

A Geologia que não se ensina nos livros didáticos de ciências do 6^o ano nas escolas municipais de Maceió, AL, Brasil

GEOLOGY THAT IS NOT TAUGHT IN 6TH GRADE SCIENCE TEXTBOOKS IN MUNICIPAL SCHOOLS OF MACEIÓ, AL, BRAZIL

JOSILAINE SANTINA DA SILVA¹, FÁBIO BRAZ MACHADO², DANILO MISSIAS TEIXEIRA¹, MARCELO MARTIN ZAFALON¹

1 UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS.

2 DEPTO. DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS, UNIV. FED. SÃO PAULO.

E-MAIL: JOSY_HOJE@HOTMAIL.COM; DANQUIMICA2010@GMAIL.COM; MARCELOZAFALON@GMAIL.COM, FABIO.MACHADO@UNIFESP.COM

Abstract: This paper discusses the quality and importance of the science textbooks utilized in 6th grade elementary school classes in municipal schools of Maceió-AL, from 2017 to 2019. It also seeks to highlight the relevance of teaching geology in basic education, for the education of students. The research procedure adopted the content analysis method (CA), which consists of well-defined steps and categories. The analysis was applied through visual representations (maps, photographs and illustrations/schematic representations). We worked with the theme Geology, based on the following contents: Geological Time, Structure of the Interior of the Earth, Theories Related to Plate Tectonics, Minerals and Rocks, Natural Phenomena of Geological Origin, and Soils. Among the main results obtained were problems related to visual representations, involving graphic quality and absence of the main elements that help in reading and interpretation of representations.

Manuscrito:

Recebido: Artigo selecionado, IX Simpósio Nacional de Ensino e História de Ciências da Terra / EnsinoGEO-2019

Aceito: 07/10/2019

Citação: Silva, J. S.; Machado, F. B.; Teixeira, D. M.; Zafalon, M. M. (2019). A Geologia que não se ensina nos livros didáticos de ciências do 6^o ano nas escolas municipais de Maceió, AL, Brasil. *Terræ Didática*, 15, 1-7, e19053. doi: 10.20396/td.v15i0.8657614

Palavras-chave: Ciências, Ensino de Geologia, Livro Didático.

Introdução

Em tempo de grandes transformações, a tecnologia exerce um importante papel de influência em todos os setores da sociedade afetando diretamente a vida das pessoas, pois as informações referentes aos conflitos políticos, avanços nas ciências, instabilidade dos setores econômicos, as tragédias de origem natural ou antrópica e a nova era das *fake news* são disseminadas quase instantaneamente por meio das redes sociais em nível global.

Sendo assim, não é mais o livro didático a única fonte de acesso à informação para professores e alunos, apesar de continuar a possuir seu grau de importância no sistema de ensino (Schäffer, 2003; Sposito, 2006) como uma ferramenta pedagógica e de influência social, política, cultural e econômica. O Livro Didático (LD) é um dos setores que mais recebe investimento por parte do Governo Federal e a cada ano movimentam-se milhões de reais em recursos públicos na compra e distribuição deste material (MEC/FNDE).

O LD se destina a um público amplo e diversificado, apresentando uma visão mais global e conteúdo orgânico. Envolve questões globais e regionais, com a inclusão de temas impactantes que geram debates mundiais como recursos minerais e energéticos, aquecimento global, escassez e poluição da água, entre outros impactos que ocorrem em várias partes do mundo com diferentes formatos e magnitudes.

Neste caso, os conceitos e aspectos da Ciência Geológica são fundamentais para conhecer e compreender o processo dinâmico e complexo do Planeta Terra, pois se relacionam com diversas áreas do conhecimento e se estrutura de forma interdisciplinar. Mas, como a Geologia não é disciplina existente na grade curricular do ensino brasileiro seus conhecimentos encontram-se nas grades curriculares de Geografia e Ciências do ensino fundamental II. Por isso, há educadores que buscam demonstrar a importância e a necessidade de se introduzir os conhecimentos da Ciência Geológica no ensino básico, tais como Orion (2006); Pedrinaci et al. (2013) e Souza (2015).

Reconhecendo o grau de importância da Geologia na formação dos alunos maceioenses, buscou analisar o conteúdo de Geologia nos livros didáticos de Ciências do 6º ano do ensino fundamental, adotados em 15 escolas municipais de Maceió-AL durante os anos letivos de 2017 a 2019. O estudo sobre os livros didáticos adotados nas escolas procurou atingir alguns objetivos específicos:

- 1- Avaliar a relevância do ensino de Geologia na formação do aluno do ensino básico;
- 2- Constatar o nível de abrangência por meio das representações visuais em disseminar a Geologia nos livros didáticos;
- 3- Contribuir para o aperfeiçoamento das práticas relacionadas a avaliação de livros didáticos de Ciências envolvendo o conhecimento de Geologia.

Materiais e método

A metodologia utilizada foi Análise de Conteúdo (AC) onde segundo Severino (2016) a análise do conteúdo é uma metodologia de tratamento e análise de informações de um documento sob formas diferentes de linguagem por meio de técnicas de comunicação, buscando compreender criticamente o sentido da informação. A AC é desenvolvida em três etapas: 1 - Pré- análise. 2- Exploração do material ou codificação. 3- Tratamento dos resultados e interferência.

Com o método definido trabalhou-se com o tema “Geologia”, analisando os livros didáticos do 6º ano de Ciências atualmente em uso nas escolas municipais de Maceió. Os conteúdos relacionados ao tema foram: O Tempo Geológico; A Estrutura do Interior da Terra; As Teorias relacionadas as Placas Tectônicas; Os Minerais e as Rochas; Os Fenômenos Naturais de origem geológica: vulcanismo, terremoto e tsunami e Solo: processo de formação, tipos e características.

Para análise foi definida a categoria de “Representações Visuais”, sendo esta formada por mapas, fotografias e ilustrações/representações esquemáticas. Visto que, a linguagem escrita, por si só, não consegue explicar a complexidade e amplitude do espaço-tempo na qual se constitui as Geociências, logo a linguagem visual e o raciocínio espacial são elementos indispensáveis ao tratar da Geologia no processo de ensino-aprendizagem do aluno pois contribui para compreensão dos assuntos mais abstratos (COMPIANI, 2006).

Por que ensinar as Geociências/Geologia na educação básica?

Educadores e pesquisadores como Bonitto (1999) em Portugal, Orion (2006) em Israel, Pedrinaci et al. (2013) na Espanha e Carneiro et al. (2004) no Brasil, debatem a necessidade e relevância de incluir as Geociências/Geologia no processo educacional formal da rede básica de ensino dos seus respectivos países, reconhecendo essa Ciência como elemento transformador na forma de ver e viver a vida.

Para Orion (2006) a Ciência da Terra contribui para o desenvolvimento de um raciocínio científico, possibilitando um mundo de desafios e oportunidades aos jovens colaborando para uma visão holística em relação às questões naturais e sociais. Segundo o mesmo autor, os humanos interagem com os sistemas naturais da Terra tornando-se agentes de mudanças geológicas, climáticas e evolutivas em escalas locais, regionais e globais. Pedrinaci et al. (2013) afirmam ser inegável a contribuição que a Geologia exerce no campo científico, econômico e social. Trata-se de um conhecimento capaz de responder às necessidades e valores reais da sociedade humana. Portanto, torna-se preciso desenvolver e ampliar uma alfabetização científica articulada entre os conhecimentos natural e social.

Em razão disso, os autores reconhecem que a Geologia permite compreender a complexidade entre às atividades humanas e a dinâmica natural. Pois, todos os setores que tem a função de manter o desenvolvimento das sociedades modernas requerem conhecimentos de uma Ciência que forneça informações sobre a origem, o desenvolvimento e o armazenamento dos recursos naturais existentes na natureza.

Observa-se que apesar dos autores citados serem de países diferentes comungam do mesmo pensamento ao tratar da importância de introduzir as Geociências/Geologia na grande curricular do ensino formal de seus respectivos países. No intuito de propor a disseminação de uma alfabetização geocientífica, formando cidadãos mais críticos, comprometidos e participativos na forma de viver.

A Geologia e o livro didático

O meio geológico foi base para existência e sobrevivência de todos os seres vivos, fornecendo até os dias atuais suporte para o desenvolvimento da atividade humana devido aos recursos natu-

rais e minerais promovidos (PRESS et al., 2006; SANCHEZ, 2008). Desse modo, os conceitos e propriedades desta ciência devem ser trabalhados de forma articulada com demais campos científicos diante da complexidade e dinamismo dos temas que tratam do Sistema Terra.

O interesse em propagar o conhecimento da Ciência Geológica requer que todas as produções de conhecimento científico das academias não permaneçam restritas aos seus membros, mas alcance a sociedade em geral, e um meio para disseminar esse conhecimento são as escolas utilizando-se de variados recursos dentre os quais destaca-se o livro didático. Por isso, os saberes da Geologia abordados nos livros didáticos utilizados em turmas de 6º ano do ensino fundamental em disciplina de Ciências devem promover a alfabetização científica.

No entanto, segundo Compiani (2005) é preciso atenção com as informações fragmentadas ou equivocadas que podem ser observadas nos livros didáticos e nos meios eletrônicos, dissociando o processo de construção do conhecimento geológico na formação do aluno. Para o autor é preocupante, visto que, trata-se de um recurso didático ofertado aos professores e alunos da rede pública de ensino que na maioria dos casos é a principal fonte de informação.

No objetivo de democratizar o acesso à informação para aos alunos da rede pública de ensino do país, o estado oferta os livros didáticos que podem ser utilizados como uma fonte para disseminação dos conhecimentos geocientíficos juntamente com o professor que exerce o papel de mediador e difusor do conhecimento científico.

No ano 2019 as editoras seguem as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), de acordo com as sugestões dos temas e os objetivos previstos no documento. O PCN do ensino fundamental II é dividido em terceiro e quarto ciclo que são organizados em eixos temáticos e agrupados por turmas, anteriormente descritos como séries: terceiro ciclo 5ª e 6ª séries (6º e 7º anos) e quarto ciclo 7ª e 8ª séries (8º e 9º anos). Logo, o 6º ano está incluso no terceiro ciclo.

Com relação a Geologia no PCN de Ciências Naturais destaca-se os conteúdos do terceiro ciclo e o eixo temático *Terra e Universo* que abordam os temas: 1 - Universo (planetas, sistema solar, corpos celestes); 2 - Espaço e Tempo Geológico (história); 3 - Estrutura da Terra (composição e formação); 4 - Dinâmica Interna do Planeta Terra (placas tectônicas, montanhas, bacias sedimentares, vulcões,

terremotos, *tsunami*); 5 - Formação da Litosfera (rochas, minerais e solos) e das montanhas, oceanos, água, clima, paisagem.

Os conteúdos citados acima previstos a serem trabalhados pelo professor no tópico *Terra e Universo* estão associados aos aspectos físicos naturais e exigem conhecimentos básicos e integrados da Astronomia, Biologia, Geociências/Geologia, Química e Física numa proposta multidisciplinar de ensino.

Neste caso, espera-se que o aluno ao final do ensino fundamental compreenda que a história da natureza precedeu, em bilhões de anos, a história da humanidade por diversas razões e que não há como tratar da sociedade ignorando a própria natureza. Com isso, os alunos desenvolverão capacidades que possibilitam compreender o mundo e a sua própria atuação como integrante deste planeta.

Resultados e discussão

A distribuição dos livros didáticos de Ciências destinados as turmas de 6º ano das escolas municipais de Maceió podem ser observadas na Figuras 1. Essa distribuição permiti verificar quantas editoras e livros foram selecionados e encaminhados no ano de 2017 pelo PNLD as respectivas escolas. Dentre as quinze escolas contempladas com o PNLD, 50% delas estão utilizando o mesmo livro de ciências que tem como título *Investigar e Conhecer* da editora Saraiva, enquanto as demais escolas se dividem entre quatro diferentes editoras, Figura 1.

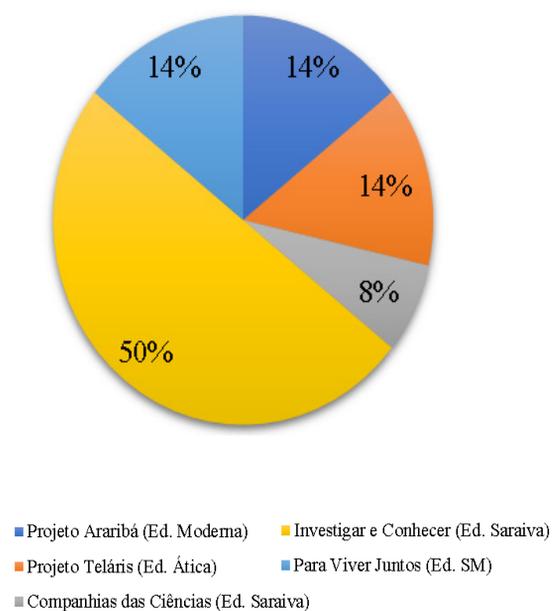


Figura 1. Distribuição dos livros de Ciências entre as 15 escolas municipais de Maceió, AL

Tabela 1. Informações gerais dos livros didáticos analisados: L1C: Livro de ciências: Investigar e Conhecer. L2C: Livro de ciências: Projeto Teláris. L3C: Livro de ciências: Companhias das Ciências. L4C: Livro de ciências: Para Viver Juntos. L5C: Livro de ciências: Projeto Araribá. L1G: Livro de Geografia: Geografia Cidadã

LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO 6º ANO					
Livros	Título do Livro	Área de Conhecimento	Autor (res) ou coordenadores(as)	Editora	Edição e Ano
L1C	Investigar e Conhecer	Ciências da Natureza	Sônia Lopes	Saraiva	1. Ed 2015
L2C	Projeto Teláris	Ciências da Natureza	Fernando Gewandsznajder	Ática	2. Ed 2015
L3C	Companhias das Ciências	Ciências da Natureza	João Usberco et al.	Saraiva	4. Ed 2015
L4C	Para Viver Juntos	Ciências da Natureza	André Catani et al.	SM	4. Ed 2015
L5C	Projeto Araribá	Ciências da Natureza	Maria R. Carnevale	Moderna	4. Ed 2014

Representações visuais: Mapas

Como destaca Souza (2015) os mapas são importantes ferramentas visuais para representar as diferentes características geológicas na área continental e oceânica auxiliando na compreensão da dinâmica interna da Terra. Mas, para que se cumpram as funções didáticas o autor ressalta que é essencial a presença do título, legenda, escala, pontos cardeais (orientação geográfica) pois são os elementos necessários que buscam facilitar e cooperar na construção dos conceitos condizentes com o assunto proposto.

Sendo assim, buscou-se verificar a presença ou ausência desses elementos entre os mapas relacionados ao conteúdo de Geologia.

No L2C na Figura 2 e o L3C na Figura 3, permitem verificar ausência dos principais elementos que auxiliam na leitura de um mapa devido falta de título, legenda, escala, orientação geográfica e a qualidade gráfica que dificulta em uma leitura clara e concisa dos mapas.

Apesar do uso de nota de rodapé para descrever o que há no mapa não preenche a lacuna de todos os problemas citados. Nesta situação, já exige do aluno conhecimentos prévios sobre as áreas com vulcões ativos e de ocorrência de terremotos.

Representações visuais: Fotografias

Para Souza (2015) as fotografias contribuem para compartilhar o máximo de realismo de fenômenos visíveis na superfície da Terra visto que, a origem dos processos não é possível de serem observados naturalmente. Por isso, devem possuir qualidade gráfica (brilho, nitidez, cor e contraste), título, data, local, tamanho adequado, além da nota

de rodapé e escala quando necessário. Trata-se de um recurso que deve estar conectado com o texto e buscar apresentar o máximo da realidade, direcionando para uma leitura clara e precisa.

Assim, buscou verificar a qualidade gráfica e as informações relacionadas as imagens, o que

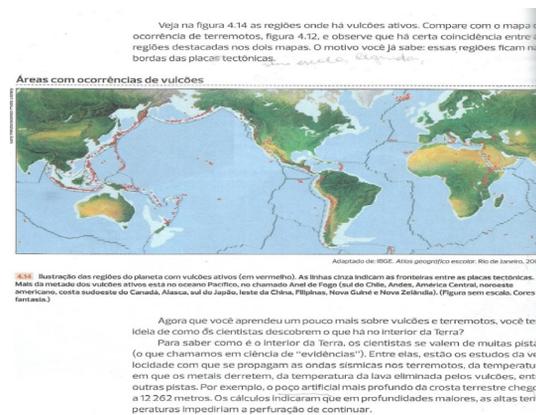


Figura 2. Mapa sem legenda, escala, orientação geográfica no L2C. Fonte: Gewandsznajder, 2015, p.56

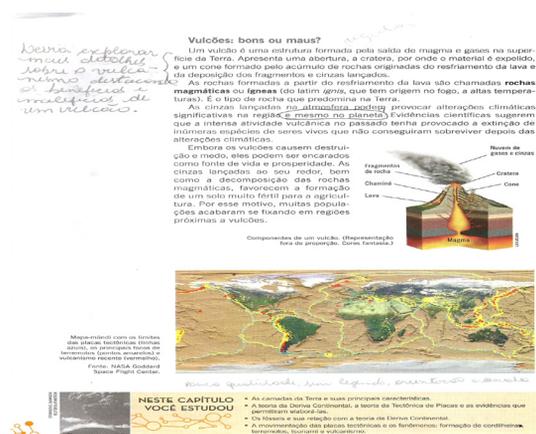


Figura 3. Mapa sem os elementos necessários para realizar a leitura no L3C. Fonte: Usberco, 2015, p.42

permitiu constatar no L1C na Figura 4 que a fotografia busca retratar a Cordilheira dos Andes em altura e extensão, características difíceis de serem representadas, principalmente sem o uso de escala e no ângulo na qual foi retirada a fotografia. Deste modo, não propõem necessariamente uma certeza sobre o que busca demonstrar, não contribuindo para a construção do conhecimento sobre o fenômeno representado.

Observa-se na Figura 5 do L3C a representação de um vulcão em estado de erupção. Contudo a fotografia não contém escala e não representa a dinâmica do fenômeno. Soma-se ainda, a má qualidade gráfica da fotografia de domínio público, comprometendo a identificação da realidade das informações apresentadas.

Representações visuais: Ilustrações/ Representações esquemáticas

De acordo com Souza (2015) espera-se que as ilustrações consigam reproduzir a situação do fenômeno com significativo grau de realismo contribuindo para que o aluno possa associar a representação em um possível cenário, facilitando assim a compreensão sobre os fenômenos representados. As ilustrações ou representações esquemáticas devem apresentar: título, legenda, escala, símbolos, cores, caixa de texto e demais elementos que contribuam para leitura.

Utiliza-se as representações esquemáticas para representar processos não observáveis, gerados internamente na crosta terrestre, suprindo assim a falta de imagens fotográficas na expectativa de propor a construção do conhecimento geocientífico sobre a dinâmica interna da Terra por meio de leituras e interpretações.

Em relação aos livros de Ciência, destaca-se o L1C (Fig. 7), pelo extremo simplismo de informação sobre a estrutura composicional interna da Terra, pois não cita características como pressão e temperatura e nem profundidade. Além disso, a má qualidade gráfica desmerece o papel didático da ilustração que poderia ser de grande valia com presença de cores de impacto. No L1C (Fig. 8) também ocorre simplismo de informação ao descrever as partes de um vulcão e ausência de explicação relacionada a importância da estrutura geológica que modifica a paisagem. Como consequência priva o alunado de ter acesso ao conhecimento sobre os elementos que resultam de processos endógenos relacionados.



Figura 4. Fotografia na qual o tamanho dificulta a observação das informações inseridas no decorrer do texto do L1C. Fonte: Lopes, 2015, p.70



Figura 5. Fotografia com má qualidade gráfica dificulta na percepção da realidade no L3C. Fonte: Usberco, 2015, p.36

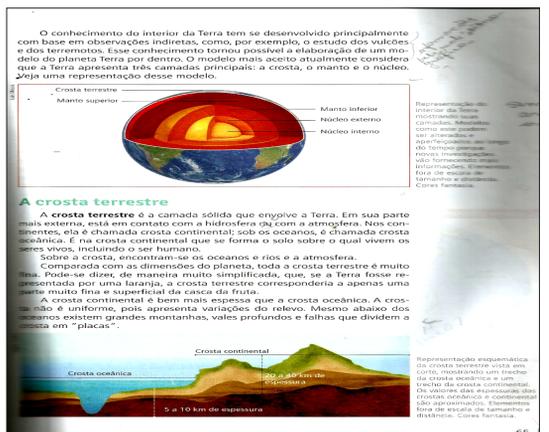


Figura 6. Representação com simplismo de informações e problema na qualidade gráfica no L1C. Fonte: Lopes, 2015, p. 65

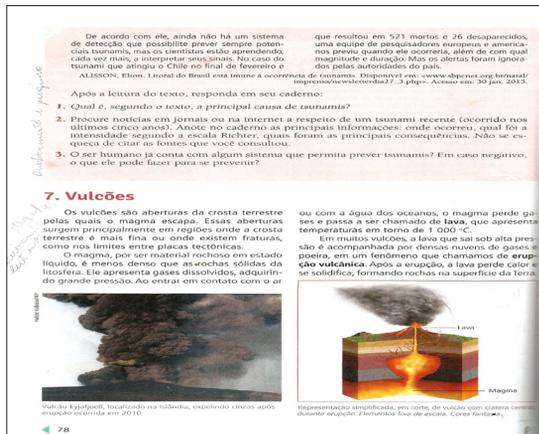


Figura 7. Representação com ausência de informação ao descrever a estrutura de um vulcão no L1C. Fonte: Lopes, 2015, p. 78

Diante da análise realizada sobre os livros de Ciências constatou-se que todos apresentam problemas nas representações visuais. Dentre os livros de Ciências com mais problemas destaca-se o L2C (Figura 8).

Entre os principais problemas verificados nos mapas está a falta de título, de escala, de legenda e de orientação geográfica, gerando problemas, pois são elementos essenciais que auxiliam o aluno na leitura e interpretação, durante o seu processo de formação.

Nas fotografias, os principais problemas observados são de imagens com ausência de rodapé ou caixa de texto, falta de legenda ou com carência de informação, má qualidade gráfica (brilho, nitidez, cor e contraste) e inexistência de escala quando necessário.

Nas ilustrações/representações esquemáticas os problemas verificados foram ausência ou mal elaboração de legendas, cor, símbolos, escalas, caixas de textos, carência de informação e má qualidade gráfica.

No entanto, corroborando com os trabalhos de Compiani (2006) e Souza (2015) quando essas representações visuais apresentam problemas, comprometem o processo de alfabetização geocientífica do aluno, prejudicando na construção crítica e reflexiva sobre os temas associados aos mapas, fotografias e ilustrações.

Conclusão

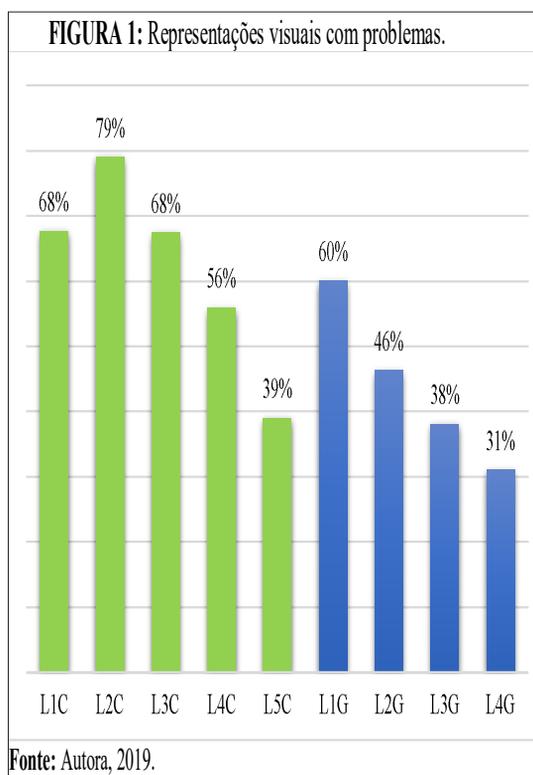
A análise conduzida ao longo da pesquisa revelou boa distribuição de conteúdos relacionados com Geologia na grade curricular de Ciências do 6º ano

do ensino fundamental II, além disso, ressaltou como um dos principais objetivos a formação de alunos mais críticos e reflexivos a partir da construção do conhecimento que leva em consideração a contribuição da Geologia no processo de formação do aluno.

A pesquisa e as reflexões a respeito do material coletado, correspondente a livros efetivamente empregados na disciplina de Ciências pelos professores da rede de ensino de Maceió, AL, revelou elevado número de problemas referente a representações visuais: Mapa, Fotografias e Ilustrações/ Representações esquemáticas. Reconhece-se, contudo, que muitos problemas destacados no decorrer do estudo, relacionados a representações visuais, podem ser facilmente resolvidos pelos autores e/ou editores de novas coleções didáticas. Enquanto isso não ocorre, exige-se do professor conhecimento geocientífico e pedagógico que deve ter sido adquirido na formação inicial e ao longo do processo de formação continuada.

Agradecimentos/Apoio

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).



Fonte: Autora, 2019.

Figura 8. Representações visuais com problemas

Referências

- Bonito, J. (1999). Da importância do ensino das geociências: algumas razões para o “ser” professor de geociências. In Trindade, V.; Fialho, I.; Bonito J.; & Cid, M. (Orgs). (1999). *Metodologia do ensino das ciências. Investigação e prática dos professores*. Évora: Universidade de Évora.
- Carneiro, C. D. R.; Toledo, M. C. M.; & Almeida, F. F. M. de. (2004). Dez motivos para a inclusão de temas de Geologia na educação básica. *Rev. Bras. Geoc.*, 34(4), 553-560. doi: 10.25249/0375-7536.2004344553560.
- Compiani, M. (2005). Geologia/Geociências no Ensino Fundamental e a Formação de Professores. São Paulo: *Geol. USP*, Publ. Espec., 3, 13-30.
- Compiani, M. (2006). Linguagem e percepção visual no ensino de Geociências. *Pro-posições*, 17, 1,85-104, 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37701/28871>. Acesso 09.jun.2018.
- Orion, N.; & Charles Jr., R. A. (2006). *Learning Earth Sciences. Science Teaching*. In: Abell, S. Appleton, K. Hanuscin, DL. Manual de Pesquisa em Educação Científica. Nova Iorque: Routledge.
- Pedrinaci, E.; Alcalde, S.; Alfaro, P.; Almodóvar, G.R.; Barrera J.L.; Belmonte, Á.; Brusi, D.; Calonge, A.... & Roquero, E. (2013). Alfabetización en Ciencias de la Tierra Earth Science Literacy. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 21(2), 117-129. URL: <http://www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/274145/362238>. Acesso 29.01.2018
- Press, F.; Grotzinger, J.; Siever, R.; Jordan, T. H. (2006). *Para Entender a Terra*. 4 ed. Porto Alegre: Bookman.
- Sánchez, L. E. (2008). *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. 2 ed. São Paulo: Oficina de textos, 2008.
- Schäffer, N. O. (2003). O livro didático e o desempenho pedagógico: anotações de apoio à escolha do livro texto. In: Castrogiovanni, A. C.; Callai, H. C.; Schaffer, N. O.; & Kaercher, N. A. (Orgs.). (2003). *Geografia em sala de aula: Práticas e reflexões*. 4 ed. Porto Alegre: UFRGS.
- Souza, E. R. (2015). *O potencial didático das imagens geocientíficas em livros de textos do ensino Secundário: representação da dinâmica interna da Terra*. Campinas, SP, Tese (Doutorado em Ciências), Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas.
- Sposito, M. E. B. (2006). *Livros didáticos de geografia e história: avaliação e pesquisa*. São Paulo: Cultura Acadêmica.