

O Livro Didático de Geografia e seu Conteúdo de Astronomia

João Batista Garcia Canalle*

RESUMO

O presente artigo mostra as sérias deficiências encontradas nos conteúdos de astronomia de seis livros didáticos de geografia de 1º grau, de seis diferentes editoras brasileiras. Estas deficiências vão desde

imprecisões de linguagem e desatualizações até erros conceituais graves.

PALAVRAS-CHAVE:

Astronomia, Livro Didático, Erros Conceituais, Ensino.

Tradicionalmente, os conteúdos de astronomia estão inseridos nos livros didáticos de geografia, principalmente os da 5ª série. Livros de seis diferentes editoras foram analisados quanto à correção dos conteúdos de astronomia neles contidos. Infelizmente erros conceituais, imprecisões e desatualizações foram encontrados em todos eles. A análise da formação acadêmica dos autores, constantes nas capas internas dos livros revela que, em geral, eles são geógrafos. Portanto, é de se esperar que eles tenham dificuldades em escrever sobre conteúdos de astronomia, mesmo que seja sobre os fenômenos mais básicos de astronomia. Contudo, não é admissível que as editoras não busquem o auxílio de um revisor especializado principalmente nas áreas nas quais os autores não possuem formação acadêmica. Abaixo apontamos as deficiências encontradas nos livros de seis diferentes editoras. O usuário do livro didático de geografia é o professor desta disciplina no primeiro grau. Normalmente este professor de geografia não possui formação sobre astronomia, de modo que ele acaba usando o conteúdo do livro didático para aprender e em seguida ensinar aos seus alunos. Assim sendo, é de se esperar

que o professor de geografia não esteja apto para detectar erros nos conteúdos de astronomia destes livros. Portanto, torna-se ainda mais fundamental que estes livros estejam isentos de erros, imprecisões e desatualizações. Aliás, estes requisitos deveriam estar presentes em qualquer livro didático.

GEOGRAFIA E PARTICIPAÇÃO - INTRODUÇÃO AOS ESTUDOS GEOGRÁFICOS

Livro de Celso Antunes, 2ª edição de 1997 da Editora Scipione. Este livro possui várias imprecisões e algumas contradições entre diferentes partes do texto e entre diferentes figuras do mesmo livro. Por exemplo, na página 38 há uma figura comparando os tamanhos dos planetas, que reproduzimos na Fig. 1. Como os planetas estão desenhados com diferentes tamanhos, pode-se deduzir que eles estão sendo comparados em seus volumes, além disso, no canto inferior esquerdo da Fig. 1 está escrito que "nesta ilustração a distância entre os planetas não foi respeitada", o que nos leva então à conclusão de que os planetas e o Sol foram reduzidos por uma mesma escala. Além disso, na legenda da própria figura consta que "o maior planeta

do sistema solar é Júpiter, cujo diâmetro é aproximadamente dez vezes maior que o da Terra...”, mas se formos conferir esta informação na Fig. 1 veremos que Júpiter tem apenas 4 vezes o diâmetro da Terra. As contradições não param aí. No texto da página 6 do “Encarte” do final do livro está escrito que “o diâmetro de Júpiter é mais e onze vezes superior ao da Terra...”, ou seja, o diâmetro de Júpiter é aproximadamente 10 ou mais de onze vezes superior ao da Terra?

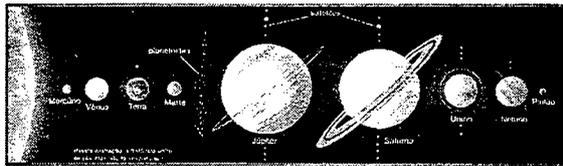


Figura 1 - A figura e a legenda são contraditórias, pois enquanto esta diz que o diâmetro de Júpiter é aproximadamente 10 vezes maior que o da Terra, a figura mostra que é apenas 4 vezes maior.

O número de satélites desenhado ao redor dos planetas também não confere com o que está na própria legenda da Fig. 1. Mas as contradições ainda não param aí, pois na página 6 do “Encarte” há outra figura semelhante à Fig. 1, mas com contradições entre elas. Para explicitar estas contradições reproduzimos na Fig. 2, a figura da página 6 do “Encarte”. O número de satélites ao lado de cada planeta é diferente nas duas figuras. Na Fig. 1, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno têm anéis, enquanto na Fig. 2 somente Saturno os tem. Da Fig. 1 para a Fig. 2 o diâmetro da Terra foi reduzido em aproximadamente 50%, mas Júpiter ficou quase inalterado e Plutão, ao contrário, teve seu diâmetro aumentado de 50% da Fig. 1 para a Fig. 2, além de ganhar um satélite.

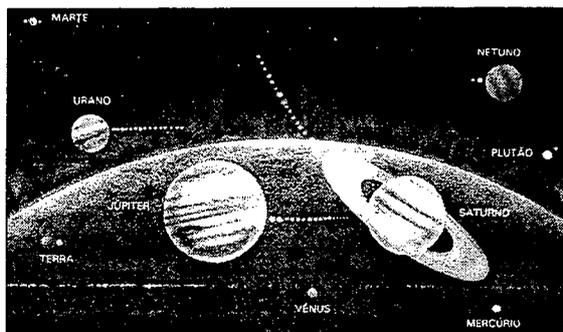


Figura 2 - Reprodução da figura da página 6 do “Encarte” do livro de Celso Antunes evidenciando as contradições com a Fig.1 acima do mesmo livro.

Na Fig. 3 reproduzimos a figura da página 41 do livro. Esta figura não é explicada no texto e em seu corpo pode-se ler termos como *átomos primordiais*, *radiação de fundo* e *quasares*. Estes termos são incompreensíveis pelos alunos para o qual o livro se destina e muito provavelmente também pelos professores que farão uso do mesmo.

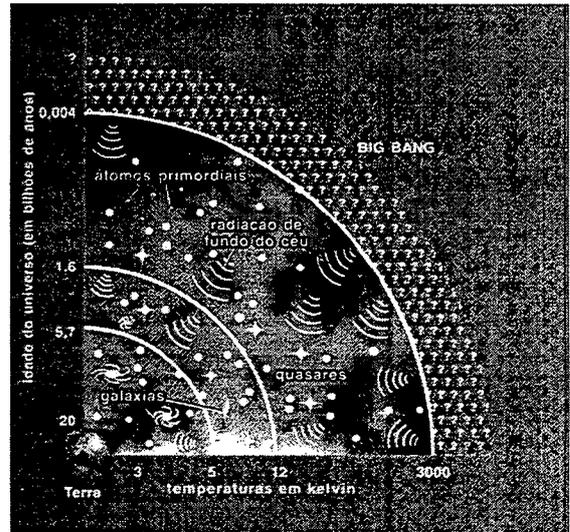


Figura 3 - Da Terra (embaixo à esquerda na gravura) podemos observar o espaço em profundidade e em regressão: quanto mais nos afastamos, mais altas são as temperaturas e mais novo é o universo como um todo.

Na página 18 é dada a seguinte explicação para o fato da agulha da bússola se orientar nas direções norte e sul magnéticas: “Por que ocorre esse fenômeno? Por uma razão muito simples: próximo ao pólo norte existe um ponto denominado pólo norte magnético (ao sul existe o pólo sul magnético). A agulha é atraída para esse ponto”. Na verdade a agulha da bússola se orienta segundo o campo magnético presente no local onde ela está. Pelo texto pode-se imaginar que somente nos pólos é que existe campo magnético, o que não é verdade.

Na definição de estrela, da página 38, está escrito que: “Estrela - Astro que tem luz e calor próprios, apresentando brilho cintilante”. Mas apresentar brilho cintilante não é característica da estrela, e sim efeito da atmosfera terrestre. Além disso, a luz proveniente de quase todos os planetas, ao atravessar a atmosfera terrestre, também apresenta o efeito de cintilação. Calor também não é propriedade dos corpos.

A definição de constelação, dada na página 39, também induz a erro, pois nela está escrito que: “Constelação - Agrupamento de estrelas que visto da Terra possui uma suposta semelhança com determinado objeto, pessoa ou animal”. Constelações não são agrupamentos de estrelas e sim um aparente¹ agrupamento de estrelas, pois elas estão apenas na mesma direção e não estão próximas umas das outras como se pode subentender do texto.

No final do capítulo 2 (página 53), na seção de “Exercícios de Observação”, há uma sugestão para se fazer uma experiência demonstrativa sobre as estações do ano. A sugestão é, entretanto, tão incompleta que não vai encorajar nenhum professor ou aluno a realizá-la. Vejamos o que diz o texto:

Pegue uma luminária de mesa ou uma lanterna e leve para a sala de aula junto com um globo terrestre. Realize o movimento de rotação e translação da Terra tentando entender como ocorrem o dia e noite, bem como as estações do ano. Perceba como os dias e as noites polares tem a duração de seis meses.

Outras informações são necessárias para a realização desta experiência, como por exemplo: a) usar um local escuro, b) colocar a lâmpada na mesma altura do centro do globo, c) usar uma bola de isopor grande (20 cm de diâmetro) com uma vareta ao longo do seu diâmetro, de modo a enfatizar a importância da inclinação do eixo terrestre e sua constância, etc.

No item “Os movimentos e as fases da Lua”, página 51, o movimento da Lua é desenhado na Fig. 4. Note que, pela figura, em toda Lua nova vai ocorrer eclipse solar e em toda Lua cheia vai ocorrer eclipse lunar, o que de fato não ocorre. O texto não explica por que isso não ocorre apesar da Fig. 4 induzir a isso.

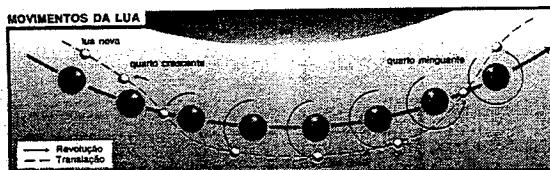


Figura 4 - Figura da página 51 do livro analisado, pela qual pode-se concluir que haverá eclipse solar em toda Lua nova e eclipse lunar em toda Lua cheia, pois em ambos os casos Sol, Terra e Lua estão na mesma linha e no mesmo plano.

As 4 fotos da página 52 estão erradas, pois na foto que ilustra a lua nova, está, na verdade, a foto da lua crescente. A foto que ilustra o quarto crescente contém a foto de uma lua minguante e na foto do quarto minguante, a foto mostrada é da lua crescente, ao passo que na foto da Lua cheia ela não está completamente cheia.

GEOGRAFIA CRÍTICA - O ESPAÇO NATURAL E A AÇÃO HUMANA

Livro de J. William Vesentini e Vânia Vlach, vol. 1, 21ª edição de 1998 da editora Ática. Este livro já foi alvo de críticas (CANALLE et al 1997) e o texto sofreu modificações em relação à 13ª edição de 1996, mas ainda possui erros e imprecisões nos conteúdos de astronomia, como abaixo mostramos.

Na página 24 há um erro conceitual relativo à expansão do universo, pois nela está escrito

Inúmeros estudos comprovam que de fato há um deslocamento constante das estrelas no sentido de se afastarem umas das outras. A estrela Sírius, por exemplo, afasta-se do Sol a uma velocidade de 50 km por segundo. Esse afastamento das estrelas e das galáxias entre si pode indicar que o universo está em “expansão”, como mostram os desenhos abaixo.

A descoberta da expansão do universo ocorreu observando-se o afastamento de galáxias distantes e não de estrelas, aliás, o movimento destas não é devido à expansão do universo e sim devido a efeitos gravitacionais locais.

Na página 25 está escrito *Mercurio, por estar mais próximo do Sol, é o mais quente...* o que é um erro pois a temperatura superficial média de Mercúrio é de -170 a $+430$ °C e a de Vênus é de 464 °C (Série Atlas Visuais - O Universo, 4ª ed., 1996, da própria Editora Ática)

Existe erro conceitual ou no mínimo uma imprecisão, na página 27, no texto referente aos cometas ao afirmar que “quando atraídos (os cometas) para a órbita do Sol, apresentam longa trajetória elíptica”. Como sabemos, o que atrai o cometa é a força gravitacional do Sol e não sua órbita.

A definição de meteoro pode ser encontrada em qualquer dicionário de astronomia, mas no texto deste livro de geografia ela é confundida com meteorito, pois na página 27 está escrito que “também chamados meteoritos ou meteoróides, os meteoros são astros minúsculos (menores até que os asteróides) que giram ao redor do Sol em órbitas abertas e irregulares”. Meteoro é apenas o fenômeno luminoso observado quando da entrada de um meteoróide na atmosfera terrestre. Além disso suas órbitas não são tão irregulares quanto dá a entender esta palavra.

Um exemplo de imprecisão de linguagem pode ser visto na página 29, onde está escrito que

A luz da Lua, na verdade, é a luz do Sol refletida pela superfície lunar. Por isso, dependendo da posição da Lua em relação à Terra e ao Sol, existem períodos em que a luz solar é refletida por uma área maior ou menor da superfície lunar. Esse fenômeno dá origem às fases da Lua.

Na verdade a luz solar sempre é refletida por exatamente metade da superfície lunar. O que o texto quer dizer é que a superfície lunar que reflete em direção à Terra é que vai se

alterando segundo a posição da Lua ao redor da Terra.

Ainda na página 29 há a repetição de um erro usual que é o de afirmar que cada fase da Lua dura aproximadamente uma semana: “como a Lua leva cerca de 28 dias para girar ao redor da Terra, cada uma de suas quatro fases dura por volta de sete dias”. Isso não é verdade, pois as fases não duram 7 dias. Não temos 7 noites de Lua Nova e 7 noites de Lua Cheia, por exemplo. A aparência (fase) da Lua, muda de uma noite para a outra, pois é um processo contínuo.

Na página 29, no item “A Terra: forma e movimentos”, está escrito que “as fotos do nosso planeta, obtidas a partir da Lua ou do espaço, mostram a sua forma esférica, que é comum aos demais planetas influenciados pelo movimento de rotação”. Fica entendido que a forma arredondada é devido à rotação, o que não é verdade. Aliás o efeito da rotação é justamente o oposto, ou seja, achatam o planeta, efeito este, de fato, observado em quase todos os planetas.

A figura que ilustra a órbita da Terra ao redor do Sol é objeto de muita confusão em quase todos os livros didáticos de geografia. Neste em particular, na 13ª edição (página 30) havia uma figura descrevendo a órbita da Terra de forma errada, pois o Sol estava no centro de uma elipse muito achatada, conforme pode ser visto na Fig. 5. Esta figura foi alterada na 21ª edição, mas continua errada, pois se o movimento da Terra ao redor do Sol fosse como está ilustrado na Fig. 6 (figura da página 30 da 21ª edição do livro analisado), veríamos o Sol com um disco grande quando do periélio e seria verão nos dois hemisférios simultaneamente (com diferentes temperaturas nos dois hemisférios) ao passo que veríamos o Sol pequeno, quando do afélio, e seria inverno nos dois hemisférios (com diferentes temperaturas nos dois hemisférios). Como nada disso acontece. A figura continua errada.



Figura 5 - Figura da página 30 do livro Geografia Crítica - O espaço natural e a ação humana, de J. William Vesentini e Vânia Vlach, 13ª edição, 1996, Editora Ática, mostrando erroneamente a órbita da Terra e a posição do Sol na mesma.



Figura 6 - Figura da página 30 do livro Geografia Crítica - O espaço natural e a ação humana, de J. William Vesentini e Vânia Vlach, 21ª edição, 1998, Editora Ática, mostrando erroneamente a órbita da Terra e a posição do Sol na mesma.

ESPAÇO EM CONSTRUÇÃO

Livro de Luci Imaculada de Oliveira Alves, Rosângela Miranda de Carvalho e de Idárci Esteves Lasmair, vol. 1, 1996, Editora Lê S/A. Esta é uma edição reformulada da 5ª edição de 1994 deste mesmo livro, o qual foi criticado por CANALLE et al (1997).

Na segunda linha da página 13 está escrito “não podemos observá-lo (o Sol) diretamente, porque seu brilho é muito forte e prejudica a vista”. A afirmação não deixa o leitor conhecer devidamente o perigo que é observar diretamente o Sol, pois este poderá até mesmo cegar quem observá-lo por muito tempo sem proteção, principalmente durante os eclipses solares quando as pessoas ficam mais interessadas em observá-lo.

Na página 17, no item “A inclinação da Terra”, o próprio título já está errado pois a Terra, sendo uma esfera, não está inclinada, nunca, em relação a coisa alguma. O que tem uma inclinação é seu eixo de rotação, e este não está inclinado em relação ao Sol, como diz o texto, pois o Sol também é uma esfera e portanto nada está inclinado em relação a ele. A mesma confusão existe no item “As estações do ano” e na legenda da figura 1.21, segundo a qual “a inclinação do

eixo terrestre faz mudar a parte mais atingida pelo Sol”. Em lugar algum do texto foi dito que a inclinação do eixo de rotação da Terra é em relação ao plano da órbita da Terra.

Na página 23 está escrito “a Terra tem magnetismo, e o Pólo Norte age com se fosse um grande ímã. Não é o Pólo Norte que age como se fosse um ímã”, pois o campo magnético da Terra está sobre toda ela, também no Pólo Sul, dentro e fora dela. O texto dá a entender que apenas o Pólo Norte tem propriedades magnéticas, o que não é verdade.

Na página 27 está escrito: “os satélites artificiais são máquinas fabricadas pelo ser humano e colocadas no espaço flutuando, ao redor da Terra, a milhares de quilômetros de altura”. O conceito de flutuar está empregado erroneamente, pois de fato o satélite não está flutuando, tal qual um barco na água. O texto induz ao erro.

GEOGRAFIA - CIÊNCIA DO ESPAÇO

Livro de Diamantino Pereira, Douglas Santos e Marcos de Carvalho, vol. 1, 1º grau, 1993, Editora Atual.

A Fig. 3 da página 38 do livro, sobre o big bang transmite uma falsa idéia ao leitor, pois dela pode-se ver “pedaços” de matéria sendo ejetados (Vide Fig. 7). Esta imagem é muito diferente daquela que os cientistas acreditam ter de fato ocorrido, pois no início, certamente não havia nenhum material sólido tal qual conhecemos hoje.

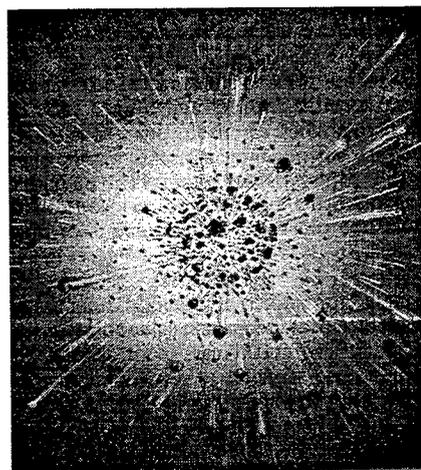


Figura 7 - Ilustração do Big Bang, na qual se pode ver matéria sólida sendo ejetada, o que é inverossímil (Figura 3, página 38 do livro analisado).

Na página 38 a explicação sobre a formação da Terra está em desacordo com as teorias científicas aceitas atualmente pelos astrônomos, pois a Terra e Sol nasceram de uma mesma nuvem de gás. De modo que não tem sentido afirmar que “imagina-se que nosso planeta não passa de um agrupamento de poeira cósmica, isto é, da junção de um conjunto de fragmentos provenientes da explosão de alguma estrela”, como faz o livro.

Na página 40, sobre Mercúrio, está escrito: “observe Mercúrio. É o menor dos planetas e o mais próximo do Sol”. Esta é uma informação desatualizada, pois Plutão é o menor dos planetas seguido por Mercúrio. Além disso falta dizer que os planetas Júpiter, Urano e Netuno também têm anéis. Na página 41 o número de satélites de Netuno também está desatualizado, pois este tem 8 e não 2 satélites como lá está escrito.

Na página 81 está escrito

Como podemos observar na figura 8, o movimento de translação é aquele que a Terra executa em torno do Sol no período de um ano. A Terra apresenta-se inclinada em relação ao Sol. Por causa disso, em determinadas épocas do ano, cada parte da Terra recebe mais luz (verão) que outra, e em outras épocas, menos (inverno).

Pela simetria esférica da Terra ela nunca está inclinada em relação a coisa alguma. Além disso, a citada figura (Vide Fig. 8) não ilustra o movimento de translação da Terra, pois o Sol está sempre do mesmo lado da figura e o eixo de rotação da Terra (que passa pelo centro do círculo preto do globo e pelo centro deste) possui diferentes inclinações em 3 dos 4 globos ali desenhados, o que induz o leitor a pensar que o eixo de rotação da Terra seja móvel, o que não é verdade, não pelo menos para explicar as estações do ano.

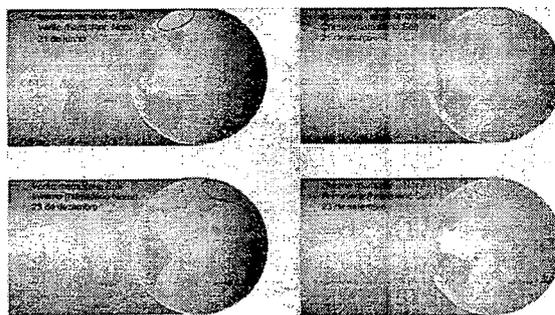


Figura 8 - Reprodução da figura 8 do livro analisado nesta seção, para explicar as estações do ano, mostrando o Sol sempre do mesmo lado da figura e variando a posição do eixo de rotação da Terra, o que não deveria ocorrer

GEOGRAFIA - HOMEM E ESPAÇO

Livro de Elian Alabi Lucci, 8ª edição, 1996, da Editora Saraiva. Na página 13 está escrito “o Sol é a estrela mais importante para o homem porque a existência de vida na Terra depende de sua luz e calor”. O conceito de calor aqui está imprecisamente usado, uma vez que calor não é propriedade de um corpo.

Na página 17, último parágrafo, está escrito que “se chocasse (um asteróide) com a Terra, provocaria o levantamento de uma enorme nuvem de poeira, que bloquearia a passagem dos raios solares, dando origem a uma nova era glacial”. Nuvem de poeira se caísse num continente, pois se caísse num oceano não teríamos os efeitos citados, mas sim outros igualmente devastadores.

A figura da página 18 (vide Fig. 9 deste artigo) induz o leitor a uma série de equívocos conceituais, por exemplo: as órbitas não estão em escala e não há aviso para isso; as cores dos planetas são falsas e não há aviso para isso também e faltam os anéis de Júpiter, Urano e Netuno. Além dos tamanhos dos planetas estarem todos fora de escala e induzirem o aluno a pensar que eles são uma foto da realidade.

No último parágrafo da página 24 está escrito que “esse movimento (o de revolução da Lua ao redor da Terra) dura aproximadamente o mesmo tempo que ela leva para dar uma volta em torno de si própria”. O termo “aproximadamente” deveria ser substituído por “exatamente”, pois, se não fosse assim, veríamos o outro lado da Lua, o que de fato não ocorre.

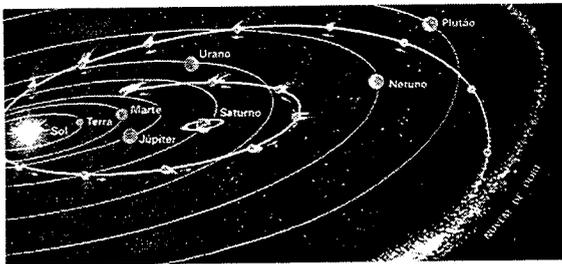


Figura 9 - Figura da página 18 do livro de Elian A. Lucci, representando o Sistema Solar.

Na figura da Lua cheia da página 25 e da Lua nova da mesma página (vide Fig. 10a e 10b), não fica explicado por que não ocorre eclipse lunar e solar, respectivamente, todo mês, já que a Lua está atrás da Terra, e, portanto, na sua sombra e depois está na frente do Sol. Além disso, toda noite a Lua tem uma fase diferente, por isso não tem sentido dizer que temos uma semana de Lua nova ou uma semana de Lua cheia, etc. Esta é uma nomenclatura errada.

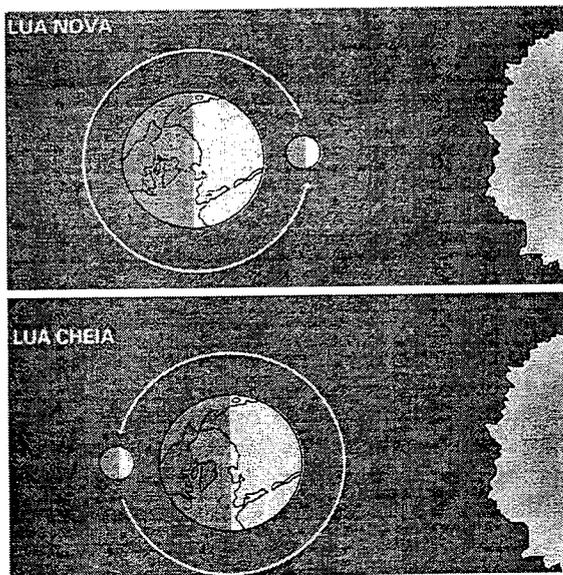


Figura 10 - a) Lua cheia passando atrás da Terra causaria um eclipse lunar por mês, b) Lua nova passando em frente ao Sol causaria um eclipse solar por mês, o que de fato não ocorre, mas a figura induz a isso e não há explicações no texto sobre o porquê disso não ocorrer.

Na explicação, da página 26: “Por que a Lua não cai?” há outro erro conceitual grave, quando diz que “há um equilíbrio entre a força que a impulsiona para longe (devido a sua velocidade) e a força que a atrai para a Terra (força de gravidade). Esse equilíbrio resulta na órbita que a Lua descreve ao redor da Terra, chamada órbita lu-

nar”. Só existe uma única força presente que é a força gravitacional!

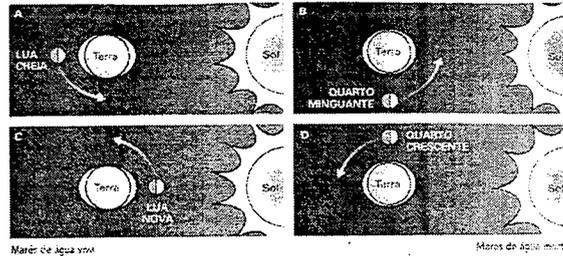


Figura 11 - As figuras B e D ilustram erroneamente uma maré gerada pela predominância do efeito do Sol em detrimento da Lua, o que não é verdade.

As figuras B e D (Marés de água morta) da página 125 (vide Fig. 11) estão erradas e o primeiro parágrafo desta mesma página também está errado, pois afirma que “(...) a influência que o Sol exerce sobre a Terra é maior que a da Lua”, o que não é verdade e portanto os bojos das águas não são maiores do lado virado para o Sol, como ilustra, erroneamente, a figura.

A TERRA - PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Livro de José Luís Soares, 4ª edição (inteiramente revista e atualizada), 1997, Editora Moderna. Na página 10 está escrito: “habitualmente, as galáxias se mostram achatadas, como discos, e, ‘quando vistas por cima’, parecem imensas espirais”. Nem todas as galáxias, mesmo quando elas estão com sua “face” voltadas para nós, são espirais como diz o texto.

Na parte inferior da página 11 está escrito que “elas (as estrelas) se formam a partir de nuvens de poeira e gás que, submetidas a intenso movimento de rotação, sofrem progressiva condensação e passam a revelar crescente temperatura no seu interior”. Deve-se entender, portanto, que a responsável pela progressiva condensação seja a intensa rotação, e assim despreza-se a força gravitacional, única responsável pelo processo de formação de estrelas. O texto continua com “chega um ponto em que a concentração de sua matéria torna-se tão elevada que o corpo passa a emitir luz”. Novamente deve-se enten-

der que o aumento da densidade seja o principal responsável pela emissão de luz e esquece-se o aumento da temperatura no interior das condensações que formarão as estrelas.

Na mesma página 11 está escrito

Durante a formação de uma estrela, a massa gasosa que se vai condensando por seu movimento gravitacional pode desprender alguns blocos de matéria, os quais ficam girando ao seu redor. Esses blocos também sofrem movimento de rotação, condensam-se lentamente, constituindo os planetas.

Esse quadro não tem respaldo no pensamento científico atual, o qual acredita que os planetas e o Sol se formaram da mesma nuvem, mas sem que os planetas tivessem feito parte do Sol em algum momento.

No esquema do Sistema Solar, da página 12, as cores dos planetas são falsas e não há avisos para isto, embora haja aviso sobre a não observância de escalas para os tamanhos dos planetas e do Sol. Saturno se apresenta com anéis, mas Júpiter, Urano e Netuno também os têm e lá não estão representados.

Na página 14, sobre o cometa está escrito: “ao redor desse núcleo, há uma cabeleira gasosa, que pode chegar a 100.000 km (quilômetros) de diâmetro. Quando o cometa se aproxima do Sol, essa cabeleira fica iluminada e, então, o astro torna-se visível para nós, aqui na Terra”. A citada cabeleira do cometa só existe quando ele se aproxima do Sol e há evaporação da matéria que constitui o cometa. Portanto, não é algo que já existia e ficou visível para nós pela luz do Sol.

Na página 18, “Resumo”, item “a) Constelações são grandes agrupamentos de estrelas, incluindo, às vezes, galáxias...”. Deveria-se frisar que as constelações são apenas aparentes agrupamentos de estrelas, pois elas estão apenas na mesma direção do céu e normalmente estão em diferentes distâncias do Sol. Portanto não estão gravitacionalmente ligadas. O item e) deste re-

sumo também está errado e já foi anteriormente comentado. No item f) Alguns planetas, durante sua formação, desprendem blocos de massa gasosa e poeira, que acabam se solidificando e permanecendo em órbita ao seu redor. Assim surgem os satélites naturais”. Esta é apenas uma das teorias em discussão pelos cientistas, mas no texto ela é dada como algo já aceito por todos, o que não é verdade. O item “i)” também está errado, mas já foi comentado acima.

No último parágrafo da página 20, sobre a cor azul do céu, está escrito

Quando a luz do Sol atravessa a atmosfera terrestre, ocorre um fenômeno físico, que você ainda estudará futuramente em ciências, pelo qual, dentre as diversas radiações que formam a luz solar, apenas as radiações azuis se tornam visíveis. Assim, o manto de ar que envolve a Terra é visto por nós com a cor azul.

Não se trata de que somente o azul ficar visível. Acontece que esta cor é a mais espalhada pela atmosfera enquanto as outras não o são.

Na legenda da figura 12, da página 21 do livro, está escrito: do interior de sua nave espacial o astronauta, já livre da ação da gravidade (repare na maçã flutuando no espaço), pode ver e fotografar a Terra”. O fato da maçã estar “flutuando” não que dizer absolutamente que ela esteja livre da gravidade.

O conceito de gravidade do quadro azul da página 66 está errado pois diz que “é por isso que a Terra tem uma força de gravidade muito maior do que a da Lua”. Na verdade a força gravitacional depende sempre da presença de duas massas e a força entre elas é sempre idêntica em intensidade e direção sendo de sentido oposto, pois é uma força de ação-reação.

CONCLUSÕES

A análise aqui descrita dos problemas nos conteúdos de astronomia de livros didáticos

de geografia do 1º grau, mostra que estes conteúdos contêm erros conceituais graves, imprecisões de linguagem e desatualizações. Por outro lado, tendo o professor de geografia deficiências na sua formação acadêmica quanto a este conteúdo em particular (CANALLE E JAFELICE, 1996), podemos concluir que os mesmos estão ensinando aos seus alunos exatamente o que está contido nestes livros didáticos. Assim sendo, os alunos do 1º grau estão aprendendo conceitos errados, quando estão conseguindo aprender alguma coisa, ou, então, estão recebendo informações desatualizadas sobre astronomia.

NOTAS

* Professor Adjunto do Instituto de Física da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Doutor em astronomia pelo Instituto Astronômico e Geofísico - USP. E-mail canalle@uerj.br

1 Grifo do autor

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CANALLE, J.B.G., TREVISAN, R.H. e LATTARI, C.J.B. Análise do conteúdo de astronomia de livros de geografia de 1º grau. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, V. 14, n. 3, p. 254 - 263, 1997.
- CANALLE, J.B.G. e JAFELICE, L.C. E o ensino de astronomia, como vai? *Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira*, V. 16, n. 2, p. 33 - 35, 1996.

ABSTRACT

The present article shows serious deficiencies found in the contents of astronomy in six didactical books of geography of the elementary schools, from six different brazilian publishers. These deficiencies start from the imprecisions and out-of-date informations until serious conceptual errors.

KEYWORDS:

Astronomy, Didactic Book, Conceptual Errors, Teaching.

