

GEOGRAFIA E ASTRONOMIA: UMA QUESTÃO INTERDISCIPLINAR

Valéria Valente Borges

lelavalent@yahoo.com.br

Graduanda em Geografia

Universidade Federal de Juiz de Fora - MG

Roselene Perlatto Bom Jardim

roselene.perlatto@ufjf.edu.br

Professora do Departamento Geociências

Universidade Federal de Juiz de Fora - MG

Cláudio Henrique da Silva Teixeira

claudio.teixeira@ufjf.edu.br

Professor do Centro de Ciências

Universidade Federal de Juiz de Fora - MG

RESUMO

O ensino da Ciência Geográfica nas escolas requer uma reestruturação, tanto de suas metodologias quanto dos recursos didáticos utilizados nas salas de aulas. O presente trabalho aborda algumas questões pertinentes às principais dúvidas de alunos e professores quanto à interação dos fenômenos astronômicos e terrestres, e a notável relação existente entre essas duas ciências.

Palavras chave: Geografia. Astronomia. Ensino.

GEOGRAPHY AND ASTRONOMY: A INTERDISCIPLINARY QUESTION

ABSTRACT

The teaching of Geographic Science in schools requires restructuring of both methodologies and didactic resources used in classrooms. The present work comprises some subjects about the main doubts of students and teachers regarding the interaction of astronomical and earth phenomena, and the remarkable relationship between those sciences.

Key word: Geography. Astronomy. Teaching.

INTRODUÇÃO

Diante da situação alarmante em que se encontra o ensino de Geografia nas escolas, com pouquíssima utilização de recursos didáticos, além de abordagens equivocadas de certos fenômenos geográficos, trazendo informações distorcidas da realidade para os alunos, foi feito este trabalho. Tal estudo aborda as relações existentes entre a Geografia e a Astronomia, como duas ciências extremamente unidas, nas quais permeiam os fundamentos dos conhecimentos celestes e terrestres.

Para se conhecer realmente grande parte da Geografia Física, é fundamental abordá-la juntamente com a Astronomia, com discussões sobre as influências dos conhecimentos astronômicos na vida das pessoas, nas atuais ferramentas para análises geográficas, cartográficas e médicas, proporcionando preciosas informações sobre o espaço dentro e fora da Terra.

Nesse sentido, é preciso modificar as formas utilizadas atualmente, pelo ensino de Geografia, e para isso, tal trabalho ressalta uma possível forma de amenizar tais problemas, baseando-se em certos conhecimentos Astronômicos.

Recebido em 08/08/2010

Aprovado para publicação em 03/08/2011

No respectivo estudo, são apresentadas algumas sugestões para abordagens de assuntos pertinentes à Geografia: os planetas do Sistema Solar, os principais movimentos da Terra, suas formas de representação e orientação no espaço, apresentando também, suas implicações geográficas e algumas experiências a serem praticadas pelos alunos.

Vários trabalhos já mostram as dificuldades encontradas no ensino da Geografia e os erros grosseiros presentes em livros didáticos. Este trabalho propõe, portanto, uma forma de amenizar estes problemas, baseada num método de estudo e de ensino, de uma forma que possa realmente transmitir conhecimentos de Geografia para os alunos, que é através de uma base astronômica a qual rege grande parte dos fenômenos geográficos.

Conhecer onde vive e situar em seu Universo, de uma forma educativa é expor, nada além da realidade, as leis que regem as alterações perceptíveis no espaço, os acontecimentos e a interação de toda sua dinâmica com o próprio homem.

OBJETIVOS

Descrever os principais problemas encontrados no ensino da Geografia Física, e sugerir alguns critérios e sugestões que podem ser abordadas para a transmissão de alguns conhecimentos específicos, baseado na Astronomia.

JUSTIFICATIVA

Importância do ensino da astronomia

A Astronomia é mais do que as simples histórias das constelações, a ordem dos planetas e o número de luas ou anéis que possuem; é o estudo de como a nossa vida é afetada pela junção de diversos elementos e fatores existentes na atmosfera terrestre e para além desta, e como os corpos celestes afetam uns aos outros (VANCLEAVE, 1993).

Antigamente, desde a época precursora de Nicolau Copérnico, (1473-1543) antes da Idade Média, quando os valores religiosos eram ao mesmo tempo, fundados em alguns conceitos baseados na Astronomia, e, divergentes quanto ao progresso científico, considerado muitas vezes, como algo do inferno, contra as intenções da Igreja Católica Romana, os estudos astronômicos apresentavam-se extremamente necessários. Embora combatido temporariamente pelos dogmas ecléticos, as teorias do monge polonês Copérnico (que consagrou o Heliocentrismo) constituíam um avanço tão grande em relação ao sistema ptolomaico (Geocentrismo), que terminou por se fazer aceito.

Buscando refletir o modo de vida da época, formulando modelos sobre a concepção do mundo e explicações de certos fenômenos terrestres, as pessoas recorriam a imaginação e aos mitos, e depois, ao empirismo. Contudo, a busca de bases mais sólidas ao espírito sensato, levou os antigos recorrerem à razão, aos conhecimentos autênticos das verdadeiras causas que produzem os fenômenos.

A Astronomia tem profundas influências na forma de vida de todas as civilizações, seja na contagem do tempo, no estabelecimento de certas datas comemorativas, na agricultura, no comércio, e, muitas vezes, as pessoas utilizam inúmeros recursos tecnológicos no seu dia-a-dia, sem terem a consciência de que estão dispendo de meios construídos com base nos conhecimentos astronômicos de antigamente. Hoje, há uma forte relação entre a história das tecnologias, como o surgimento de satélites, melhorias na capacidade dos aviões, armas nucleares (se isto pode ser bom!), novos medicamentos para certas doenças, e, as diferentes formas culturais alicerçadas no conhecimento astronômico, como o conhecimento da veracidade dos ditados populares, mitos e das crenças religiosas sobre fenômenos terrestres.

Na busca de desvendar as complexas engrenagens dos movimentos celestes, o homem criou novas ferramentas para entender melhor a natureza. Adquirido o conhecimento dos princípios físicos dos movimentos dos astros, foi possível a invenção de representações mais precisas do espaço –terrestre e sideral- no plano, utilizadas em qualquer estudo deste. Estas representações de superfície, ou melhor, os mapas, são hoje, uma poderosa ferramenta nas mais diversas áreas do conhecimento.

A Astronomia é uma ciência fascinante, que trata do Universo sob vários aspectos. Realiza estudos, medidas, correlações e, verifica literalmente o passado (ao observar uma estrela longínqua), procurando sempre por explicações. Explicações que podem gerar, indiretamente,

frutos promissores, como o avanço de diversos tipos de pesquisas médicas, como o tratamento de câncer, desenvolvido a partir da radioastronomia, pesquisas ambientais (como os conhecimentos relacionados aos ventos), econômicas (como a energia solar) e até culturais (a desmistificação de certos fenômenos atmosféricos). Esse Universo tão importante abriga o nosso planeta, e foi ele quem possibilitou (será por acaso?) as condições propícias para o surgimento da vida como conhecemos, com a união do oxigênio, água e energia na Terra, trinômio básico que, em estados ideais, deram origem a todos os seres vivos.

Como a Astronomia possibilitou o conhecimento de diversos fenômenos e eventos presentes na superfície da Terra, ela pode também, ser um dos principais mecanismos de aprendizagem para o ensino da Geografia.

ASTRONOMIA NO ENSINO DE GEOGRAFIA

Somente após o seu ingresso no mercado de trabalho é que o professor de Geografia notará o interesse dos alunos no que diz respeito à Astronomia e o seu despreparo para a solução das questões levantadas (SILVA, 1994). A Geografia, termo de origem grega que significa "escrever sobre a Terra", abrange diversas áreas de estudo extremamente interligadas e, de uma compreensão de certa forma, bastante dinâmica. Uma área de mesma importância das que compõem esta surpreendente Ciência, está a chamada "Geografia Astronômica", que atualmente, vem sendo desprezada pelos professores de ensino fundamental, médio e das universidades.

A Astronomia, a mais antiga das Ciências naturais (ROSA, 1994), preocupa-se em desvendar os mistérios do Universo, conhecer o surgimento e a evolução dos corpos celestes. Tal estudo permite a compreensão das leis que regem determinados fenômenos existentes no planeta Terra, como as chuvas, os ventos, marés, eventos geológicos e magnéticos, servindo de base para demais assuntos da Geografia.

O ensino da Geografia com a Astronomia, assim, encontra-se hoje num profundo abandono pelos educadores, descartando os avanços que esta ciência pode trazer para nossa concepção do Universo e do próprio Sistema Solar, onde se encontra o planeta Terra. Contudo, a importância de tal conhecimento é certamente uma riqueza grandiosa, como todos os outros já enraizados nos currículos escolares. A problemática científica se amplia quando se pretende fazer da Geografia uma ciência que descreve apenas espaços regionais, sem entender toda a dinâmica que os cerca.

A influência de idéias Positivistas, tendo Augusto Comte como fundador do Positivismo, ajudaram a limitar os aspectos meramente descritivos, jamais se propondo a extrapolar os limites do sistema solar. As preocupações da Geografia Tradicional eram equivocadas, didaticamente distorcidas, apresentando uma postura estimuladora quase exclusivamente da memória, sinalizando a existência de um mundo harmonioso. Porém, dizer isto hoje é um grande equívoco, pois o espaço geográfico não tem nada de harmonioso, ele é extremamente dinâmico e turbulento! Mostrar somente os processos geográficos, sem identificar os agentes causadores e sujeitos participantes não é o objetivo desta ciência.

Existe uma necessidade urgente de dar mais atenção a esta complexa ciência, procurar ensiná-la de uma forma mais interdisciplinar, com aulas práticas nas salas de aula e, também, claro, fora das salas, para visualizarem os fenômenos terrestres durante o dia e à noite.

Partindo do pressuposto de que a mente e o corpo não funcionam independentemente um do outro e, de que os atos cognitivos partem da organização e adaptação ao meio, Piaget, com o Construtivismo, consegue reunir o empirismo à experiência praticada pelo indivíduo (PEREIRA, 2005).

Exercendo adequadamente as etapas do processo de ensino da Geografia e Astronomia nas salas de aula, os educandos terão a satisfação de possuírem conhecimentos acerca da dinâmica que envolve a astronomia em suas vidas. O indivíduo terá assim, conhecimentos sobre a Terra (seu surgimento, movimentos e evolução), relacionado com as estações do ano, por exemplo, sobre o Sol e os demais planetas, com toda sua dinâmica no Universo. A Astronomia está tão ligada à Geografia, que ambas se complementam. Vivemos no fundo de um imenso oceano de gases, a atmosfera terrestre, e é através dele que estudamos os astros cujas irradiações chegam até nós (BORDIGNON, 1986).

O incentivo cada vez maior, ao ensino dos estudos geográficos baseados na Astronomia, pode

melhorar bastante o desenvolvimento do aluno, possibilitando uma evolução dos conhecimentos adquiridos e aperfeiçoamento da capacidade de visão espacial. Conforme salienta Silva (2007) em seu trabalho, no qual analisou a avaliação do desempenho de alunos de escolas calouras e veteranas participantes da VII Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA), observou que as curvas dos gráficos que representam as escolas veteranas na OBA apresentam notas médias melhores que os gráficos de escolas que são calouras na VII OBA.

Sua pesquisa mostra claramente as conseqüências do esforço utilizado para melhorar este ensino, e o devido aumento da valorização desta ciência nas escolas.

A Geografia, como outras ciências, tem como objetivo a busca das relações de causalidade e para encontrá-las, é indispensável a utilização de uma metodologia. Que caminhos conduzirão mais precisamente e com mais exatidão às relações de causalidade, em Astronomia focada na Geografia?

Assim, é possível demonstrar diversos fenômenos físicos por meio de experimentos simples, de custo baixíssimo, até mesmo custo zero, pois vários materiais utilizados nas experiências podem ser encontrados no próprio lixo da escola, conforme pode ser visto mais adiante, numa das propostas pedagógicas para o ensino de Geografia baseado na Astronomia.

MATERIAL E MÉTODOS

Constituição, características e influências dos astros do sistema solar na Terra: algumas propostas pedagógicas

O Universo é composto de bilhões de galáxias. Uma das quais é a Via Láctea, constituída de poeira e aproximadamente 400 bilhões de sois ou de estrelas. A nossa galáxia é do tipo espiral, sendo que o Sol – a estrela central de nosso Sistema Solar – está situado num de seus braços periféricos. A Via Láctea, portanto, é constituída de centenas de bilhões de estrelas e entre elas a presença de muita poeira e gás. O diâmetro da nossa Galáxia é de aproximadamente 100.000 anos-luz, isto é, 6.250.000.000 vezes a distância da Terra ao Sol. Não é muito fácil imaginar esta dimensão, pois ninguém a viu de perto, é impossível ao homem, percorrer tais distâncias, ainda (!). Para os alunos então, deve-se ter mais cautela ao transmitir estas informações, para não ocorrer possíveis erros em sua compreensão.

Recentes descobertas acerca dos corpos celestes têm modificado nossa compreensão dos sistemas planetários. Hoje em dia, sabe-se que em torno do Sol não giram nove planetas, mas oito planetas e três planetas anões. Assim, os oito planetas são: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno, e atualmente, há três planetas anões: Éris, Ceres e Plutão (DINIZ, 2008), sendo os dois primeiros localizados posterior à órbita de Plutão.

Informações como estas, podem surgir em sala de aula, através de perguntas feitas pelos alunos, e o professor, muitas vezes, não consegue explicar, pois nem mesmo possui bases teóricas para distinção entre planetas e estrelas. O professor de Geografia deve entender as transformações decorrentes na história das ciências, estar atento aos acontecimentos emergentes não só no espaço geográfico, mas ainda nas possíveis influências em várias outras ciências, já que a interdisciplinaridade é também preponderante.

Inicialmente, determinadas influências dos planetas do Sistema Solar sobre a Terra, estão fundamentadas nas dimensões destes corpos e em suas respectivas distâncias, tema abordado a seguir.

Distâncias dos Planetas Ao Sol

Dependendo da distância em que um planeta se encontra até o Sol, ele estará sujeito a determinados fatores que implicarão em suas condições superficiais, sua atmosfera, gravidade, períodos diferentes de rotação, translação e mecanismos disponíveis para qualquer tipo de vida. As respectivas distâncias dos planetas ao Sol, são: (considerando 1UA – Unidade Astronômica igual a 149.600.000 km)

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| ▶ Mercúrio: 57.900.000 km | ▶ Júpiter: 778.000.000 km |
| ▶ Vênus: 108.000.000 km | ▶ Saturno: 1.430.000.000 km |
| ▶ Terra: 149.600.000 km | ▶ Urano: 2.870.000.000 km |

► Marte: 228.000.000 km

► Netuno: 4.500.000.000 km

Devido à imensidão destas distâncias e da enorme diferença entre estas nas quais se encontram os planetas, fica difícil sua representação apropriada em escala apenas numa folha de papel. Como por exemplo, a menor distância do Sol até um planeta é 57.900.000 km, no caso, Mercúrio. Netuno já está afastado do Sol à 4.500.00.000 km, sendo assim, tamanhos distintos, e extremamente longínquos.

A representação dos astros do Sistema Solar, portanto, requer alguns cuidados. Para utilizar todos os planetas em apenas uma escala, é necessário que esta represente todas as particularidades de cada planeta. Por exemplo, para representar as distâncias dos planetas ao Sol numa escala de 1:4.880.000.000, ou seja, cada 1 cm desta escala representa 48.800 Km da realidade, teríamos que imaginar uma rua de 1 km e 200m.

Nos extremos dessa rua, estariam os discos que representaram o Sol e Netuno, ou mesmo, Plutão. Nesse caso, as figuras que representariam os seguintes planetas estariam nas respectivas distâncias do Sol: Mercúrio a 12 m, enquanto Netuno a 922 m do Sol.

Adiante, na Tabela 1, há uma representação das distâncias reais dos planetas até o Sol, e as distâncias a partir de uma escala adotada. Uma experiência que pode ser realizada com os alunos, para que possam captar melhor o imenso valor destas distâncias, no próprio pátio da escola.

Tabela 1
Distâncias

Distâncias reais dos planetas até o Sol (km)	Distâncias (m) a partir da escala adotada
Mercúrio: 57.900.000	33,3
Vênus: 108.000.000	62,1
Terra: 149.600.000	86,0
Marte: 228.000.000	131,0
Júpiter: 778.000.000	447,1
Saturno: 1.430.000.000	821,8
Urano: 2.870.000.000	1.649,4
Netuno: 4.500.000.000	2.586,2

Escala: 1:1.739.534.884

Fonte: Adaptado de CANALLE, J. B. G, 1994: 22.

A partir deste experimento, o aluno poderá perceber as distâncias dos planetas ao Sol, tendo noção das dimensões envolvidas no Sistema Solar. Podem, portanto, refletir sobre como eles se interagem, apesar de estarem tão afastados.

Implicações Geográficas

A Terra é o quinto maior planeta do Sistema Solar. O tamanho de um planeta pode ser um fator para que a vida (como a conhecemos) se estabeleça. Então, é possível comparar Vênus com o planeta Terra, por ser o que mais se assemelha a este em relação ao tamanho? -Vênus possui 12.103,6 km de diâmetro, e a Terra 12.756,28 km; pode-se supor então, que tenham gravidades semelhantes? Certamente não, a gravidade de Vênus é de 0,88, enquanto a da Terra é de 9,7 m/s² no Equador. Mas pode-se dizer que Vênus já comportou vida antigamente, de acordo com suas características morfológicas (presença de altiplanos, vulcões, vales, e linhas de possíveis escoamentos) e estruturas químicas e físicas presentes atualmente, além de estar localizado na ecosfera (limite –teórico– para a vida) há milhares de anos atrás.

Estes, entre inúmeros outros questionamentos podem ser debatidos em sala de aula, pois os alunos aprenderão as relações existentes entre os principais fatores e elementos que condicionam o estabelecimento da vida num planeta, assim como a evolução da Terra no Sistema Solar, pois são relações baseadas em leis universais, características de todos os corpos celestes. São conhecimentos em que se emprega a interdisciplinaridade, principalmente com a astronomia, geografia, biologia e química, que, quando debatidos em sala de aula, são

mais facilmente assimilados pelos alunos.

A Terra, assim, conforme apresenta uma distância de 150.000.000 de km do Sol, possui condições propícias para o desenvolvimento da vida que conhecemos. Este planeta apresenta uma temperatura ideal para a vida, pois está situado na zona habitável do Sistema Solar, ou seja, na ecosfera. Contudo, esta zona não corresponde somente à Terra, mas também à três planetas do Sistema Solar: Vênus, Terra e Marte, e por que apenas a Terra sustenta tal vida? Existiriam esconderijos de formas primárias de vida, nos ambientes hostis destes outros planetas? Perguntas simples, mas que requerem respostas amplas e dinâmicas, que satisfaçam todas as características, e fatores envolvidos.

Também ocorre freqüentemente, um grave erro de professores e alunos, quanto à comparação da distância Terra-Sol ser a causa de uma estação mais quente que outra. Contudo, devem lembrar que as estações ocorrem alternadamente em ambos os hemisférios terrestres, e mesmo que a variação na distância acarrete pequenas alterações no fluxo de luz solar recebido pela Terra, 6,5% no máximo, não há conseqüências maiores para as estações do ano. Quando é verão no hemisfério Sul, a Terra encontra-se mais próxima do Sol do que quando é verão no hemisfério Norte, mas nem por isso o verão é mais intenso no hemisfério Sul (CANALLE, 1994).

Sol-TERRA: Movimentos, Principais características E influências

Terceiro planeta do sistema solar, contando a partir do Sol, a Terra situa-se a uma distância média de 149.600.000 Km. Na sua jornada pelo espaço, a Terra realiza vários movimentos, mas os principais são: rotação e translação. A rotação em torno de seu eixo é responsável pelo ciclo dia/noite. A translação refere-se a sua órbita eclíptica ao redor do Sol, sendo responsável pelas estações do ano (Figura 1). Para o ensino desses movimentos, é fundamental adequar às respectivas noções de espaço e captar a atenção do aluno, pois o assunto é um pouco complexo, necessita de uma visão espacial já pré-concebida, senão poderá tornar algo de difícil compreensão e sem sentido para ele. Importante frisar aqui, as relações que devem ser feitas entre esses movimentos com os fenômenos observáveis dos alunos, para que possam compreender as influências destes movimentos em sua vida, além de toda dinâmica que reina nas interpretações no entendimento de tal conteúdo, ligando sempre o abstrato com o real. Para isso, o entendimento de algumas “peças-chave” torna-se essencial: a inclinação do eixo terrestre, a órbita eclíptica, a compreensão dos raios solares paralelos e o zênite.

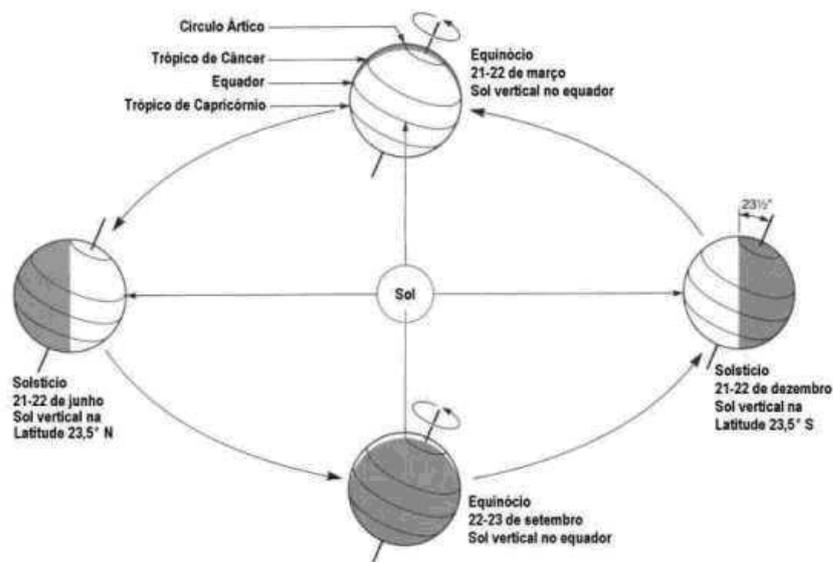


Figura 1 - Relações entre o Sol e a Terra.
Fonte: GRIMM, 1999.

Implicações Geográficas

O ciclo do dia /noite pode então ser determinado, mas é preciso ter cuidado ao falar que o dia

tem 24h, pois o dia não passa da mesma forma em diferentes latitudes. Por exemplo, um país situado próximo à latitude 4°LS, e outro a 70°LN, onde ocorre seis meses de escuridão (noite) e 6 meses de claridade (dia), o dia e a noite não têm a mesma duração, quanto maior a latitude maior será essa diferença.

No caso do eixo de rotação terrestre (eixo polar), faz um ângulo de inclinação com o plano perpendicular à sua órbita, (plano da eclíptica) de 23°27'08". Já em Júpiter, é de cerca de 3°, Netuno de 29° e de Urano 98°.

O entendimento desta inclinação, portanto, é a base para a análise do ciclo das estações, pois se sabendo que o eixo terrestre está inclinado em relação ao plano da eclíptica, é fácil compreender o mecanismo das diferentes estações e saber o porquê das desigualdades do dia e da noite, conforme a estação e a latitude.

A inclinação do eixo polar faz com que cada hemisfério receba quantidades de energia diferentes, dependendo da posição em que a Terra se encontra. É o movimento de translação da Terra, associado a essa inclinação, que determina as estações do ano.

Este ângulo (que muda a cada 25.800 anos) formado do eixo da Terra com o plano da eclíptica, além de ser responsável por alguns fenômenos terrestres, é influenciado por mecanismos provenientes do interior do planeta. Afinal de contas, esta inclinação do eixo terrestre não se restringe somente aos processos astronômicos, mas os próprios eventos no interior do planeta podem afetar esta inclinação, como um forte terremoto, afetando (aumentando ou diminuindo) sensivelmente o eixo da Terra, e conseqüentemente, gerar alterações na superfície.

O exemplo disso foi o tsunami de dezembro de 2004 no sudeste asiático, que deslocou o eixo terrestre em dois milésimos de segundo, de acordo com o Centro de Geodésia Espacial italiano (DINIZ, 2008). Fica bastante interessante também, criar hipóteses de outras possíveis formas, por exemplo, como se não houvesse o movimento de rotação (Figura 2-a), como a Terra se comportaria? Além dos dias e as noites serem iguais dentro de cada faixa latitudinal, o clima seria mais uniforme, pois o movimento do ar teria a forma de uma grande célula de convecção em cada hemisfério, e a temperatura seria uniforme dentro das latitudes simétricas. Isto poderia englobar ainda, a biogeografia, em como que as plantas ficariam restritas às faixas latitudinais no equador? Pode parecer estranho impossível de acontecer, mas permite alimentar a curiosidade dos alunos quanto aos assuntos astronômicos, entender os mecanismos de equilíbrio dos astros celestes e toda a dinâmica que envolve tal conteúdo com a biosfera terrestre. Os alunos poderão pensar, formular questões, debater, e, entender as causas de vários processos terrestres ligados à rotação e inclinação do planeta Terra (Figura 2-b).

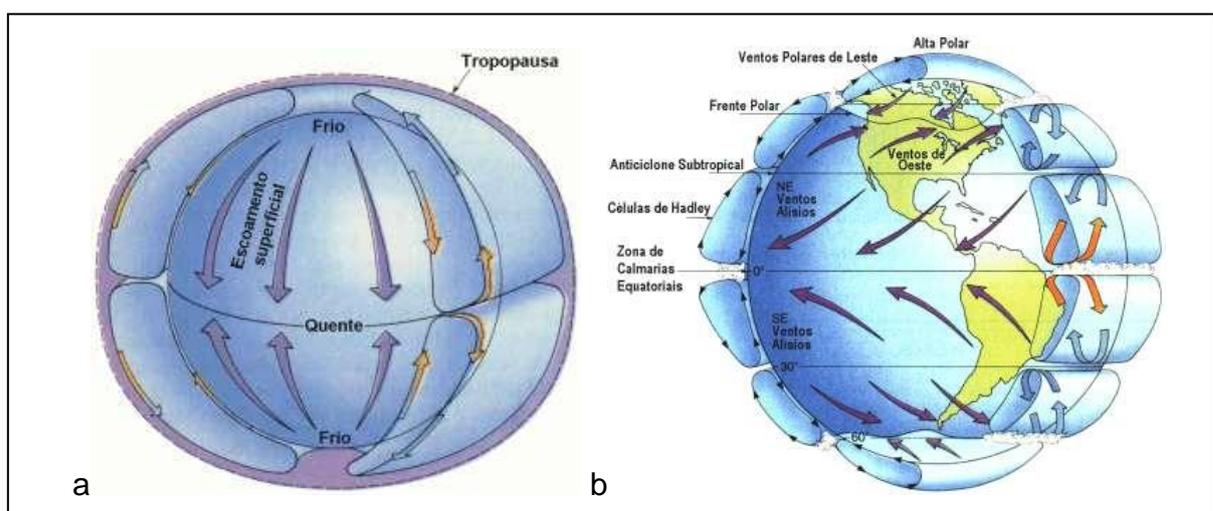


Figura 2 -a - Circulação global numa Terra sem rotação; b - Circulação global numa Terra em rotação. Fonte: BECK & QUADRO, 2003.

Afinal de contas, é devido ao movimento de rotação, que dá início à circulação geral dos ventos do globo, criando células fixas de baixa e alta pressão. Junto a este movimento, tem-se a

translação da Terra. O caminho percorrido pela Terra em torno do Sol é uma elipse, que apresenta um traçado com o nome de eclíptica (Figura 3). A órbita da Terra é quase circular e, portanto, ligeiramente excêntrica em relação ao Sol, formando uma elipse.

É um grande problema hoje, a representação da órbita da Terra presente em vários livros didáticos, que ensinam a trajetória da órbita da Terra (como mostra a figura 3, à direita), extremamente elíptica. A sua órbita, ou de qualquer outro planeta, é elíptica, porém de baixíssima excentricidade, ou seja, é quase circular.

Certamente, o desenho à direita, na figura 3 é útil na explicação da Lei das Áreas, contudo, uma informação completamente errada acaba sendo transmitida involuntariamente por professores e autores de livros didáticos. Ou seja, de que a órbita da Terra, tem realmente este formato (CANALLE, 1994).

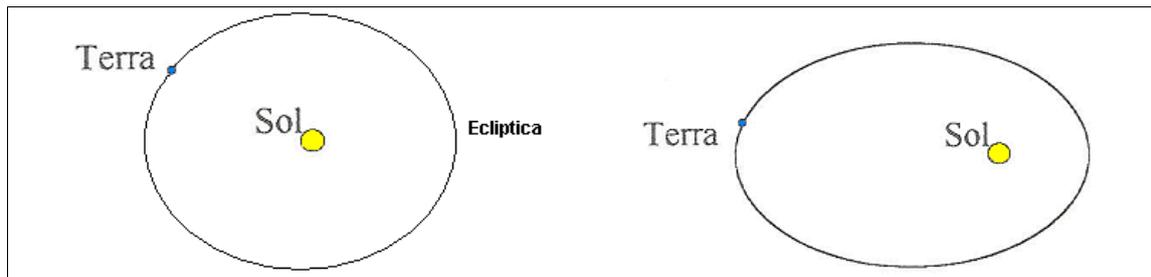


Figura 3 – Eclíptica (à esquerda) e a figura usualmente encontrada em livros didáticos. Fonte: Adaptado da CANALLE, 1994.

Uma evidência prática que pode ajudar os alunos a entender isso, de que a órbita da Terra não é tão achatada como aparece nos livros didáticos, é o fato de vermos o Sol sempre com o mesmo tamanho.

Se a órbita da Terra fosse tão excêntrica, teríamos que ver o tamanho aparente do Sol mudar ao longo do ano. Quando próximo dele, veríamos enorme (e morreríamos de calor) e quando distante dele, o veríamos pequeno e morreríamos congelados (os dois hemisférios da Terra simultaneamente) (CANALLE, 1994). Além disso, quando próximo teríamos marés enormes e quando distante, teríamos somente as marés devido à atração gravitacional da Lua.

É preciso que se conheça a lei da Gravitação Universal e como ocorre essa distorção no espaço devido a grande massa solar, para serem entendidos os mecanismos de movimento de translação. Assim, talvez, em séries mais adiantadas, em busca de maior aprendizagem sobre os fundamentos astronômicos para certos conteúdos geográficos, é fundamental que os alunos já tenham conhecimento de certas leis básicas, como a aceleração da gravidade e a definição do parâmetro de achatamento geométrico. Promovendo esta relação recíproca entre várias outras disciplinas, conciliando seu ensino com a Física, Geometria e Matemática, o conteúdo geográfico fica mais claro, objetivo e fundamentado em causas conhecidas pelos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A existência da deficiência dos alunos, de certos assuntos geográficos que abrangem fundamentos astronômicos implica na busca de medidas que possam modificar positivamente as suas formas de ensino, além de aprimoramentos quanto aos métodos referentes ao ensino-aprendizagem.

A interdisciplinaridade, as experiências no campo e laboratório, oficinas, entre outras atividades praticadas pelos alunos, tornam-se assim, primordiais para a construção do saber, especialmente o saber geográfico, já que abrange uma visão diversificada da análise multiespacial.

Observando as dificuldades dos educadores em transmitir as noções básicas de certos conceitos geográficos para seus alunos, pode-se concluir que as relações existentes entre a Geografia e a Astronomia devem ser levadas em conta por parte dos professores, e, apresentadas de forma adequada, em que os respectivos conteúdos sejam explorados experimentalmente, através de práticas exercidas pelos próprios alunos, possibilitando assim, seu aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma coisa a ser modificada no ensino de Geografia é a necessidade de maiores conhecimentos (por parte dos professores) dos princípios astronômicos básicos, para que o processo ensino-aprendizagem de certos fenômenos geográficos possa ser estabelecido de forma eficiente.

Enfim, os conhecimentos adquiridos pelo progresso da Astronomia, comprovam sua importância e mostram que é praticamente inimaginável trabalhar sem ela.

Portanto, devido às estas dificuldades, espera-se que as informações contidas neste trabalho possam se tornar úteis para fornecer subsídios ao processo de reestruturação do ensino de Geografia nas escolas, com a inserção dos princípios astronômicos, não de forma auxiliar, mas como uma verdadeira parte estrutural desta maravilhosa Ciência, que muitos ainda desconhecem, que é a Ciência Geográfica.

REFERÊNCIAS

BECK, E. & QUADRO, M. **Curso Técnico de Meteorologia**. Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina (CEFET/SC), 2003. Disponível em: http://www.cefetsc.edu.br/~meteoro/HP_CEFET/biblioteca_virtual/modulo1/mef/mef07.doc. Acesso em: dez. 2008.

BORDIGNON, E. F. R. C. **Iniciação à Astronomia**, Curitiba: 1º ed. Rosacruz, 1986. 160 p.

CANALLE, J. B. G. **Oficina de Astronomia**. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Observatórios Virtuais, 1994. Disponível em: <http://www.telescopiosnaescola.pro.br/oficina.pdf>. Acesso em: nov. 2007.

DINIZ, A. E. **Planeta Cumpre Seu Ritual Geológico**. Ordem Implicada, Jornal Infinito, Belo Horizonte. Disponível em: <http://www.jornalininfinito.com.br/materias.asp?cod=149>. Acesso em: out. 2008.

GRIMM, A. M. **Meteorologia Básica** (Notas de aula). Material de estudo da Disciplina Meteorologia Básica da Universidade Federal do Paraná. Primeira versão eletrônica, 1999. Disponível em: <http://fisica.ufpr.br/grimm/>. Acesso em: mar. 2009

PEREIRA, R. O. P. (org). **Objetivos e Planejamento de Ensino**. Notas de aula, Juiz de Fora, UFJF, Faculdade de Educação. Juiz de Fora, 2005. 60 p.

ROSA, R. **Astronomia Elementar**. Uberlândia: 2º Ed. UFU, 1994. 228 p.

SILVA, J. M. S. **Aspectos Técnicos da Astronomia no Ensino de Geografia: Propostas de um Guia de Referências**. Originalmente apresentada como monografia, Universidade Federal de Juiz de Fora, 1994, 34 p.

SILVA, W. L. R. **Avaliação do Desempenho de alunos de escolas Calouras e Veteranas, Públicas e Privadas, Participantes da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) e Experimentos de Baixo Custo de Eletromagnetismo e Astronomia** Originalmente apresentada como monografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2007, 69 p.

VANCLEAVE, J. **Astronomia Para Jovens**. Lisboa: Dom Quixote, 1993. 247 p.