

Análise das respostas dos estudantes sobre um questionário com o tema ensino da órbita da Terra

Nemésio M. Oliveira-Neto^a, Baraquizio B. do Nascimento Junior^a

^aDepartamento de Química e Exatas, UESB, Jequié-BA, Brasil, BR, 45.206-190.

nmon@uesb.edu.br, baraquizio@gmail.com

Ariskleber M. Santos^b, Wesley S. Menezes^b

^bColégio da Polícia Militar, Jequié-BA, Brasil, BR, 45.206-000

ariskleber@gmail.com, wesley_menezes2006@yahoo.com.br

Resumo

O objetivo deste trabalho é analisar as respostas dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, sobre o tema órbita da Terra em torno do Sol bem como investigar a abordagem presente no livro texto de Ciências utilizado pelo professor. As reflexões foram desenvolvidas a partir de um questionário respondido pelos estudantes. A partir da análise realizada verificou-se que apesar do tema já ter sido trabalhado em sala de aula, muitos estudantes continuam apresentando várias concepções distintas do tema abordado. Tais concepções são confrontadas com a análise da abordagem apresentada no livro texto. Argumenta-se acerca da importância do professor trabalhar em sala de aula diferentes estratégias metodológicas de ensino para auxiliar os estudantes na aprendizagem da temática abordada, principalmente em pontos de características mais abstratas do tema.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Movimento Planetário, Terra, (Percepções)Concepções Prévias dos alunos, Erro Conceitual, Livro Didático. Altere os parâmetros: nome, título, data e e-mail do autor. O resumo deve ser redigido em fonte Times New Roman de tamanho 11pt, contendo no máximo 200 palavras.

Abstract

The objective of this study is to analyze the responses of students in 9th grade of elementary school on the theme Earth's orbit around the sun as well as investigate the approach in science textbooks used by the teacher. Reflections were developed from a questionnaire answered by students. From the analysis it was found that although the subject has already been working in the classroom, many students continue to have many different conceptions of the subject. Such views are confronted with the analysis of the approach presented in the textbook. We argue about the importance of the teacher work in the classroom teaching different methodological strategies to assist students in learning the subject addressed, especially in points of more abstract features of the subject.

Keywords: Teaching of Science, Planetary Motion, Earth, students' previous conceptions, conceptual error, Textbook.

Introdução

Apesar do estudo das concepções sobre alguns conceitos em Ciências não ser mais novidade em termos de pesquisa, seus resultados pouco têm chegado efetivamente à sala de aula, principalmente no ensino básico [1]. Segundo Morrinson e Lederman [2], estas concepções continuam sendo uma das importantes causas das dificuldades apresentadas pelos alunos na construção do conhecimento científico, pois a aprendizagem pode envolver mudanças pessoais de concepção em direções diferentes ao que o conhecimento construído aponta. Além disso, algumas pesquisas também têm revelado a importância

das concepções dos alunos no processo de ensino/aprendizagem de Ciências, uma vez que algumas abordagens recentes para o ensino de Ciências, tais como ensino por mudança conceitual, ensino por investigação e ensino baseado na noção de perfil conceitual, lidam diretamente com as concepções dos estudantes [3].

Além disso, a forma como alguns assuntos são trabalhados nos livros didáticos também merece uma discussão uma vez que os mesmos continuam sendo o principal material didático utilizado por professores e estudantes, influenciando fortemente o processo educativo [3]. Alguns livros didáticos do Ensino Fundamental que ensinam a trajetória da órbita da Terra ao redor do Sol desenhavam uma figura tal qual a Figura 1 [4]. Os livros didáticos de Ciências do Ensino Básico usam a mesma figura quando explicam as leis de Kepler [5]. A posição do Sol dentro desta elipse varia conforme o livro, mas pode ir da posição central até um ponto muito próximo da própria órbita ao longo do eixo maior da mesma.

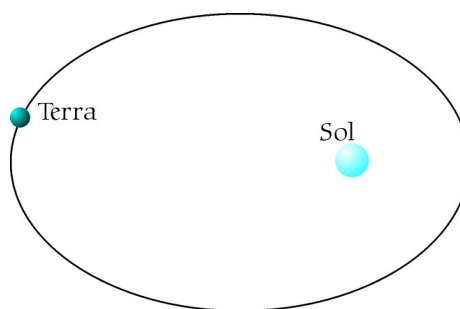


Figura 1 – Figura usualmente encontrada em livros didáticos para ilustrar a órbita da Terra (Extraído de [4]).

Sendo a força que rege o movimento dos corpos celestes uma força central e proporcional ao produto das massas dos corpos e inversamente proporcional ao quadrado da distância que os separam, podemos demonstrar que as órbitas de planetas, cometas, satélites, estrelas, galáxias etc., movendo-se sob ação da força gravitacional somente podem ter trajetórias elípticas, parabólicas ou hiperbólicas. No caso dos planetas, elas são todas elípticas [4]. Em particular a Terra possui uma órbita, em torno do Sol, com baixíssima excentricidade.

Certamente o desenho representado pela Figura 1 é útil didaticamente quando queremos explicar a Lei das Áreas ou a Lei dos Períodos e até mesmo a Lei das Órbitas de Kepler, contudo, uma informação completamente errada acaba sendo transmitida involuntariamente por professores e autores de livros didáticos, ou seja, a de que a órbita da Terra, por exemplo, tem realmente este formato. Este é um erro grave, pois leva alguns professores e muitos alunos à automática conclusão de que o verão ocorre justamente quando a Terra passa mais próxima do Sol. Interessantes trabalhos já foram escritos sobre este erro conceitual, veja por exemplo, Caniato (1983) [6].

Sendo assim, neste artigo investiga-se as respostas e os conhecimentos dos estudantes bem como a abordagem reportada nos livros didáticos de Física sobre o movimento planetário, em particular, o movimento da Terra em torno do Sol e o movimento de rotação da Terra.

A escolha dessa temática deve-se à grande variedade de situações presentes no dia-a-dia dos alunos, tais como estações do ano, dias mais prolongados durante a estação Verão, etc., Além disso, pesquisas nessa área de ensino oferecem subsídios para uma melhor relação no processo de ensino - aprendizagem significativa.

Metodologia

Esta pesquisa de caráter quantitativo visou à coleta de dados e informações obtidas a partir da aplicação de um questionário, sobre perguntas básicas acerca do movimento da Terra em torno do Sol e o movimento de rotação da Terra, para 112 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental do Colégio da Polícia Militar no município de Jequié-BA. Esta atividade foi aplicada pelo professor na segunda unidade escolar no ano de 2010, após o tema em questão ter sido abordado. Ressaltamos que esta atividade não serviu como avaliação com nota para os estudantes. A primeira pergunta (CANALLE, 2002) [7] versa sobre o tipo de trajetória da Terra ao redor do Sol:

Questão 1: Qual das alternativas mostradas na figura 2 melhor representa o movimento de translação da Terra ao redor do Sol? Na figura que você escolheu, marque um ponto onde melhor representa a posição do Sol.

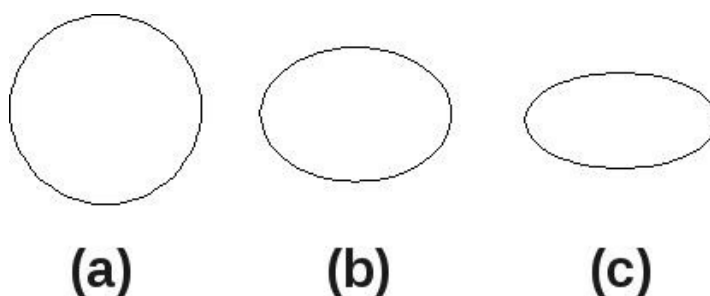


Figura 2: Alternativas apresentadas aos estudantes para responderem qual das figuras melhor representa o movimento da Terra em torno do Sol.

A segunda e a terceira questão tentam verificar as ideias sobre as estações do ano ao longo da trajetória e do período da Terra em torno do Sol:

Questão 2: É possível indicar algum ponto nesta trajetória onde temos o Verão ou o Inverno? Se sim, marque este ponto na figura da questão 1 e escreva a palavra Verão (ou Inverno).

Questão 3: *Quanto tempo demora a Terra para dar uma volta completa nesta trajetória em torno do Sol?*

As duas últimas questões, tentam observar a concepção dos estudantes sobre o fato de que o eixo, imaginário, de rotação da Terra é inclinado com relação ao seu plano da órbita:

Questão 4: *É possível indicar em qual ponto nesta trajetória teríamos um dia mais prolongado?*

Questão 5: *Com o conhecimento adquirido por você durante seus estudos responda: é possível durante o movimento da Terra em torno do Sol, ter alguma região na Terra que fique completamente de dia (sob a luz do sol) durante 24 horas? Se sim, poderia explicar?*

Em um segundo momento, ainda como coleta de dados, foi analisado o livro texto utilizado em sala de aula pelo professor de Ciências da escola. Com este fim, utilizamos um livro de referência [8] o qual aborda o tema de forma correta. Tal livro de referência foi escolhido por ser um livro didático muito utilizado nos cursos de graduação em algumas universidades brasileiras, em aperticular, nos cursos de graduação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, campus de Jequié.

A avaliação do questionário e do livro didático foi realizada pelos autores. Todos os resultados são analisados e discutidos na próxima seção.

Resultados e Discussões

Analisando os questionários, percebemos que 81 estudantes (72%) que responderam a *Questão 1*, marcaram as alternativas “b” ou “c”, as quais estão incorretas, enquanto que 31 estudantes (28%) indicaram a resposta correta, a letra “a”. Além disso, dos 31 estudantes que marcaram a letra “a”, apenas 32% (10 estudantes) indicaram corretamente a posição do Sol, enquanto que 68% (21 estudantes) colocaram o Sol numa posição completamente distinta. Segundo CANALLE (2002) [7], o fato dos estudantes tenderem a marcar as alternativas erradas é devido ao grande número de livros que usualmente trazem figuras da órbita da Terra com uma elipse com grande excentricidade [5], o que leva a crer que as figuras que melhor representam a trajetória da Terra em torno do Sol são as figuras “b” e “c”.

Em relação ao livro didático adotado pela escola, quando comparado com o livro de referência, observamos que o mesmo traz discussões corretas de alguns pontos do conteúdo analisado, porém traz a ilustração da trajetória da Terra em torno do Sol tal como a Figura 1, de forma elíptica com grande excentricidade, provocando assim equívocos. Se partimos do pré-suposto de que muitos professores e

estudantes têm como principal fonte de leitura e pesquisa o livro didático adotado pela escola, fica evidente a razão das respostas assinaladas na *questão 1*.

Salientamos aqui que não temos o objetivo de analisar os erros de nenhum livro didático em particular, pois isto já foi feito em várias publicações. Entretanto questionamos a utilização de apenas uma única fonte de leitura ou referência utilizada por professores e estudantes na maioria das escolas. Esta tomada de referência única, ou pelo menos como fonte principal, já foi observada através de um trabalho de pesquisa com os professores de Ciências da rede Municipal de Jequié-BA [3].

Com relação à *Questão 2*, 13% dos estudantes afirmaram corretamente que não é possível indicar onde é Verão ou Inverno, pois isto está diretamente ligado à inclinação do eixo, imaginário, da Terra. Por outro lado 73% assinalaram erroneamente e 14% não souberam ou não opinaram. Um resultado interessante nesta *Questão 2*, foi que a maioria dos estudantes assinalaram o Inverno e o Verão com um distanciamento de meia elipse, o que indica que os mesmos tem a concepção de que verão e inverno estão espaçados de meia volta, ou meio ano.

Na *Questão 3*, obtivemos o maior número de acertos pelos estudantes; 86% responderam corretamente enquanto que 12% responderam errado e 2% não souberam ou não opinaram. Este resultado sugere uma boa noção temporal por parte dos estudantes.

Em relação às *Questões 4 e 5*, tivemos o intuito de avaliar o conhecimento dos estudantes sobre o fato de o eixo imaginário de rotação da Terra ser inclinado com relação a sua órbita. Na *Questão 4*, 19% dos estudantes responderam corretamente, pois um dia mais prolongado está relacionado com a inclinação do eixo da Terra com relação a sua órbita, enquanto que 71% responderam errado. 10% não souberam ou não opinaram. É importante reportar que dos 71% (80 estudantes) que erraram, 29% (23 estudantes) indicaram corretamente o fato de que dias mais prolongados ocorrem no Solstício de Dezembro (Verão).

Na *Questão 5*, 55% acertaram, 37% erram e 8% não souberam ou não opinaram. Um fato negativo é que dos 55% (61 estudantes) que acertaram, apenas 18% (11 estudantes) associaram o fato com a inclinação do eixo imaginário da Terra com seu plano da órbita.

Ao analisar o livro texto adotado pela escola, observamos uma correta discussão sobre o tempo que a Terra despende para executar uma volta em torno do Sol. Isto pode indicar o bom percentual de acertos na *Questão 3*, por parte dos estudantes. No tocante às questões referentes à inclinação do eixo imaginário da Terra girando em torno do Sol nota-se que apesar da abordagem correta feita no livro texto poucos estudantes associaram suas respostas à inclinação do eixo da Terra em relação a sua órbita. Como dito anteriormente, o ponto positivo que levantamos nas respostas destas questões é que parte dos estudantes (29%) relacionou dias mais prolongados com a estação de Verão (Solstício de Dezembro). Este bom percentual pode ser atribuído ao fato particular abordado no livro texto que associa corretamente para todos os países do hemisfério sul, dias mais prolongado no Solstício de Dezembro (Verão), enquanto que no Solstício de Junho (Inverno) temos dias mais curtos. O que fica evidente é

que apesar do livro texto apresentar ilustrações bem feitas em relação às *questões 4 e 5*, reportando corretamente o assunto em questão, as aulas baseadas apenas em figuras e discussões não foram suficientes para ocorrer uma aprendizagem significativa. Com este fato, argumentamos que outras formas metodológicas se fazem necessário para a abordagem mais sólida do tema em questão.

Diante disso, percebemos que o ensino de Ciências necessita de outras formas de abordagens dos conteúdos em sala de aula. Por exemplo, um ambiente experimental, como metodologia alternativa ou a utilização de espaços não-formais de ensino para complementar o que é discutido em sala de aula se faz necessário.

Considerações Finais

Os resultados obtidos inicialmente com a aplicação e análise do questionário, mostram que a aula de Ciências trabalhada apenas utilizando o livro texto não foi suficiente para haver uma aprendizagem significativa, por parte dos estudantes, sobre a temática aqui abordada. No que concerne ao livro didático, após análise do mesmo, observamos que o mesmo reporta corretamente o tema (exceto pela trajetória errada da órbita da Terra) em estudo. Dado o fato de que o livro didático é tido como parâmetro para os professores da educação Básica, influenciando diretamente o trabalho docente, bem como principal fonte de leitura dos estudantes [3], este é um dado positivo que obtivemos neste trabalho.

Neste ponto, acreditamos que as metodologias utilizadas pelo professor de Ciência deveriam ser mais diversificadas com, por exemplo, a utilização de aulas experimentais para a melhoria no processo de ensino-aprendizagem.

Por fim, este trabalho, ao analisar as respostas dos alunos sobre o movimento da Terra em torno do Sol e o movimento de rotação da Terra, oferece subsídios para ajudar os professores a planejarem suas aulas com o intuito de melhorar o processo de ensino-aprendizagem na temática abordada.

Agradecimentos

Os autores B. B. Do Nascimento Junior, N. M. Oliveira-Neto agradecem à Direção do Colégio da Polícia Militar de Jequié-BA por permitir a aplicação do questionário aos estudantes do 9º ano. Também, os autores agradecem a UESB pelo apoio.

Referências

[1] A. P. Sebastyan; I. F. Diehl; J. B. S. Harres; M. C. Pizzato, Análise das idéias dos alunos sobre hidrostática, Física na Escola, 10, (2009), 16-18.

[2] J. A. Morrison; N. Lederman, Science Education, 87, (2003), 849.

- [3] Paulo M. M. Teixeira e Júlio C. C. Razera, Ensino de Ciências: pesquisa e pontos em discussão, Komedi, Campinas, 2009.
- [4] João B. Garcia Canalle, O problema do Ensino da Órbita da Terra, Física na Escola, 4, (2003), 12-16.
- [5] E. L. Do Canto, Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano, Editora Moderna, 8º Série, São Paulo, 2004.
- [6] R. Caniato, Ato de fé ou conquista do conhecimento. Um episódio na vida de Joãozinho da Maré. *Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira*, 6, n. 2, abril/junho, p. 31-37, 1983 (<http://www2.uerj.br/~oba/cursos/astronomia/atodefeouconquista.htm>)
- [7] J. B. G. Canalle et al., Resultados da IV Olimpíada Brasileira de Astronomia – IV OBA. *Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira*, v. 21, n. 3, p. 59-67, 2002.
- [8] Sears e Zemansky; Young e Freedman, Física II: Termodinâmica e Ondas, 10 Edição, Addison Wesley, 2003.