GLOBO TERRESTRE – leitura e interpretação

Neuza Machado Vieira
Professor Assistente Doutor (aposentada) em Geografia da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais – UNESP/Franca

Introdução

O Globo Terrestre é o modelo icônico ou o único mapa verdadeiro da Terra, pois é a sua representação em miniatura, sendo empregado como referência dos mapas. Nesta representação da Terra como um todo, destacam-se: a exatidão das formas, das distâncias, das áreas e das direções. Exige-se menor abstração de quem utiliza o Globo Terrestre. Este tipo de categoria gráfica constitui o melhor recurso a ser usado pelo professor nas primeiras séries escolares no que se refere à percepção e formação de conceitos espaciais como: direções, localizações, distâncias, fluxos, limites e relações entre fenômenos e fatos da superfície do planeta Terra.

O Globo Terrestre mais antigo data de 1492, ano do descobrimento da América, e tem 50 cm de diâmetro. Nele, o oceano ao Sul e Leste da Ásia está cheio de ilhas, onde deveria ser a América.

O professor precisa ter paciência na transmissão dos conceitos espaciais e temporais, pois estes são construídos, pouco a pouco, na mente do aluno por implicarem a elaboração de um sistema de relações, podendo se afirmar que as construções tempo e espaço são correlativas.

O ensino do Globo Terrestre, bem como para quê, por quê, quando e como o aluno consegue compreender, está cada vez mais sendo facilitado pelas imagens transmitidas via satélite, mas de qualquer forma, ainda, é uma representação abstrata e simbólica do real, exigindo leitura e decifração orientadas pelo professor. Baseada na teoria psicogenética de Piaget, Lívia Oliveira (1978) conclui que os primeiros mapas que as crianças devem aprender a manipular são os topológicos e o Globo Terrestre é o melhor exemplo. No entanto, nas relações espaciais topológicas não são considerados valores de distâncias, medidas e ângulos.

Assim como a criança gosta de brincar com miniaturas de caminhões, animais, móveis, pessoas etc., atingindo o conceito de objeto preso à ação física, embora com rápido crescimento da linguagem, assim também brincará com a miniatura da Terra.

Quando a criança chegar ao estágio que Piaget chama de operatório-concreto já estará capaz de aplicar o pensamento lógico aos problemas relacionados com as coisas reais que ela tenha experenciado ou está experenciando.

Portanto, nas primeiras séries do primeiro grau, o aluno já pode ter aprendido sobre a esfericidade da Terra, as direções, os movimentos de rotação e translação, o dia e a noite, as estações do ano, as zonas climáticas, a distribuição das terras e águas etc.

Da terceira série em diante, o Globo Terrestre deve ser utilizado com os mapas para facilitar a formação de conceitos corretos sobre localização relativa de regiões e países, suas dimensões, distâncias, direções etc.

Até os 10 e/ou 12 anos aproximadamente, o conceito de Coordenadas Geográficas fica além da capacidade de compreensão do aluno. Também a sua capacidade de interpretação é pouco desenvolvida, pois ainda não utiliza os seus conhecimentos já adquiridos. Nessa fase, é indispensável o auxílio do professor e a realização de muitos exercícios práticos.

Três aspectos precisam ser considerados no ensino pelo Globo ou do Globo Terrestre: a escolha do tipo de Globo Terrestre mais adequado ao assunto a ser tratado e à realidade do aluno; a sua função na sala de aula; e o preparo do professor no tocante à sua capacidade de leitura e interpretação do referido recurso cartográfico.

Alguns Globos Terrestres são verdadeiras obras de arte e valem fortunas.

Há vários tipos de Globos Terrestres:

- **O Globo Terrestre Político** – mostra fronteiras de países, cidades principais, rotas comerciais e outros aspectos humanos (vide foto 1a).
- **O Globo Terrestre Físico-político** – somados aos aspectos políticos, sua ênfase é o relevo e a hidrografia. Alguns são iluminados por dentro e revelam tanto a parte física quanto a política, mas quando a luz é apagada fica só a política (vide foto 1b).

- **O Globo Terrestre Lousa** – pode ser feito com uma bola de isopor ou qualquer bola inflável para facilitar o transporte e será usado junto do globo impresso. Este tipo de globo conterá apenas as coordenadas principais (Equador, Trópicos, Círculos Polares, Meridiano de Greenwich e Linha Internacional da Data), os continentes e os oceanos. Nele, o professor vai indicar com giz ou tinta removível, ou fios, os locais, as áreas, as rotas ou qualquer assunto que envolva a noção de espaço (vide foto 1c).

Foto 1 – Tipos de Globos Terrestres: (1a) político; (1b) físico-político; (1c) lousa

(1a)

(1b)

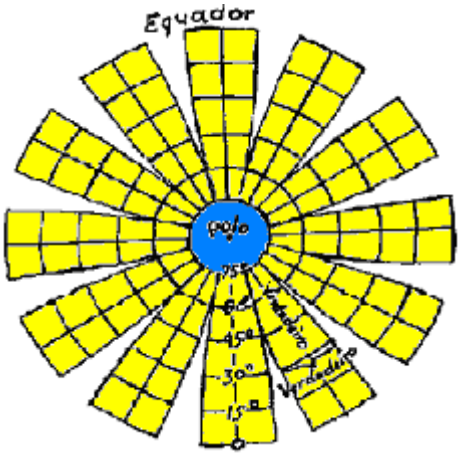
(1c)

Fonte: Elaboração própria.

O modelo de Globo Terrestre, apresentado por Raisz (1969, p. 275), poderá ser feito com material do qual a tinta ou o giz possa facilmente sair após o uso.

Dois moldes iguais são feitos, ou seja, um para cada parte da esfera. O tamanho do molde tem que se adequar ao tamanho da bola de isopor. Depois, basta recortar as duas partes do molde e fazer a colagem no isopor (vide figura 1).

Figura 1 – Molde para o globo-lousa



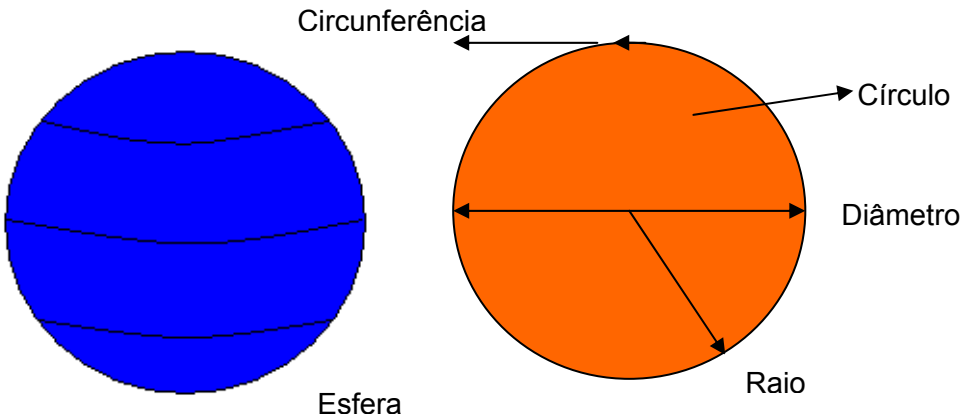
Fonte: RAISZ, 1969, p. 275.

Este método de 24 semifusos no Equador confere boa disposição, pois são arrumados radialmente a partir dos Polos. Os dois Hemisférios são ligados por último e, se ocorrerem possíveis discrepâncias entre os meridianos nas duas metades, uma fita estreita fixada na linha do Equador ocultará o defeito.

1 - O Globo Terrestre é uma esfera perfeita?

Torna-se necessário definir alguns termos: **esfera** – é um corpo sólido, perfeitamente redondo em toda a sua extensão, ou seja, é uma bola. A **esfera** contém o círculo e a circunferência; **círculo** – é uma superfície plana limitada por uma circunferência; **circunferência** - é o anel ou aro ou linha que limita o círculo; **raio** – é a distância constante do centro do círculo até qualquer ponto da circunferência. Quando é traçada a linha da circunferência com um compasso, a abertura deste materializa **o raio**. **Diâmetro**, por sua vez, é o dobro do valor do raio. O círculo apresenta uma área e a circunferência é medida em seu comprimento (vide figura 2).

Figura 2 – Representação gráfica de: esfera, círculo, circunferência, raio e diâmetro

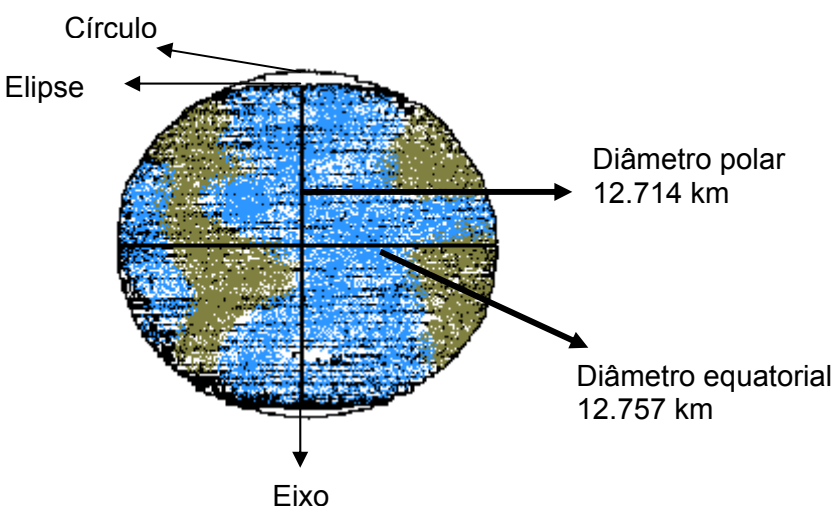


Fonte: Elaboração própria.

Toda a terminologia acima definida vai ser usada várias vezes neste trabalho porque a representação da Terra através do Globo Terrestre constitui uma esfera perfeita, embora nosso planeta apresente deformações.

Realmente, a Terra tem forma achatada ou elipsoide, atribuída à força centrífuga de rotação, que a deforma devido a sua plasticidade, até conseguir uma forma de equilíbrio em relação às forças de gravidade e de rotação. Portanto, se a Terra não girasse, não seria achatada (vide figura 3).

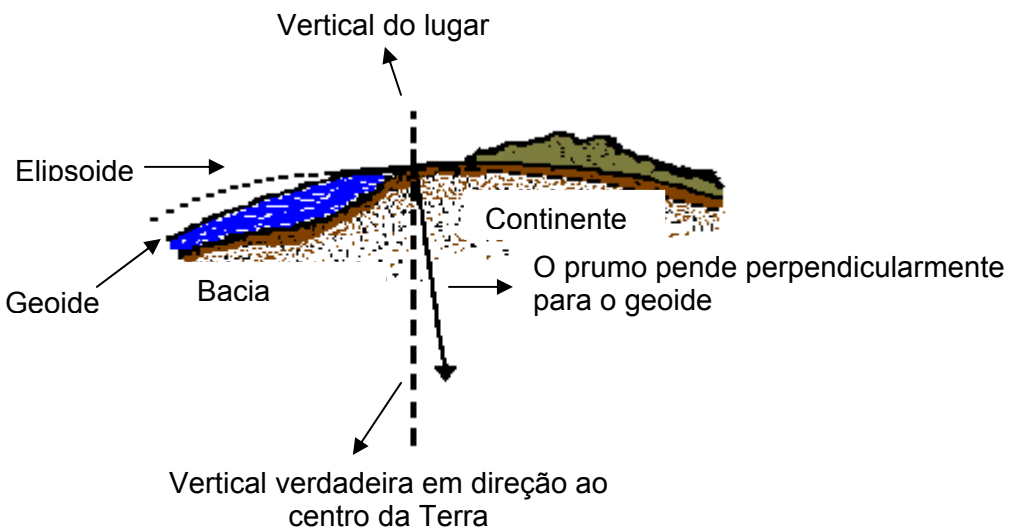
Figura 3 – Elipsoide Internacional de Referência



Fonte: Elaboração própria.

Os geodestas medem a Terra como elipsoide, porém esta não é a configuração do solo, pois ela apresenta altitudes continentais e grandes profundidades oceânicas. A superfície cuja forma se busca é a correspondente ao nível dos oceanos, extendida de maneira imaginária para dentro da Terra até formar a figura de um geoide. Portanto, pode-se imaginar o geoide como uma superfície ondulada de forma regular (vide figura 4).

Figura 4 – Geoide / Elipsoide. A posição do geoide em relação ao elipsoide se inverte ao passar do oceano para o continente



Fonte: STRAHLER, 1974, p.11.

A diferença do geoide e elipsoide é de 20 a 30 m sobre os continentes, constituindo valores pequenos em comparação com a diferença entre os diâmetros polar e o Equador na forma elipsoidal.

É importante determinar a superfície do geoide porque a direção da força de gravidade depende dela.

Medidas da Terra:

- *Superfície – 510 milhões de km^2*
- *Volume – 1.083 milhões de km^2*
- *Circunferência equatorial - 40.075 km*
- *Circunferência polar – 40.000 km*

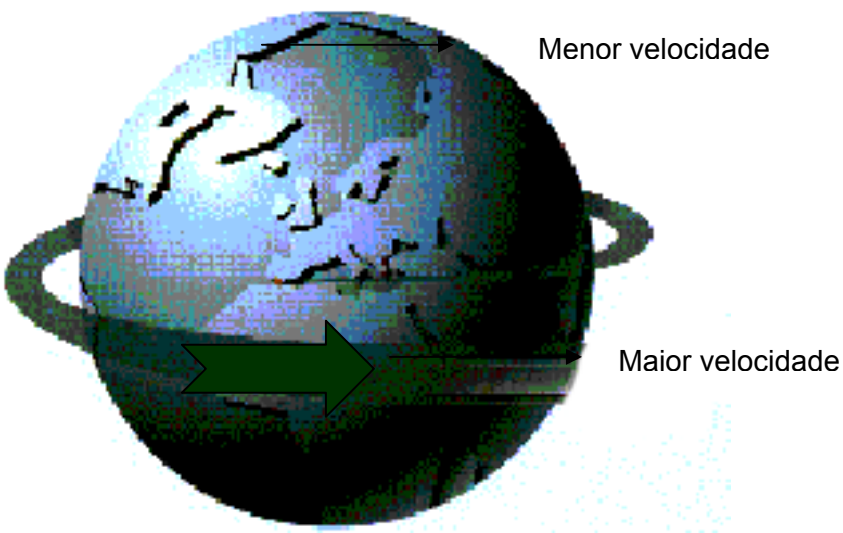
- *Diâmetro equatorial – 12.757 km*
- *Diâmetro polar – 12.714 km*

2 - É possível localizar, sem um ponto de referência e imóvel, alguma coisa em uma esfera perfeita?

Se a Terra fosse imóvel não haveria o eixo imaginário. Porém, como ela gira de Oeste para Leste, o Polo Norte e o Polo Sul são os extremos deste eixo imaginário em torno do qual a Terra faz o seu movimento de rotação. Ao conhecer o movimento de rotação da Terra, o aluno compreende que leste e oeste são direções e não pontos ou locais fixos, e que o norte e sul indicam a direção do eixo terrestre.

O intervalo de tempo entre duas passagens sucessivas do Sol por um mesmo meridiano origina o Dia Solar que dura 24 horas (vide figura 5).

Figura 5 – Movimento de rotação da Terra



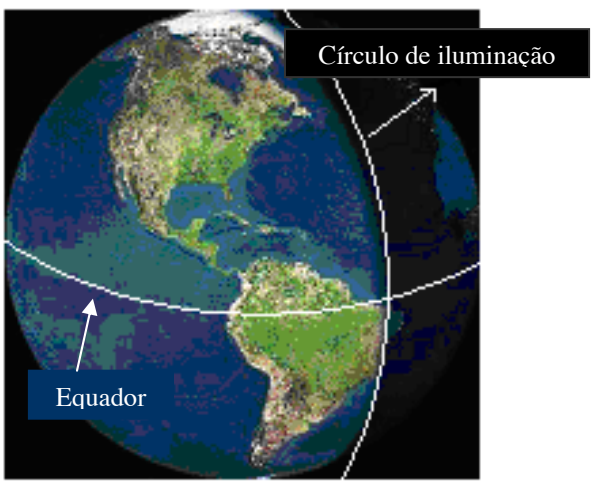
Fonte: Elaboração própria.

Embora a velocidade de rotação seja grande, não a percebemos, pois é quase constante. No Equador, a velocidade é de 1.700 km/h; nos Trópicos, de 1.513 km/h; nos Círculos Polares, de 850 km/h; e nos Polos, nula.

3 - O que é a linha do Equador?

Nos Globos Terrestres e nos mapas antigos, o Equador recebia o nome de **Linha Equinocial** ou **Linha dos Equinócios**. A palavra equinócio, que vem dos termos em latim *Aequus* (igual) e *nox* (noite), significa "noites iguais". Tal fato se explica porque nos dias 22 ou 23 de setembro e 20 ou 21 de março, na linha do Equador, os raios do Sol formam um ângulo de 90 graus com o eixo da Terra. Neste período, o **Círculo de Iluminação** passa pelos polos e coincide com os meridianos à medida que a Terra gira. Portanto, o dia e a noite têm a mesma duração de 12 horas no mundo inteiro, ou seja, tanto para o Hemisfério Norte como para o Hemisfério Sul (vide figura 6).

Figura 6 – Dois exemplos de círculos máximos: Equador e Círculo de iluminação



Fonte: Elaboração própria.

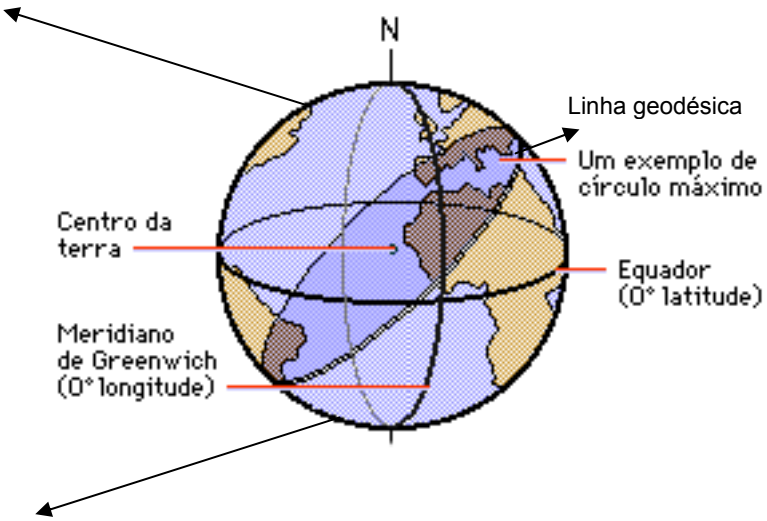
Devido ao achatamento do planeta, o Equador é o maior círculo da Terra, sendo denominado de máximo. Os círculos máximos dividem sempre a esfera terrestre em duas partes iguais, pois são produzidos por planos que a cortam, passando por seu centro, independentemente da posição do plano. Pode-se traçar sobre o Globo Terrestre um número infinito de círculos máximos.

O círculo máximo do Equador é equidistante dos dois Polos e perpendicular ao eixo. Ele divide a Terra em duas metades de esferas ou calotas, ou hemisférios: Hemisfério Norte, Boreal ou Setentrional e Hemisfério Sul, Austral ou Meridional (vide figura 7).

Figura 7 – Hemisférios da Terra

Hemisfério Norte,

Boreal ou Setentrional



Hemisfério Sul,

Austral ou Meridional

Fonte: Elaboração própria.

4 - O eixo do Globo Terrestre é inclinado em relação a quê?

A Terra gira em um eixo inclinado em relação a um plano imaginário que passa ao mesmo tempo pelo seu centro e pelo centro do Sol. Esse plano imaginário é o plano da órbita ou eclíptica terrestre que forma um ângulo agudo de 23º 27' com o plano do Equador, e recebe o nome de obliquidade da eclíptica. Essa inclinação do eixo da Terra em relação ao plano da eclíptica vai refletir no estabelecimento das linhas de referência como os trópicos e círculos polares.

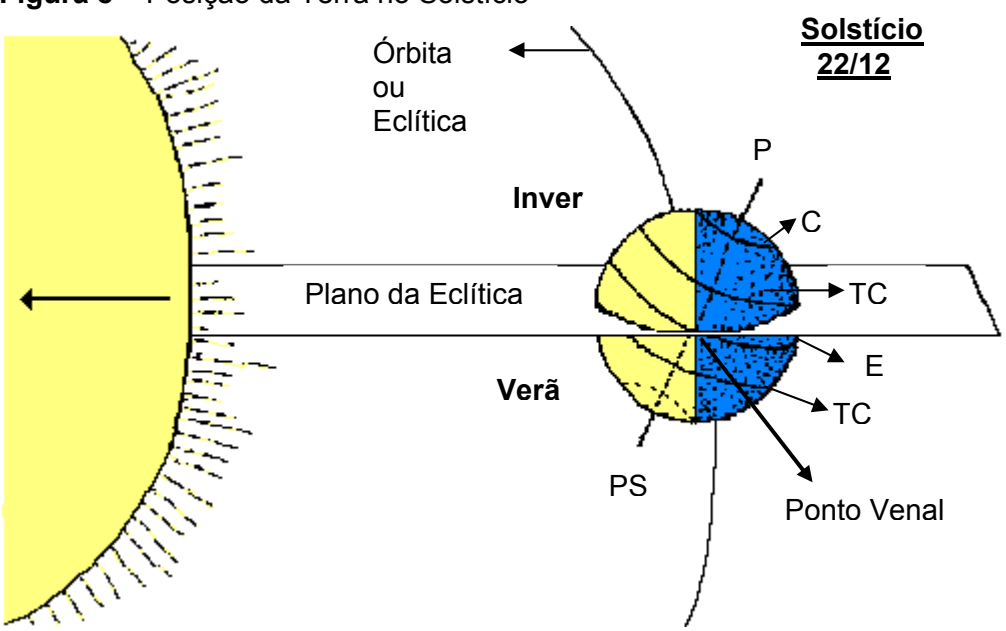
A Órbita ou Eclíptica corresponde ao caminho que a Terra faz no seu movimento de translação em volta do Sol, numa velocidade aproximada de 107.000 Km/h. Esta órbita tem a forma de uma elipse, assim, a Terra ora se aproxima do Sol, ora se afasta dele.

Na maior parte dos Globos Terrestres, aparece traçado um círculo eclítico com dois pontos de interseção com a linha do Equador. Estes dois pontos são

diametralmente opostos, pois os dois círculos máximos se cortam em dois semicírculos.

Também a inclinação do Eixo terrestre e o movimento de translação combinados, dão como resultado a distribuição desigual da luz e do calor solar recebido por cada região do planeta no transcurso de um ano, originando as estações: verão, outono, inverno e primavera, além das diferentes durações do dia e da noite (vide figura 8).

Figura 8 – Posição da Terra no Solstício

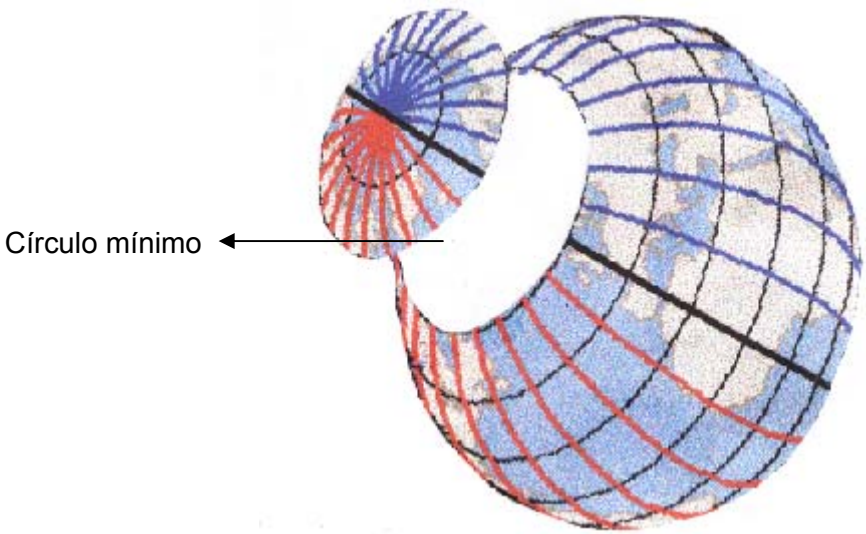


Fonte: Elaboração própria.

5 – Por que Trópicos e Círculos Polares são paralelos que servem como linhas de referência?

Os paralelos são círculos mínimos ou menores, cujos planos de circunferência não passam pelo centro da esfera terrestre (vide figura 9).

Figura 9 – O círculo mínimo do paralelo



Fonte: Elaboração própria.

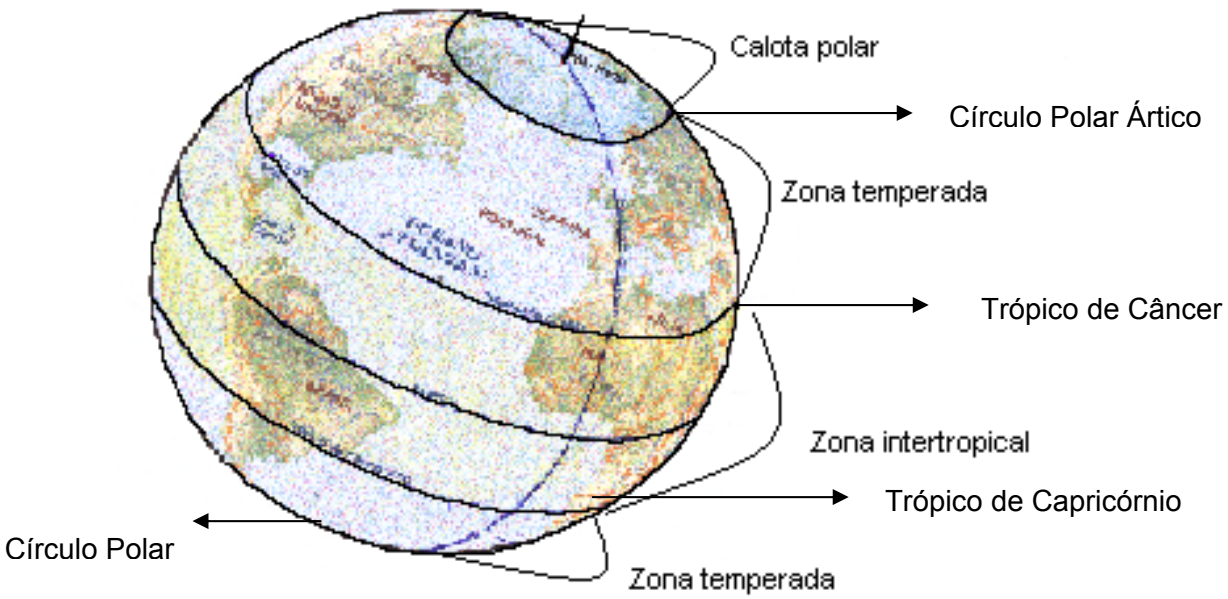
Os diâmetros dos Círculos vão diminuindo gradativamente, a partir da linha do Equador, até anularem-se nos Polos quando o plano tangencia o eixo Polar.

Alguns paralelos se destacam e constituem linhas de referência devido à inclinação do Eixo terrestre. Como consequência, o ângulo de 23^{o} 27', formado da relação do plano do Equador com o plano da Eclíptica, determina os Trópicos. Já o ângulo também de 23^{o} 27', formado pelo eixo da Terra e o Círculo de Iluminação, estabelece os Círculos Polares (vide figura 9).

O Trópico de Câncer, no Hemisfério Norte, e o Trópico de Capricórnio, no Hemisfério Sul, assinalam os limites máximos que alcançam os raios verticais no Norte e ao Sul do Equador. O Círculo Polar Ártico e o Círculo Polar Antártico assinalam os limites que alcançam os raios oblíquos. Nos Polos, os raios solares são tangentes.

Para melhor entendimento, o professor poderá espetar no Globo Terrestre alfinetes de cabeças coloridas como se fossem pessoas. Ele precisa prestar atenção para que as pontas dos alfinetes fiquem voltadas para o centro do Globo Terrestre.

Figura 10 – Zonas de iluminação da Terra



Fonte: Elaboração própria.

A zona de iluminação da Terra situada entre os Trópicos chama-se Zona Intertropical; a balizada por um Trópico e o Círculo Polar é a Zona Temperada, e as áreas limitadas pelos Círculos Polares são as Calotas Polares (vide figura 10).

6 - Como se origina o meridiano?

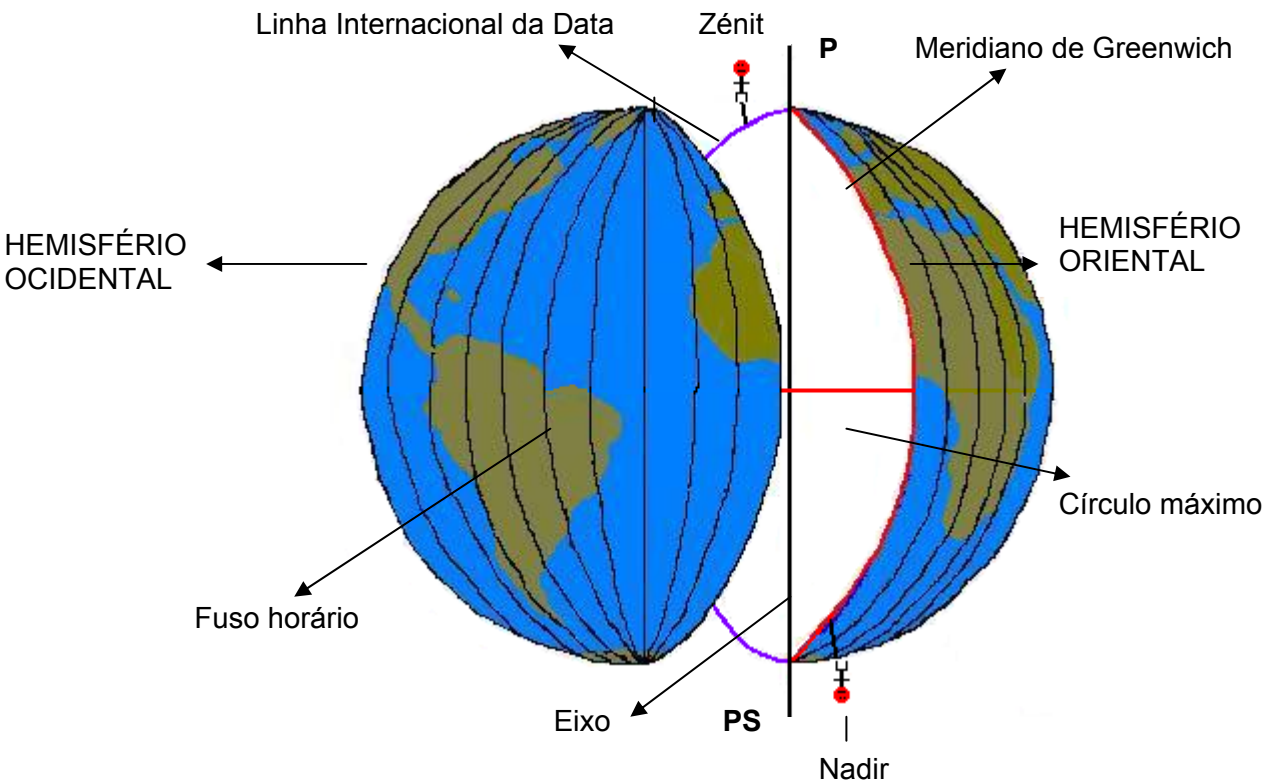
Já constatamos que o movimento de rotação da Terra ao redor do seu eixo faz aparecer dois pontos naturais; o Polo Norte e o Polo Sul. A linha imaginária que os une denomina-se meridiano. Esta palavra, derivada do latim *meridiem* (no acusativo), significa meio-dia.

O meridiano equivale à metade do círculo máximo. A outra metade ou semicircunferência do círculo máximo que lhe fica oposta é o antimeridiano (vide figura 11).

O círculo máximo que abriga o Meridiano de Greenwich e o seu antimeridiano, ou seja, a Linha Internacional da Data divide a Terra em dois Hemisférios; o Ocidental ou Oeste, que está situado a Oeste do Meridiano de Greenwich e a Leste da Linha Internacional da Data, e o Hemisfério Oriental ou

Leste, que está localizado do lado oposto do ocidental, ou seja, a Leste do Meridiano de Greenwich e a Oeste da Linha Internacional da Data (vide figura 11).

Figura 11 – Meridianos e Fusos horários



Fonte: Elaboração própria.

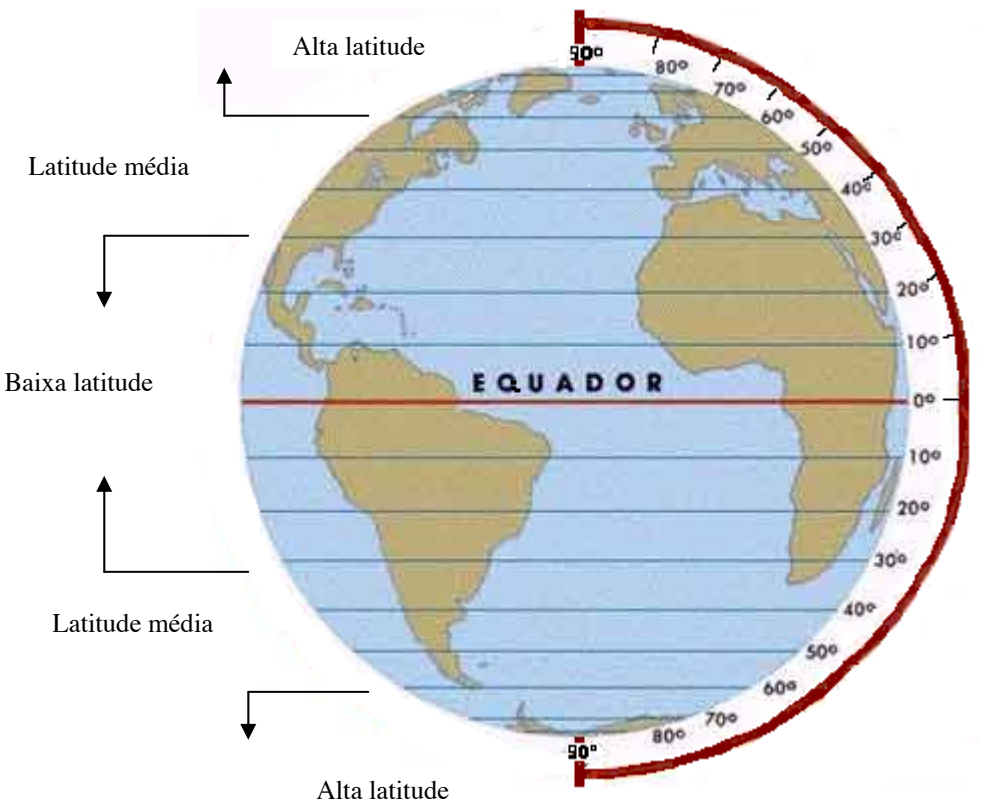
Cada ponto da Terra corresponde a um único meridiano e a um único paralelo, cujos planos contêm a vertical do ponto ou do observador, chamado **Zênite.** No antimeridiano estará o ponto oposto, chamado **Nadir**.

O professor poderá fazer demonstração dessas posições no globo terrestre utilizando figuras humanas situadas em lugares diversos. Vale destacar que Eratóstenes de Cirene (235 a.C.) calculou o tamanho da Terra medindo, justamente, um meridiano.

7 - O que significam os números contidos no aro que liga as duas extremidades do eixo do Globo Terrestre?

O aro graduado é uma semicircunferência e representa um meridiano. Nele, estão marcadas as distâncias em graus de circunferência que vão da linha do Equador (0^o) ao Polo Norte (90^o) no Hemisfério Norte. Do mesmo modo, as latitudes Sul marcadas no aro vão do Equador ao Polo Sul (vide fig.12)

Figura 12 – Latitudes



Fonte: Elaboração própria.

Cada ponto ou lugar situado sobre o mesmo paralelo vai ter a mesma latitude.

A distância linear de 1^o de latitude varia de 110,500 Km nas proximidades do Equador até 111,500 km próximo dos pólos, diferença esta explicada porque a Terra não é uma esfera perfeita.

As zonas ou faixas de latitudes estão assim expressas: **baixa latitude** que abarca um terço da distância entre o Equador e os Pólos em cada um dos Hemisférios, ou seja, um total de 60^o. As **altas latitudes**, que compreendem 30^o a partir de cada um dos Pólos e as faixas de **latitudes médias** que correspondem às

zonas entre as baixas e altas latitudes, ou seja, de 30° a 60° de latitude Norte ou Sul. (fig. 12)

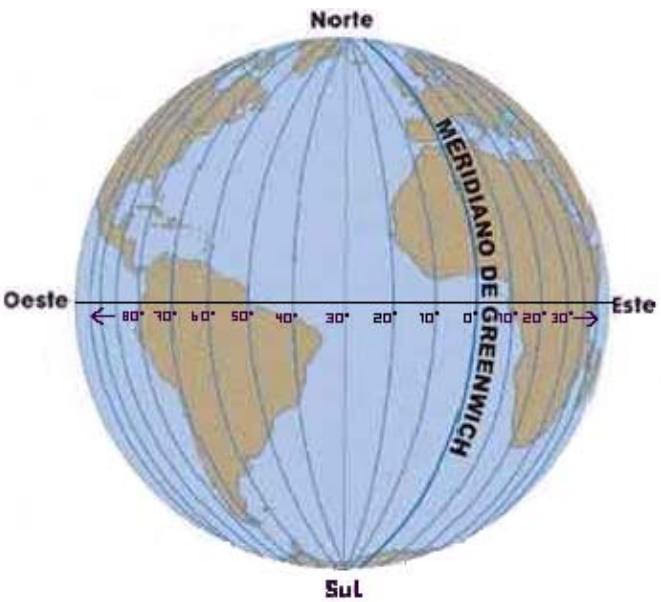
8 - O que representam os números que aparecem sobre a linha do Equador no Globo Terrestre?

Sobre a linha do Equador os números indicam o valor dos meridianos, ou seja, a longitude de um ponto ou lugar atravessado pelo mesmo.

A distância linear ou angular é medida a partir do Meridiano de Greenwich (0°.) para Leste com o nome de longitude Leste até chegar em 180°, no meridiano da Linha Internacional da Data; ou a partir do Meridiano de Greenwich para Oeste, ou seja, longitude Oeste, até chegar em 180°, também na Linha Internacional da Data.

A distância linear de 1° de longitude varia: no Equador equivale a 111,300 km; na latitude de 20° vale 104,600 km; na latitude de 40°o valor é de 85,400 km, e nos Pólos, a 90° de latitude o valor é 0,0 km. (fig. 13)

Figura 13 – Longitudes



Fonte: Elaboração própria.

9 - Como localizar qualquer ponto no Globo Terrestre através dos paralelos e meridianos e os seus respectivos valores de latitudes e de longitudes?

A rede geográfica ou coordenadas geográficas que são os paralelos e os meridianos, constituem um sistema universal de linhas de referência que através de seus valores de latitudes e de longitudes descrevem a posição de um ponto de maneira absoluta. Esta posição fica estabelecida de um modo único no que se refere aos demais pontos do Globo Terrestre.

Se sobre o ponto que se quer localizar não existir coordenadas traçadas, procede-se o cálculo dos referidos dados por intercalação.

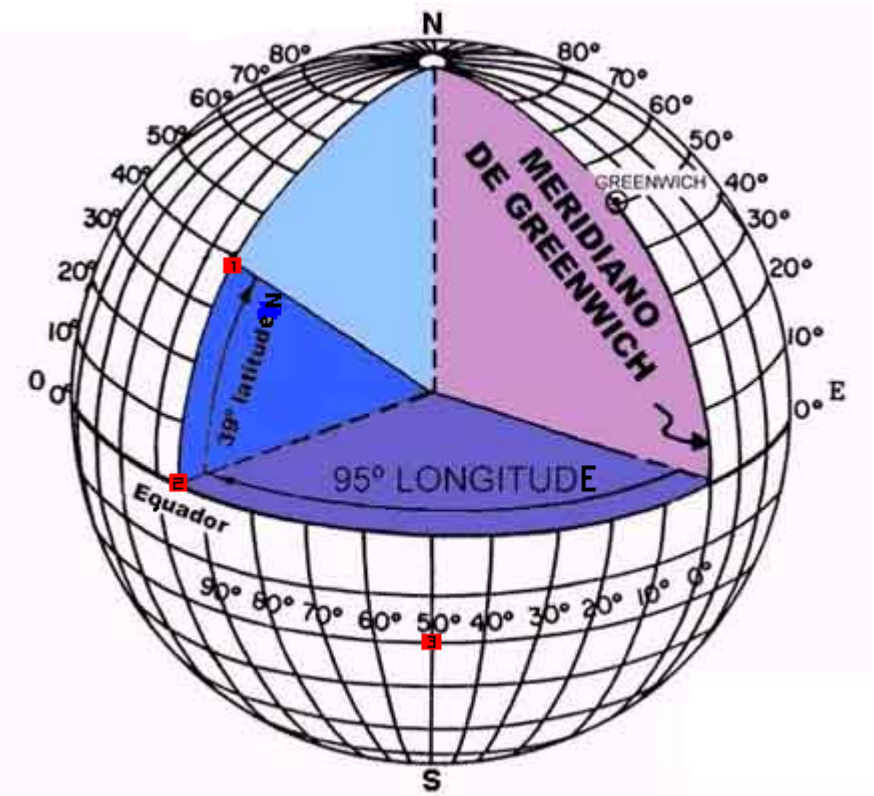
A sugestão a ser dada é que o professor use um Globo Lousa de isopor com a rede de coordenadas e seus respectivos valores. O interesse pela localização de aviões, navios ou outros fatos motivará os alunos. Para tanto serão feitos vários exercícios através de competições entre grupos, localizando pontos no Globo Terrestre.

Por exemplo:

a) - na fig. 15 o ponto (1) está a 39º de latitude Norte, e o ponto (2) está a 95º de longitude Oeste. Embora os dois pontos estejam no mesmo meridiano, ou seja, a 95º de longitude Oeste, o ponto (1) está a 39º de latitude Norte, como já vimos, e o ponto (2) a 0º de latitude (na linha do Equador).

b) – o professor solicitará que os alunos através de um mapa qualquer indiquem a cidade mais próxima do ponto (3), mostrado no Globo Terrestre da fig. 14.

Figura 14 – Sistema de coordenadas geográficas



Fonte: Elaboração própria.

Também através das coordenadas geográficas foi projetado o Sistema de Posicionamento Global. O GPS. dá o posicionamento imediato e ainda a velocidade de um ponto na superfície da Terra. Este sistema se apóia em 24 satélites distribuídos por 6 órbitas ao redor do planeta, numa altitude de 20.200 km. Cada satélite passa sobre o mesmo lugar da Terra num intervalo de 24 h (vinte e quatro horas). O GPS. realiza levantamentos topográficos, geodésicos e até monitora cargas de caminhões. Através dele o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) opera a Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo.

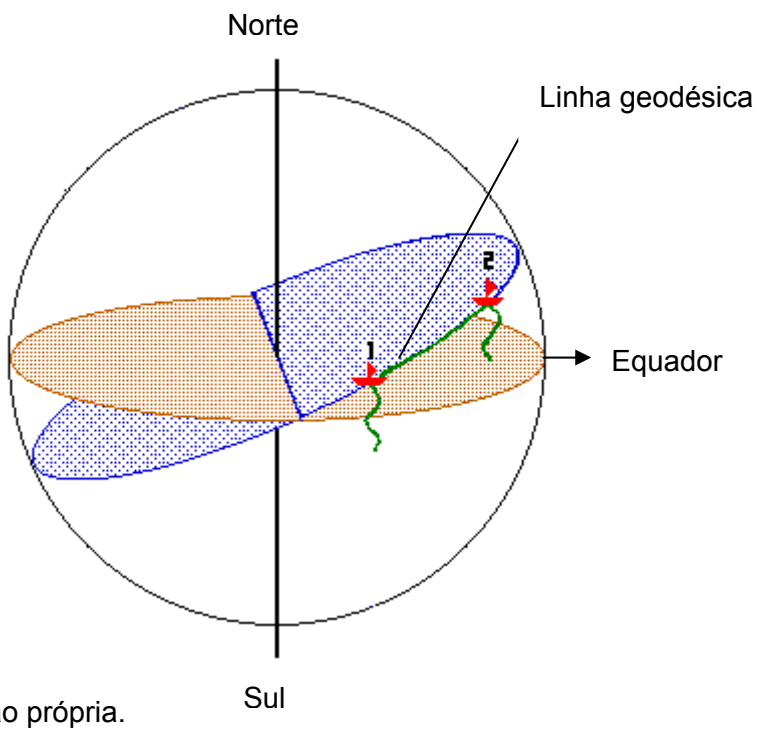
10 - Nos Globos Terrestres aparecem rotas que cortam paralelos e meridianos em variadas direções, como se chamam estas linhas?

Em cada ponto do Globo Terrestre passa apenas um paralelo e um meridiano, mas ele pode ser cortado por uma infinidade de Linhas Geodésicas. Geodésica é palavra grega e significa “linha especial da Terra”.

Para determinar uma Linha Geodésica, são escolhidos dois pontos de passagem, o que resultará um arco de circunferência cujo plano contém os centro da Terra. Portanto esta circunferência contém um círculo máximo.

Quando navios ou aviões têm que se deslocarem de um ponto a outro muito distante, seguem um arco de círculo máximo entre os dois pontos. Os mapas de navegação de círculo máximo têm a propriedade de apresentar sempre arcos de círculo máximo como linhas retas. Tal fato se explica porque um arco de círculo máximo é a menor distância sobre a esfera entre dois pontos quaisquer da mesma. Para saber as distâncias entre dois pontos usa-se o Globo Terrestre, um pedaço de barbante e mede o arco do círculo máximo.

Figura 15 – Linha Geodésica



Fonte: Elaboração própria.

Conclusão

No ensino da Geografia é essencial o uso constante do Globo Terrestre em qualquer faixa etária do estudante. Quatro generalizações são reiteradas em uma variedade de contextos:

1º – As distribuições globais dos mais variados aspectos físicos e humanos não coincidem com as fronteiras políticas.

2º – Os padrões espaciais semelhantes são encontrados em diferentes partes do mundo.

3º – As diferenças não podem ser ordenadas objetivamente em termos de qualidade.

4º – Mesmo situadas em lugares distantes, as pessoas mantém intercâmbio.

Portanto, no estudo de distância, distribuição, associação, região, movimento, interação, escala e mudança espacial através do tempo exige-se o uso do Globo Terrestre.

É sempre bom enfatizar que os conceitos fundamentais da Geografia são ideias explicadas e compreendidas nos vários estágios do desenvolvimento intelectual do estudante e que cada um constrói a sua própria dimensão dos significados e níveis de abstração dos conceitos. Além disto, a velocidade do desenvolvimento intelectual de cada um está relacionada tanto com a idade do estudante como com a sua maturidade, inteligência, experiências educacionais anteriores e interesses.

O essencial é o professor ter um sólido saber geográfico, para orientar o aluno no desenvolvimento de significados e níveis de abstração de conceitos em Geografia.

Referência

BALCHIN, W. G. V. Graficacia. **Geografia**, Rio Claro, v. 3, n. 5, p. 1-13, 1978.

BIDDLE, Don S. **Abordagem conceitual do ensino da geografia na escola secundária**. Rio Claro: Ageteo, 1980. (Textos Didáticos em Geografia).

CANIATO, R. **O céu**. São Paulo: Ática, 1990. (Coleção na sala de aula).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Atlas geográfico**: escolar. Rio de Janeiro, 2002.

LIBAULT, A. **Geocartografia**. 6. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1975. (Biblioteca Universitária, v.1)

OLIVEIRA, C. de. **Dicionário cartográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 1980.

OLIVEIRA, L. de. **Estudo metodológico e cognitivo do mapa**. São Paulo: IGEOG-USP, 1978 (Teses e Monografias, n.32).

RAISZ, E. **Cartografia geral**. Rio de Janeiro: Científica, 1969.

STRAHLER, A. N. **Geografia física**. Barcelona: Omega, 1974.

VIEIRA, N. M. **A linguagem gráfica no processo ensino-aprendizagem da história**. Franca: UNESP, 1988.

WITTCH, W. A.; SCHULLER, C. F. **Recursos audioviduais na escola**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1964.