentes escalas e com cores fantasias (Figura 40).

Figura 40 - Representação do movimento de translação.



A coleção Ligamundo é dividida em unidades, e traz o tema no 4º e 5º ano. No volume 4, a explicação de rotação vem dentro do tópico de movimento do Sol e em poucas linhas, após isso, ele vai mencionar em outra unidade posterior, dentro do conteúdo das estações do ano, os movimentos de rotação e translação. Nesse volume tem uma atividade para os alunos sobre o relógio de Sol, mostrando que a sombra vai mudando com o passar das horas, atingindo o menor valor próximo ao meio-dia.

Já no volume 5, o tema é abordado no tópico dia e a noite, explicando o movimento de rotação, e a translação nas estações do ano. Neste volume aparece um exercício com seis perguntas onde apenas uma é sobre o movimento de translação, e as demais envolvem os planetas do Sistema Solar e uma outra atividade com uma pergunta onde se convida o aluno a demonstrar a sua compreensão em forma de desenhos sobre os movimentos da Terra.

Com os aspectos mencionados acima, percebe-se que algumas coleções dedicam mais páginas a temática do que outras, umas trazem exercícios de fixação e atividades, enquanto outras são insuficientes nesse sentido. Muitas coleções analisadas aqui acabam trazendo o conteúdo como parte do capítulo ou unidade e dando mais destaque a outros conteúdos, como as estações do ano e fases da Lua, que apresentam mais imagens e exercícios, na grande maioria das coleções analisadas.

6.1 SÍNTESE DA ANÁLISE DO CONTEÚDO SOBRE O TEMA “MOVIMENTOS DA TERRA” NAS COLEÇÕES

As explicações que os livros analisados trazem quando se fala do movimento de rotação, é que é o movimento que a Terra faz ao redor do seu próprio eixo com duração de 24 horas, ou aproximadamente isso, conhecido mundialmente como dia. Já a translação é o movimento que a Terra faz ao redor do Sol, com duração aproximada de 365 dias e 6 horas.

A coleção Buriti e Akpalô são as que mais se destacam em número de páginas, abordando o conteúdo no 5º ano e a outra no 3º, 4º e 5º ano, respectivamente. Na Buriti são apresentadas algumas imagens em tamanhos variados, e muitas ocupam praticamente metade da página, trazendo, por exemplo, como funciona o dia e a noite na Estação Espacial Internacional, o que não foi encontrado em nenhuma das outras coleções, além de relacionar os movimentos com as estações do ano, usando imagens

explicativas sobre essas estações.

As explicações dos movimentos são semelhantes. O conteúdo de translação vem dentro das estações do ano, ou, em alguns casos, vem antes quando se trata do movimento aparente do Sol. Algumas coleções abordam o conteúdo no 3º ano, sem fazer relação com os demais assuntos citados acima.

A linguagem utilizada nos livros é fácil de compreender, acessível e de boa interpretação, adequada a faixa etária a que se destinam. Faz-se um destaque para a coleção Aprender Juntos, que traz o tamanho da fonte nos textos com letras maiores.

A coleção Pitangá traz diferentes informações mais completas, por exemplo, no Sistema Solar ela apresenta o diâmetro dos planetas, assim como explica também o ano Bissexto. A coleção crescer busca trazer para o aluno um pouco de elementos históricos sobre os modelos geocêntricos e heliocêntricos.

Todas as coleções analisadas citam que a Terra realiza os movimentos de rotação e translação, e não cita outros movimentos, ou seja, não traz para o aluno uma informação mais completa, considerando também mencionar que existem mais do que dois movimentos, e que, provavelmente, não faz sentido explicar tudo isso a um aluno dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

No geral, os livros trazem as informações principais do conteúdo, considerando que é um aluno que está no início da vida escolar, embora já tenha observado certos fenômenos, como o dia e a noite ou as estações do ano. Ainda assim, é esperado que nesta idade eles ainda não saibam explicar muito bem como ou porque surgem, o que acontece e porque acontecem certos fenômenos. Assim, nessa faixa etária muita coisa acaba sendo uma novidade, e percebe-se que, nesse momento, as coleções preocupam-se em trazer os conceitos de rotação e translação, e nada mais que isso. Apenas em um livro ou outro é que se notou uma abordagem diferente, falando do ano bissexto, citando alguns fatos históricos ou culturais, ou trazendo exemplos mais contextualizados, como o caso da Estação Espacial Internacional.

6.2 SÍNTESE DA ANÁLISE DAS IMAGENS SOBRE O TEMA “MOVIMENTOS DA TERRA” NAS COLEÇÕES

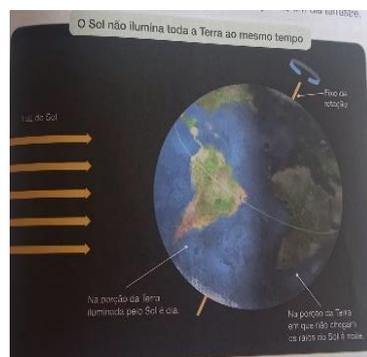
Abaixo, será apresentado em dois quadros imagens que se referem à rotação (Quadro 4) e à translação da Terra (Quadro 5), presentes nas coleções, para que possamos observar e comparar a forma como elas são apresentadas.

Quadro 4 - Imagens de representação do movimento de rotação presentes nas nove coleções.

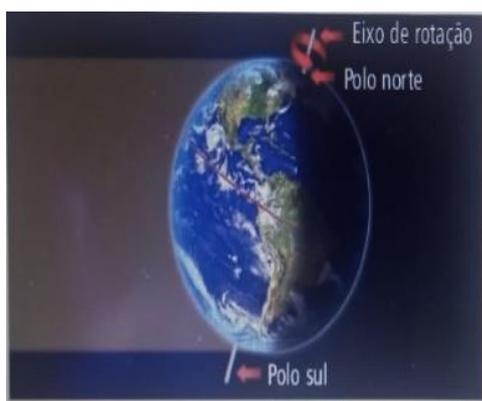


Pense no prego ao redor do qual o pião gira e em um eixo imaginário "espetado" na Terra, como se fosse o prego do pião.

1: coleção Crescer - 5º ano.



2: coleção Buriti - 5º ano.



3: Anapiã - 5º ano.



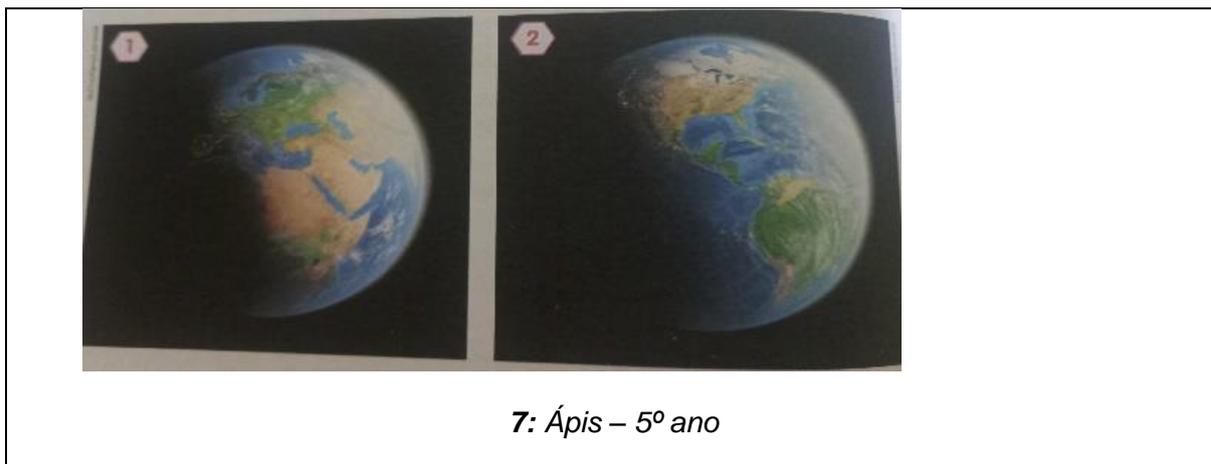
4: Pitangá - 3º ano.



5: Odisseia - 5º ano

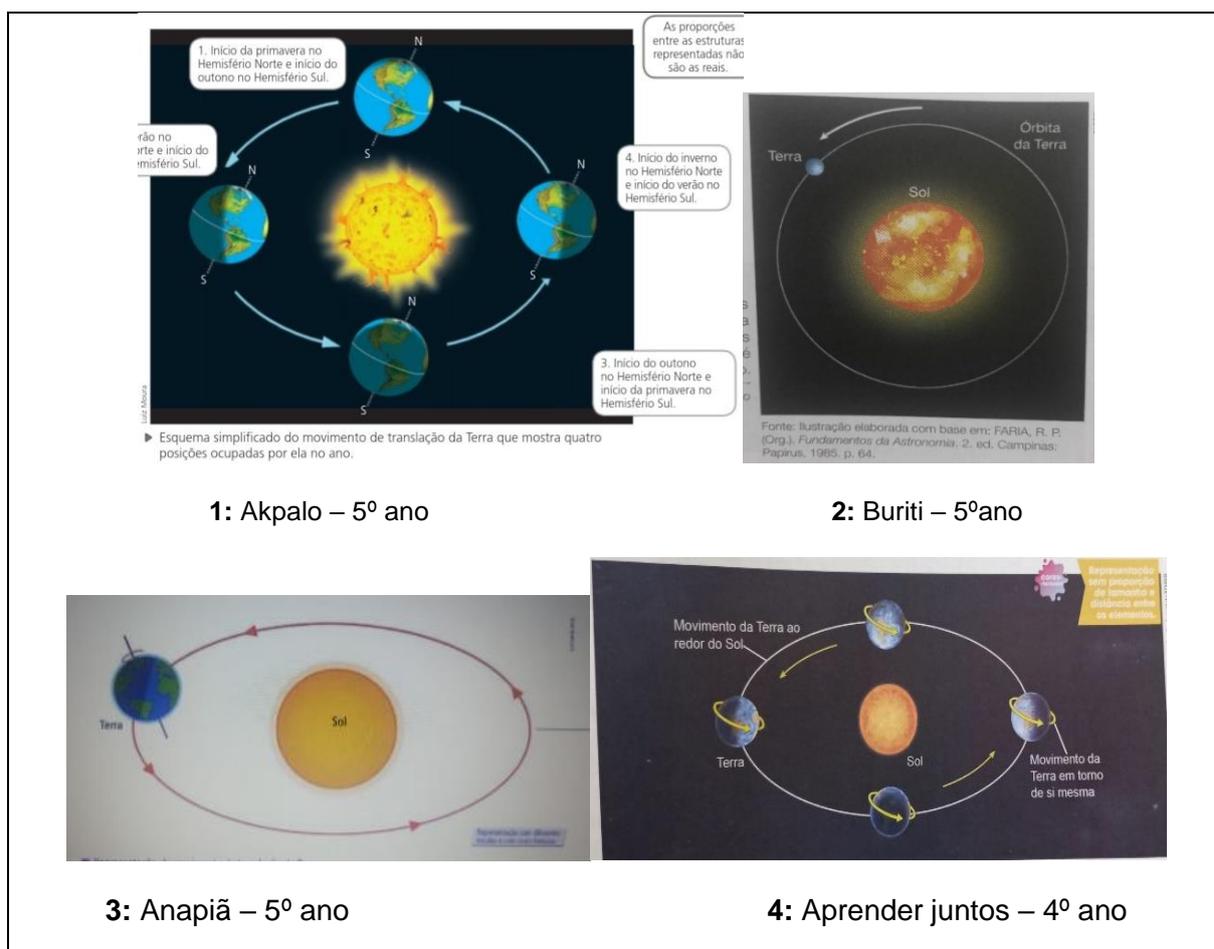


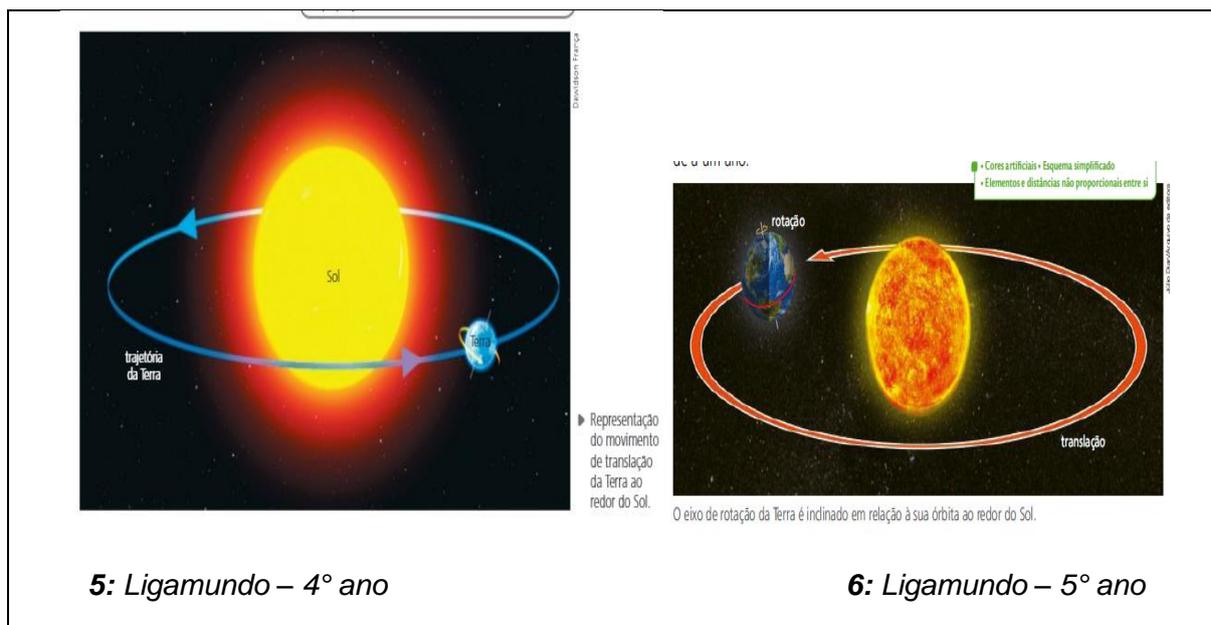
6: Ligamundo - 5º ano



Fonte: O autor (2024).

Quadro 5 - Imagens de representação do movimento de translação presentes nas nove coleções analisadas.





Fonte: O autor (2024).

As imagens acima estão nas nove coleções analisadas para explicarem o tema de movimentos da Terra. A coleção Ápis traz uma pequena explanação sobre o céu de dia e de noite, e também sobre a Terra vista do espaço, no 3º ano. Chegando no 5º ano (7, Quadro 4), vai trazer um pouco sobre o Sistema Solar. Percebe-se que nesta coleção os movimentos de rotação e translação não são trabalhados.

As imagens mostram para o aluno que está observando a foto e imaginando como seriam os movimentos, que o movimento de rotação ocorre no sentido anti-horário, ou seja, de oeste para o leste. Assim, o Sol e demais astros, farão um caminho aparente no céu, indo da direção leste para a direção oeste. Se no texto não tiver essa informação, vai ser difícil para o aluno perceber essa direção de movimento observando apenas as imagens, ficando sob a responsabilidade do professor abordar isso de alguma forma, talvez até fazendo alguma simulação do movimento.

As imagens também apresentam erros conceituais ou de representação, que podem provocar uma confusão de informações ou uma incompreensão sobre o modelo. Muitas vezes, os erros estão em deixar de lado informações que são importantes, como noções de distância e/ou tamanho, e, com isso, o aluno começa a acreditar que de fato os movimentos acontecem literalmente do jeito que estão representados nas imagens, com as mesmas dimensões e nas mesmas escalas. As figuras não mostram as proporções reais de distâncias e de escalas, as cores também não são reais e o desenho da órbita é uma elipse normalmente com a excentricidade exagerada. Em

alguns casos, algumas ressalvas aparecem na legenda das figuras, mas sabemos que a imagem, com seu apelo visual, tem um poder maior na construção do modelo dos movimentos e da espacialidade do Universo.

No Quadro 4, que mostra o movimento de rotação da terra, muitas vezes o eixo de inclinação da Terra parece estar mais inclinado do que deveria, percebe-se em 4 e 6 a desproporção da Terra em relação ao Sol, bem como a proximidade entre os dois. Em 1, onde tem o pião, pretende-se fazer uma associação do movimento do mesmo com o movimento que a Terra faz, de rotação, e essa foi a única coleção que trouxe uma relação desse tipo, algo que pode ajudar o aluno a entender melhor o movimento e a inclinação do eixo de rotação. Outro ponto sobre o eixo de inclinação da Terra é: será que a inclinação realmente está correta ou está aumentada? Pois essa representação também pode parecer muito exagerada, quando não se está em escala de tamanho.

Falando sobre as imagens que representam o Sol, em algumas ele aparece próximo da Terra, em outras é representado apenas pelos raios solares, e sobre isso, qual seria a melhor representação para os alunos que estão nessa faixa de idade nos anos iniciais? Talvez, apenas representando a direção dos raios solares, leve ao entendimento inesperado ou confuso sobre a movimentação. Nesse sentido, cabe também a questão da distância entre o Sol e a Terra e a proporção de tamanho, em que o aluno pode achar que a Terra está bem próxima do Sol, ou que a Terra é quase do tamanho dele, já que nas imagens são representadas sem proporção e sem informações sobre a distância e ou seus tamanhos.

As figuras do Quadro 5 retratam o movimento de translação da Terra ao redor do Sol e evidenciam outros problemas, em parte delas as elipses não estão adequadas, pois estão com excentricidades desproporcionais aos valores reais, além de estarem fora de escalas. Na figura em que o Sol está no centro (em 1 e 4, do Quadro 5), a Terra tem a mesma proporção que Sol e, especialmente em 11 a elipse está muito alongada.

O que se sabe é que os livros não trazem uma representação de como a Terra realmente é, ou se mostra, não trazem detalhes e explicações para o leitor. Se analisarmos rapidamente, acharemos que a Terra é uma bola/uma esfera, mas sabemos a partir de estudos e pesquisas que a Terra é um pouco oval e achatada nos polos, o que é chamado de geoide. Mas as figuras dos livros não dão essa percepção, não se dá atenção para o fato de que a Terra é uma esfera e esse achatamento não é possível observar, até mesmo se estivéssemos olhando do espaço.

6.3 SÍNTESE DA ANÁLISE DOS EXERCÍCIOS E DAS ATIVIDADES SOBRE O TEMA “MOVIMENTOS DA TERRA” NAS COLEÇÕES

Se tratando de atividades e exercícios, o livro *Odisseia* se destaca pela quantidade. Em outros livros, trazem exercícios como perguntas mais simples que verificam a compreensão do texto, como por exemplo, “quanto tempo a Terra leva para dar uma volta completa ao redor de seu eixo?”.

No volume 3 da coleção Akpalô não aparecem exercícios sobre o movimento de rotação, apenas sobre a passagem do tempo, mas existe uma atividade de simular a rotação da Terra usando materiais de baixo custo (Figura 41). A Figura 42 mostra uma atividade com perguntas que a coleção Akpalô traz para o aluno, baseado no que ele aprendeu sobre os movimentos, percebe-se que são perguntas que o aluno responde pelo texto, e que podem checar o entendimento sobre o conteúdo.

Quando há exercícios, são semelhantes, as perguntas são parecidas; alguns, após a explicação do conteúdo, já trazem um exercício a partir do texto ou ao fim do capítulo, que acabam abordando outros temas, e as perguntas acabam sendo, por exemplo, “por que ocorre o dia e a noite?” ou “o que é rotação?”. Outras coleções trazem atividades para serem feitas em grupos, servindo como uma estratégia didática mais interessante para compreender melhor o conteúdo e favorecer a aprendizagem, considerando que o próprio livro traz orientações de como proceder com a atividade e o que perguntar para o aluno.

Figura 41 - Imagem de atividades na coleção Akpalô.

Na prática

Nesta atividade, você e os colegas farão uma simulação do movimento de rotação da Terra e da incidência de luz solar sobre ela.

Material:

- ◆ massa de modelar vermelha;
- ◆ massa de modelar azul;
- ◆ palito de churrasco;
- ◆ lanterna.



Procedimentos

1. Modele a massa azul em forma de bola do tamanho aproximado de uma laranja. Espete o palito de churrasco nessa bolinha, ela representa o planeta Terra.
2. Pegue uma pequena porção da massa vermelha, molde uma pequena bola e fixe-a em um ponto da esfera azul. Essa marca indica a localização de nosso país, o Brasil, na Terra.
3. Um colega deve segurar a bola pelo palito, inclinando-o levemente para a frente.
4. Acenda a lanterna e direcione a luz para seu modelo de Terra.
5. Peça ao colega que gire o palito devagar.
6. Observe como um dos lados do modelo fica iluminado à medida que a Terra gira em torno de si mesma, enquanto o lado oposto fica no escuro.
7. Note que o ponto vermelho, que representa o Brasil, ora passa pela luz, ora passa pela sombra.

1 No modelo, quando é dia na posição em que o Brasil se encontra?
Quando a bolinha vermelha está iluminada pela luz da lanterna.

2 Que astro a lanterna representa? O Sol.

16

Fonte: Bigaiski e Sourient, 2017, vol. 3, p.16.

Figura 42 - Exemplos de atividades na coleção Akpalô.

Atividades

As representações em imagens são simplificadas e os corpos celestes são reais.

1) Nas imagens a seguir estão representados dois dos movimentos da Terra. Observe-os com atenção e identifique-os. Em seguida diferencie esses dois movimentos.

a)  b) 

► Representação do planeta Terra. ► Representação do planeta Terra e do Sol.

rotação translação

No movimento de rotação, a Terra gira em torno de seu próprio eixo. No movimento de translação, a Terra gira ao redor do Sol.

2) Que brinquedos você conhece que fazem esses movimentos?

Rotação: spinner, roda de bicicleta; Translação: os cavalos de um carrossel, uma criança no brinquedo gira-gira.

3) Faça uma ilustração e escreva uma legenda para explicar o movimento aparente do Sol em relação à Terra.

Resposta pessoal.

152

Fonte: Bigaiski e Sourient, 2017, vol. 5, p.152.

Os textos apresentados pelas coleções dão condições do aluno responder aos exercícios, por serem perguntas direcionadas ao próprio conteúdo apresentado: é ler o texto, encontrar e copiar as respostas. Algumas coleções, ao fim do capítulo ou unidade, trazem exercícios para retomar os que foi estudado no capítulo, como também algumas trazem atividades práticas para serem realizadas, como na Figura 43 da coleção Akpalô, que mostra uma atividade prática sobre o movimento do Sol e algumas perguntas para serem respondidas baseadas nessa prática; ou ainda na figura 41 onde com alguns materiais o aluno vai simular como ocorrem os dias e as noites e o que é o movimento aparente do Sol.

Fazendo uma reflexão sobre os exercícios, que são perguntas pequenas e que o aluno acha as respostas com facilidade no texto, pode-se entender que nessa fase dos anos iniciais as crianças estão evoluindo na leitura e na escrita e o foco maior pode estar voltado para esse desenvolvimento, que pode ser praticado a partir dos

exercícios, escrevendo frases, números e fazendo desenhos. E essa repetição de exercícios, de ler os textos e extrair de lá respostas, de forma mais simples, pode fazer sentido para o desenvolvimento do aluno nesta faixa etária. No entanto, consideramos que dinâmicas simples de fazer desenhos, explicar e conversar com os colegas também podem promover aprendizagens e avanços e seus desenvolvimentos.

De um modo geral, as atividades que são propostas pelos livros, seja exercícios, atividades práticas ou experimentos, não são de grande dificuldade, uma vez que os materiais são acessíveis e de baixo custo, e as perguntas, em geral, são voltadas para o que está escrito no texto.

Figura 43 - Exemplos de atividades na coleção Akpalô.

Na prática

Parte 1 – Movimento aparente do Sol

Para percebermos o movimento aparente do Sol ao longo do dia, devemos prestar atenção em diversas características, por exemplo, as sombras e os locais onde a luz chega. Vamos fazer uma atividade para perceber esse movimento?

1. Observe a iluminação de um cômodo da sua casa pela luz do Sol – ou seja, a luz que entra pela porta e pelas janelas – em um dia ensolarado.

2. Escolha quatro horários durante o dia e observe a iluminação natural no cômodo escolhido. Registre no quadro a seguir os horários nos quais fez as observações e as características do ambiente, por exemplo, se havia muita ou pouca luz, por onde ela entrava, que móveis estavam iluminados por ela. Uma sugestão de horários para as observações é: 8 horas, 12 horas, 15 horas e 17 horas.

Horário	Informações

3. No dia marcado pelo professor, traga seus registros para a escola e mostre-os aos colegas.

Depois conversem sobre as questões a seguir.

1 Como a iluminação dentro do cômodo observado mudou ao longo do dia? **Resposta pessoal.**

2 As variações na luminosidade natural durante o dia são ocasionadas pelo movimento do Sol ou da Terra? **Do Terra.**

Parte 2 – Simulação do movimento aparente do Sol

O Sol, outras estrelas, a Lua e os planetas, todos nascem no lado leste e se põem no lado oeste. A sensação que temos é que eles giram em torno da Terra, não é? Entretanto, é a Terra que gira em torno de seu eixo. Ela gira de oeste para leste e dá a impressão de que os astros estão girando no sentido contrário.

Vamos fazer uma atividade para entender melhor esse movimento?

- No pátio da escola, formem uma roda. Um aluno deve ficar no centro.
- Aquele que estiver no centro deve girar para seu lado esquerdo e observar os colegas na roda à sua volta.
- Um a um, todos os alunos devem ir ao centro da roda e fazer a atividade prestando bastante atenção.

Depois, individualmente, respondam às questões a seguir.

- Enquanto você girava, que impressão teve a respeito dos colegas?
Que eles também giravam.
- Para que lado os colegas pareciam girar?
Para o lado direito.
- É possível fazer um paralelo entre os colegas e os astros, como o Sol, outras estrelas e a Lua? Explique.
Sim, O movimento do aluno que está ao centro representa a rotação do planeta Terra, e os demais alunos representam as estrelas. O aluno que se movimentava tem a impressão de que os outros alunos também se movimentam, porém para o lado contrário. No entanto, esse movimento é aparente. O Sol e a Lua não aparecem representados nessa atividade.

Fonte: Bigaiski e Sourient, 2017, vol. 5, p.150.

Figura 44 - Exemplos de atividades prática na coleção Burity.

Atividade prática Experimento

Como acontecem o dia e a noite

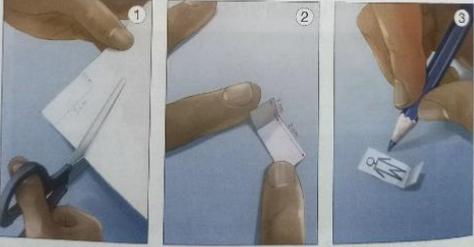
O que você vai fazer
Verificar como ocorrem os dias e as noites e o que é o movimento aparente do Sol.

Material

- ✓ abajur
- ✓ globo terrestre
- ✓ papel
- ✓ tesoura de pontas arredondadas
- ✓ lápis de cor
- ✓ fita adesiva

Como você vai fazer

1. Recorte uma tirinha de papel de aproximadamente 3 cm x 1 cm.
2. Dobre a ponta de baixo da tirinha, como na figura 2.
3. Desenhe uma pessoa na parte de cima da tirinha. Esse bonequinho representará uma pessoa.



4. Escolha um ponto no globo terrestre e fixe o bonequinho usando fita adesiva.

5. Em uma mesa, posicione o abajur e o globo terrestre como na figura abaixo.



6. Apague as luzes da sala e acenda o abajur, que representa o Sol. Observe como o globo fica iluminado.

7. Lentamente, vá girando o globo em uma direção e observe o que acontece com a região iluminada e com a tirinha de papel.

8. Usando o bonequinho de papel como referência, gire o globo para representar:

a) a noite.	c) o meio-dia.
b) o nascer do sol.	d) o pôr do sol.

Atenção: você deve girar o globo sempre na mesma direção.

Para você responder

1. Quando o abajur está aceso, o globo todo fica iluminado? Explique.
2. Para representar os fenômenos solicitados no item 8, você precisou mexer o abajur?
3. Por que dizemos que o movimento do Sol no céu é aparente?

Fonte: Yamamoto, 2017, vol. 3, p. 132 e 133.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como objetivo analisar como a temática de movimentos da Terra está inserida nas obras de Ciências da Natureza para os anos iniciais, aprovadas do PNLD 2019, uma vez que tais obras já contemplam a organização curricular da BNCC. Além da análise do conteúdo dos livros, procurou-se observar as imagens que são apresentadas, atividades e exercícios.

Nota-se que após a BNCC temas da Astronomia estão presentes desde o primeiro ano do Ensino Fundamental, e o tema de movimentos da Terra é apresentado em algumas coleções no 3º ano, outras no 4º ano e 5º ano.

Destaca-se na organização e apresentação do conteúdo que a abordagem dos movimentos, geralmente vem acompanhada dos conteúdos de Sistema Solar; estações do ano ou Fases da Lua, dentro do mesmo capítulo ou em capítulos separados, mas dentro de uma unidade, em um tópico apenas.

Pode-se encontrar, em algumas coleções analisadas, a presença da história e de elementos culturais da Astronomia, embora isso não seja explorado frequentemente para introduzir os temas dos movimentos da Terra. Esse aspecto, além de fortalecer o conhecimento do aluno e o interesse pela história da ciência, poderia enriquecer a aprendizagem mostrando o processo de construção do conhecimento científico para se chegar ao que se sabe hoje. Mas, vale mencionar que a história encontrada nas coleções analisadas ainda é repleta de elementos eurocêntricos e masculinos.

Com relação às imagens, algumas trazem erros que podem passar de maneira desatenta, como por exemplo, a órbita da Terra muito elíptica ou o Sol muito próximo da Terra. O que se sabe é que os livros normalmente não trazem uma representação de como a Terra realmente é. Além disso, embora já exista uma discussão de muitos anos, os livros continuam representando a Terra e o Sol sem respeitar proporções de tamanho e distância, levando a noções equivocadas sobre a espacialidade, mencionando às vezes algo nas legendas, mas que notavelmente não tem o mesmo impacto na compreensão dos modelos pelos estudantes.

Observa-se que muitos dos livros didáticos analisados consideram como única alternativa para a compreensão dos fenômenos do dia e da noite e das estações do ano a interpretação de uma Terra em movimento, e consideram, para isso, apenas dois de seus movimentos: a rotação e a translação. A abordagem do conteúdo é feita

de maneira sucinta, onde a página é mais ocupada por imagens do que por textos.

As explicações dos movimentos são basicamente as mesmas em todas as coleções, parece que os autores possuem uma mesma visão a respeito dos fenômenos do dia e da noite e das estações do ano que é a Terra em movimento. Os exercícios e/ou atividades propostas ficam devendo em muitas das coleções analisadas. Algumas trazem exercícios ao fim do capítulo como uma forma de revisão do que foi estudado, outras após a explanação do conteúdo e existe coleção que não traz nenhum exercício sobre o tema. Assim como os textos, os exercícios são perguntas parecidas, não se traz algo diferente nelas, mas apenas o suficiente para serem respondidas com o que o texto traz, onde o aluno aqui vai exercitando a sua escrita e a leitura a partir desses exercícios, mas mobiliza pouco outras habilidades como a comunicação, imaginação e a argumentação.

Porém, existem algumas atividades práticas que são interessantes, pois fazem o aluno aprender a partir da visualização de modelos, e ajudam a compreender como funcionam os movimentos, usando materiais simples e de baixo custo. São bastante estimulantes e tem um bom potencial para melhorar a compreensão dos movimentos se, de fato, forem realizadas pelos professores. Também existe coleção que sugere que os alunos discutam em grupos os movimentos que a Terra faz. Essa discussão em grupo é algo interessante, porque é onde pode acontecer a troca de ideias e de pensamentos entre os alunos, enriquecendo o aprendizado.

Respondendo à questão de pesquisa, diante de tudo que foi analisado, as coleções ainda podem ser melhoradas para o ensino e para a aprendizagem do aluno com relação aos conceitos de astronomia, especialmente sobre os movimentos da Terra. Alguns livros de Ciências apresentam ainda uma astronomia mais formal ou conceitual, não dando ênfase à astronomia mais vivencial, de observação e explicação dos fenômenos do dia a dia pelos alunos.

O LD precisa contribuir para a aprendizagem dos alunos, trazendo referências e servindo como um apoio para o professor e para o aluno. Sabe-se que o professor não pode ficar preso a um único recurso de trabalho, que é o livro, e que é necessário buscar outros recursos e métodos de ensino, além de se capacitar, se qualificar e se atualizar para utilizar meios melhores de conduzir suas aulas.

Para concluir, o que as coleções trazem não é o suficiente para uma boa aprendizagem do tema “Movimentos da Terra”, ainda se tem muito a melhorar, como um conteúdo mais detalhado de informações, trazendo sugestão de vídeos, com mais

atividades práticas voltados para fazer o aluno pensar, exercícios que foquem conceitos estudados, mas também em promover a reflexão e a criatividade; atividades de observação do céu, elaborando modelos explicativos a partir da visão do aluno; figuras e fotos com informações de dimensão, de distância, além de conteúdos históricos e culturais, para abordar a história do universo e de grandes cientistas.. Quando se compara os livros analisados outros livros de Ciências, de anos anteriores a BNCC, notamos sim alguns avanços. De certa forma, hoje temos a presença de temáticas de astronomia que são apresentadas para os alunos já desde os anos iniciais, e houve uma melhora principalmente em relação às imagens. Os primeiros livros que traziam conteúdos de Astronomia apresentavam muitos erros nas imagens, sobretudo nos movimentos da Terra. Também é importante mencionar que alguns dos livros analisados abordam um pouco da história da astronomia, trazendo informações a respeito da ciência, de alguns cientistas que contribuíram para a ciência, o que não era comum anteriormente. É uma pena que dão foco apenas em cientistas de certas regiões, em certas épocas, e só se fala na figura masculina, acabando por deixar as mulheres de lado. As coleções ainda podem melhorar em relação a isso, apresentando também algumas personagens femininas que contribuíram para a astronomia, bem como diferentes visões de cosmos desenvolvidas em outros continentes além da Europa.

Abrindo um parêntese sobre o livro didático, especificamente quando se fala nos anos iniciais, tem um aspecto que não pode passar despercebido: é que além do livro envolver professores e alunos, para esta faixa etária, ele também vai envolver os pais. Os pais tem uma imensa contribuição para o processo de ensino nessa fase do ensino, e também acabam usando os livros didáticos para auxiliarem seus filhos nas tarefas. Nos anos iniciais, é uma etapa que quando possível, se tem os pais presentes acompanhando a evolução da criança no estudo, e muitos pais têm dificuldades em ensinar certas tarefas da escola ao filho, seja pela falta de escolarização ou mesmo por nunca ter estudado ou não se lembrar de certos assuntos. Nesse sentido, os pais vão juntos com os filhos ler o conteúdo e tentar entender, para em seguida responder aos exercícios, por exemplo. Então o LD nessa faixa etária para crianças também vai ter essa função de envolver os pais e fazer com que eles aprendam juntos com o aluno. E será que isso é também uma preocupação dos produtores desses materiais didáticos?

Além disso, seria interessante se existisse uma ligação entre as coleções didáticas com obras infantis, já que são voltadas para as crianças, mostrando coisas sobre o universo, sobre os planetas e outros. Pode ser que nas coleções que possuem conteúdo audiovisual algo nesse sentido seja contemplado.

Por fim, outro ponto que merece ser mencionado é sobre a formação do professor, sabendo que a maioria dos professores de Ciências são formados em Biologia ou, no caso dos professores dos anos iniciais, são em Pedagogia ou em Magistério. Nessas formações é bem provável que não tiveram nenhum tipo de formação em astronomia na graduação, e, com isso, podemos nos perguntar será que esses livros atuais (de 2019 em diante) dão conta de formar esses professores nesses conhecimentos de astronomia?

O livro didático continua sendo o principal recurso pedagógico do professor, tanto para ele se informar quanto para ele ministrar os conteúdos. Então os livros após a BNCC estão trazendo mais astronomia que antes, e isso é claro, mas será que estão conseguindo informar mais os professores para ensinar algo, de tomar ciência de um conteúdo ou ter um saber? Obviamente, também não defendemos que a formação do professor se restrinja apenas ao conteúdo do LD, pois se entende que o LD tem que ser uma porta de entrada para o professor se aproximar mais dos conceitos e cabe a esse professor buscar outros meios, outras formas de construir suas aulas, ajustando recursos e metodologias a sua realidade escolar.

Assim, inserir assuntos de astronomia em sala de aula pode ter uma imensa contribuição na aprendizagem e no interesse do estudante, e quando atrelado a isso se tem um bom suporte, como pode ser o Livro Didático, junto a um professor em sala bem-informado e capacitado, a educação só tem a ganhar. Isso, isoladamente, não vai solucionar os problemas do ensino de um dia para noite, mas seria um grande passo para promover o ensino de astronomia e uma educação de qualidade.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARTELMÉB'S, Roberta. C; MORAES, Roque. TEORIA E PRÁTICA DO ENSINO DE ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS: MEDIAÇÃO DAS APRENDIZAGENS POR MEIO DE PERGUNTAS. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista** Vol. 1, n. 1. jan./jun. 2011. Disponível em <https://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/1371/Teoria%20e%20pr%E1tica%20do%20ensino%20de%20astronomia%20nos%20anos%20iniciais%20media%E7%E3o%20das%20aprendizagens%20por%20meio%20de%20perguntas.pdf?sequence=1>
Acesso em: 09 nov. 2022.

BRASIL - MEC – Ministério da Educação e Cultura. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 09 jan. 2023.

BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias de Astronomia nos cursos superiores do Brasil**. Dissertação (Mestrado), Instituto de Geociências, UNICAMP, 1999.

BUFFON, A.D.; NEVES, M. C. D.; PEREIRA, R. F. O ensino da Astronomia nos anos finais do ensino fundamental: uma abordagem fenomenológica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 28, e22006, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/f4jXNSRjsxS8CBHsh7cWyXC/#>. Acesso em: 16 mar. 2024.

CALDAS, P. R. V.. **Perspectiva e conhecimento**. Dissertação (Mestrado) - Curso de História e Filosofia das Ciências, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2010.

CARVALHO, T.F.G. e RAMOS, J. E. F. A BNCC e o ensino da astronomia: o que muda na sala de aula e na formação dos professores. **Revista Currículo e Docência**. Vol. 02, Nº. 02, 2020.

CERQUEIRA, R. R. **Análise de imagens de astronomia em livros didáticos de ciências do ensino fundamental nos anos finais**. Dissertação de mestrado (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2021. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11002758. Acesso em: 12 mar. 2024.

COSTA, I. F.; MAROJA, A. M. Astronomia diurna: medida da abertura angular do Sol e da latitude local. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v.40, n.1, e-1501, 2018.

FERREIRA, P. Flávia. A forma e os movimentos dos planetas do Sistema Solar: Uma proposta para a formação do professor em Astronomia. Dissertação. (PIEC-USP), SÃO PAULO, 2013.

LANGHI, R. **Um estudo exploratório para a inserção da astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado PPGE para Ciências), UNESP, BAURU, 2004.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, 4402, 2009.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, v. 986, p. 99, 1986.

NASCIMENTO, D. V. K. Livros didáticos de português e literaturas: análise discursiva do edital de convocação do PNL 2020. **Linguagem em (Dis)curso**, Tubarão, SC, v. 23, p. 1-15, 2023. e-1982-4017-23-21. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ld/a/NdFCTx3vM3mGbNgmXBPGNFH/>. Acesso em: 27 abr. 2024

NEGRÃO, Oscar B. M. **Movimentos da Terra e clima**. v. 1 n. 1, 2008. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/9164/4603>. Acesso em: 19 fev. 24.

NUNES, C. F. **O ensino de astronomia contribuindo para a alfabetização científica dos anos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ensino, História, Filosofia das Ciências e Matemática). Universidade Federal do ABC, Santo André, 2019.

OLIVEIRA, R. S. **Astronomia no ensino fundamental**. Aster Domus. 2000. Disponível em: <https://www.asterdomus.com.br/?p=1315> Acesso em: 15 abr. 2024.

OLIVEIRA, K. S. F.; SARAIVA, M. F. O. **Astronomia e Astrofísica**. Porto Alegre: Livraria da Física, São Paulo, 2004.

RHODEN, F. H.; PAULETTI, D.. **Análise conceitual e didática dos conteúdos de Astronomia apresentados em livros do Ensino Fundamental**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física). Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2015. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/603>. Acesso em: 14 abr. 2024.

SANTOS, A.. R.; SILVA, J. F. Políticas educacionais de livros didáticos no Brasil e na Colômbia: um olhar dos Estudos Pós-Coloniais. **Revista Espaço do Currículo**, João Pessoa, v.13, n.1, p. 138-152, jan/abr. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rec/article/view/46648/30044>. Acesso em: 14 abr. 2024.

SANTOS, S. G. **Livro didático e atividades lúdicas: uma combinação relevante para o ensino-aprendizagem dos conteúdos de astronomia**. Dissertação de Mestrado (Mestrado Profissional em Astronomia). Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira De Santana, 2016.

SANTOS, C. C. A importância do livro didático no ensino público remoto. **Congresso Internacional Movimentos Docentes**, São Paulo, out. 2021.