



ENSINO E CÁLCULO DOS FUSOS HORÁRIOS TEÓRICOS: PROPOSTA DE UMA NOVA METODOLOGIA

Lucas Guedes Vilas Boas¹

Introdução

A cartografia corresponde à ciência, técnica ou arte que abrange as variadas formas de representação da Terra ou de parte dela. As pinturas rupestres e as elaboradas cartas e mapas construídos com o auxílio do sensoriamento remoto e do geoprocessamento, por exemplo, são representações cartográficas, embora difiram expressivamente quanto às técnicas empregadas (JOLY, 1990; MARTINELLI, 2016).

“Os conhecimentos cartográficos foram construídos ao longo de séculos, desde, pelo menos, a Antiguidade Clássica” (ALMEIDA, 2016, p. 13). Embora a sistematização da geografia enquanto ciência tenha ocorrido somente no século XIX com os estudos de Carl Ritter e Alexander Von Humboldt (GOMES, 2007; MOREIRA, 2009), a cartografia vem se desenvolvendo durante muitos séculos. A invenção da bússola pelos chineses há mais de dois mil anos, os mapas de Estrabão e Ptolomeu, as cartas portulanas e os mapas T-O do período medieval, são alguns dos exemplos dos avanços técnicos da cartografia ao longo do tempo.

A cartografia sempre esteve associada ao domínio territorial e às relações de poder. Deste modo, frequentemente representava o interesse de uma minoria hegemônica e possuía, portanto, caráter ideológico (MARTINELLI, 2016). As representações cartográficas, como as linhas imaginárias (meridianos, paralelos e fusos horários, por exemplo), também são construções humanas e servem a interesses políticos e econômicos (SEEMANN, 2013).

O desenvolvimento da cartografia ocidental esteve atrelado ao Renascimento, ao Mercantilismo e às Grandes Navegações. O advento da imprensa no século XV também favoreceu a cartografia, pois facilitou a reprodução das representações cartográficas. Em um contexto de procura por novos territórios e viagens marítimas para outros continentes, era necessário que os mapas e as cartas tivessem a maior precisão possível. Por conseguinte, pode-se afirmar que a cartografia serviu, por muito tempo, a ideais imperialistas (MARTINELLI, 2016).

Em meados do século XX, o surgimento dos computadores revolucionou a cartografia, pois possibilitou: a realização de uma série de cálculos complexos em segundos, o trabalho com vultosas quantidades de dados e maior precisão aos cartogramas gerados (ÖZGEN, 2009; MARTINELLI, 2016). As geotecnologias – como o sistema de posicionamento global

¹ Mestre em Geografia pela UFJF. Doutor em Geografia pela UFMG. Professor Adjunto no Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, CEFET-MG.



(GPS), o sensoriamento remoto, os sistemas de informações geográficas (SIG's) e o geoprocessamento – significaram um notável avanço tecnológico para as representações cartográficas e podem ser utilizadas como importantes ferramentas no ensino da cartografia, desde que empregadas para facilitar a reflexão acerca da realidade. Sob esse prisma, Özgen (2009) observou que os SIG's possibilitam que os estudantes, dos mais distintos níveis de ensino, consigam diversas informações de variados temas, sendo uma interessante ferramenta ao processo de ensino-aprendizagem.

Por muitos decênios, o ensino – inclusive de geografia – foi profundamente influenciado pelo positivismo (VLACH, 1987). Na cartografia, essa influência foi e ainda é visível, uma vez que o foco das práticas pedagógicas era no uso instrumental e técnico dos conhecimentos cartográficos. Assim, para escapar de um ensino meramente positivista dos conteúdos, a cartografia não pode se basear apenas na técnica, mas deve levar os estudantes à reflexão. Estes, por sua vez, precisam discutir e compreender as ideologias e as visões de mundo que perpassam as diferentes representações (cartográficas) da realidade. Ademais, devem entender que as projeções cartográficas e o sistema de fusos teóricos vigente, por exemplo, são intensamente influenciados pelos ideários dos países hegemônicos.

No âmbito da geografia escolar, segundo a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), a cartografia é um dos principais temas presentes nos conteúdos programáticos do Ensino Fundamental. Em seus primeiros anos, os discentes devem adquirir habilidades vinculadas à localização, representação e orientação espacial, enquanto nos anos finais, presume-se que sejam capazes de ler, criar e comparar mapas temáticos e outras formas de representação cartográfica (BRASIL, 2018). De acordo com as diretrizes da BNCC, as quais ressaltam a importância da alfabetização cartográfica, uma das competências específicas de geografia para o Ensino Fundamental é: “Desenvolver o pensamento espacial, fazendo uso das linguagens cartográficas e iconográficas, de diferentes gêneros textuais e das geotecnologias para a resolução de problemas que envolvam informações geográficas.” (BRASIL, 2018, p. 366).

Dentre os tópicos abordados na cartografia escolar (tanto no Ensino Fundamental, quando no Médio), aqueles que abarcam noções e habilidades matemáticas – como a escala cartográfica, as projeções cartográficas, os fusos horários e as curvas de nível – corriqueiramente causam dificuldades de aprendizagem entre os discentes.

Entretanto, a cartografia escolar ainda segue os dogmas e as normas da cartografia científica. Assim, baseia-se fortemente em modelos matemáticos, dificultando a adaptação do conteúdo às singularidades espaciais de cada local (SEEMANN, 2013). Os conteúdos cartográficos que possuem relação com a matemática e, portanto, englobam cálculos, – como os fusos horários – são aqueles em que os estudantes geralmente apresentam maiores dificuldades de aprendizagem,

Desta maneira, o objetivo do artigo é discutir as metodologias empregadas para o ensino dos fusos horários e propor uma nova fórmula para o cálculo dos fusos horários teóricos.

Metodologia

Durante o estudo realizado, foi efetuada a pesquisa bibliográfica, com a leitura, a análise e a interpretação de livros e artigos científicos, bem como de livros didáticos, com ênfase na cartografia e, especificamente, no ensino e cálculo dos fusos horários teóricos. Foram avaliados livros didáticos distribuídos pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) do



antigo Ministério da Educação e Cultura (MEC), atentando-se às fórmulas e métodos de cálculos dos fusos horários contidas nos exemplares. Ademais, a análise documental também constituiu um dos procedimentos metodológicos empregados, por meio da leitura e da interpretação da Base Nacional Curricular Comum (BRASIL, 2018) elaborada pelo Ministério da Educação, a qual apresenta as diretrizes para o Ensino Fundamental e o Ensino Médio no Brasil.

Desenvolvimento

O Ensino de Cartografia: Limitações e Possibilidades

Para se ensinar geografia, é necessário compreender seus conceitos e categorias, bem como mediar o processo de construção do conhecimento de forma didática (OLIVEIRA e LOPES, 2016). O processo de ensino-aprendizagem, independentemente da área do conhecimento, envolve diversas questões, as quais abrangem elementos sociais, econômicos, biológicos e culturais. O panorama não é distinto na geografia e, em particular, na cartografia. No tocante ao seu ensino, Nascimento e Ludwig (2015, p. 30) dissertam:

No entanto, é comum observar diversas limitações quanto à incorporação do saber cartográfico no processo de ensino-aprendizagem de Geografia na educação básica, as quais passam pelo próprio nível de abstração que aquele conhecimento congrega, o que, por vezes, o torna de difícil compreensão para estudantes e até mesmo, em alguns casos, para professores. Ademais, ele ainda é pouco apresentado nos livros didáticos e paradidáticos, sendo colocado, não raro, como um conteúdo “alternativo”, a par dos demais assuntos da disciplina de Geografia.

Alguns fatores dificultam o processo de ensino-aprendizagem da cartografia nas instituições de ensino, como: a falta de infraestrutura e de materiais adequados ao seu ensino; a ausência de conhecimentos dos professores com relação a determinados temas e; o uso de abordagens e estratégias equivocadas durante as aulas, como atividades de memorização, reprodução de mapas, entre outras (NASCIMENTO e LUDWIG, 2015). Acerca dos fusos horários, Oliveira e Lopes (2016) salientam que a falta de domínio dos conhecimentos cartográficos e da base matemática necessária ao seu ensino constitui um empecilho apresentado pelos docentes ao trabalharem com o tema. Com relação à temática, Gibrá (2008) questiona se as licenciaturas em geografia capacitam os professores e os tornam hábeis para o ensino de cálculos.

A cartografia não deve ser estudada como uma unidade isolada no conteúdo programático do ano letivo, mas precisa ser integrada aos outros componentes curriculares (NASCIMENTO e LUDWIG, 2015; SANTOS e FECHINE, 2017). No tocante ao assunto, Porto-Gonçalves (1987) critica a separação da geografia em relação às demais ciências e preconiza sua associação com outras disciplinas durante o ensino. Além disso, afirma que o diálogo com outras ciências é fundamental tanto à geografia científica, quanto à geografia escolar. Deste modo, os diferentes conhecimentos abrangidos pela ciência geográfica não podem ser estudados e/ou compreendidos de forma dissociada, assim como a cartografia deve ser estudada em diálogo com outros conteúdos curriculares, inclusive pertencentes a outras disciplinas escolares, como a Matemática e a História.

A linguagem cartográfica e sua aprendizagem estão presentes em toda a educação básica, desde o início do Ensino Fundamental até a conclusão do Ensino Médio (BRASIL, 2018). O domínio da linguagem cartográfica é essencial aos estudantes, pois possibilita a compreensão de mapas, cartas e plantas e seus símbolos, bem como permite que entendam



e representem o espaço em que vivem. É de suma importância que o ensino de cartografia se baseie também nos conhecimentos prévios dos discentes e parta das suas realidades e cotidianos (SANTOS, CARDOSO e BARBOSA, 2014).

Em virtude da escassez de equipamentos propícios à cartografia, muitos educadores procuram meios alternativos para facilitar a aprendizagem das habilidades e conhecimentos propostos. Sob esse prisma, Nascimento e Ludwig (2015) efetivaram algumas práticas para o ensino das projeções cartográficas. Utilizaram uma maçã para representarem a Terra e fizeram cilindros, planos e cones com cartolinas e materiais semelhantes. Também foram realizadas atividades em que os discentes construíram mapas e maquetes sobre determinados temas.

Atualmente, estão disponíveis virtualmente diversos recursos tecnológicos que podem contribuir para o ensino-aprendizagem de cartografia (MARTINELLI, 2016). Há vários *softwares* – associados à cartografia temática, ao sensoriamento remoto e ao geoprocessamento – acessíveis, gratuitamente, na internet. Por meio deles, é possível se trabalhar com diversas temáticas, como a escala cartográfica, a orientação, as projeções cartográficas e as coordenadas geográficas.

Uhlik (2004), em pesquisa realizada com estudantes de Camberra, notou que eles apresentavam sérias dificuldades para a compreensão do funcionamento da Linha Internacional de Mudança de Data. Em sua análise, os livros didáticos avaliados colaboraram para tal cenário, pois apresentaram vários erros tipográficos, editoriais e, inclusive, conceituais, sobretudo no que concerne à Conferência Internacional do Meridiano de 1884.

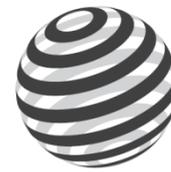
No tocante ao assunto, Vlach (1987) defende que o professor não deve restringir seus recursos didáticos ou suas fontes de pesquisa somente ao livro didático, mas procurar novos métodos e recursos didático-pedagógicos para suas aulas. Segundo a autora, o livro deve ser um facilitador do processo de construção do conhecimento, não a base para o mesmo.

Os Fusos Horários Teóricos e Práticos

No ano de 1773, John Harrison criou um cronômetro confiável para a medição da longitude durante a navegação. No entanto, faltava definir qual seria o meridiano referencial para as longitudes de todo o planeta. No decorrer da história, diversos países, como Portugal e França, instituíram diferentes meridianos como referências longitudinais. A existência de vários e distintos meridianos de referência para a longitude dificultou a navegação, uma vez que tornou necessária uma série de cálculos para a conversão de um sistema de referências para outro. Notando o problema, Pierre Laplace, em 1800, defendeu a criação de um meridiano universal para todos os países, o qual seria a base para todas as longitudes. Posteriormente, o inglês naturalizado estadunidense Benjamin Vaughan retomou essa ideia e iniciou discussões mais contundentes sobre o assunto (SEEMANN, 2013).

No ano de 1871 foi realizado o Primeiro Congresso Internacional de Geografia, o qual recomendou que os países utilizassem, nos 15 anos subsequentes, o Observatório Real de Greenwich como meridiano referencial para todas as longitudes. No entanto, a maioria dos países adotou Greenwich como referência somente para as cartas marítimas, mas ainda utilizava seus próprios meridianos como base para as cartas terrestres (HOWSE, 1997; SEEMANN, 2013).

Em 1884, 25 (vinte e cinco) países enviaram representantes para a Conferência Internacional do Meridiano realizada em Washington, capital estadunidense. Alemanha,



Áustria-Hungria, Estados Unidos, França, Grã-Bretanha, Rússia e alguns países da América Latina estiveram representados no evento. Todos os presentes foram favoráveis à definição de um meridiano único. Já a discussão sobre o local desse meridiano foi mais polêmica. Dentre os 25 (vinte e cinco) votantes, 22 (vinte e dois) se manifestaram favoráveis à escolha de Greenwich, enquanto o representante de São Domingos (atual Haiti) votou contra. Já Brasil e França se abstiveram (HOWSE, 1997; ROENNEBERG, WINNEBECK e KLERMAN, 2019).

Sabendo da impossibilidade da instituição de um meridiano neutro, a proposta da localização em Greenwich foi justificada pela hegemonia econômica inglesa, especialmente em decorrência do crescimento oriundo da Primeira Revolução Industrial, pois a maioria do comércio marítimo mundial passava pelo Meridiano de Greenwich. Também se definiu na conferência que a longitude seria calculada, a partir de Greenwich, até 180° Leste ou 180° Oeste (UHLIK, 2004; SEEMANN, 2013).

Assim sendo, definiu-se o fuso 0 com base no Observatório Real de Greenwich, a partir do qual foi traçada a linha imaginária empregada como base para o cálculo da longitude e dos fusos horários, o Meridiano de Greenwich (SOBREIRA, 2012; LUCCI, BRANCO e MENDONÇA, 2013; ROENNEBERG, WINNEBECK e KLERMAN, 2019).

“Com o estabelecimento do meridiano oficial, fixou-se também a Linha Internacional de Mudança de Data (longitude 180°), que se fixou no Anti-Meridiano de Greenwich” (OLIVEIRA e LOPES, 2016, p. 175). Destarte, convencionou-se que a leste da Linha de Mudança de Data, tem-se um dia a menos; e a oeste, um dia a mais. Uma vez que há coincidência entre os fusos -12 GMT e +12 GMT, pontos muito próximos na superfície terrestre podem apresentar até 24 horas de diferença entre seus fusos horários teóricos (UHLIK, 2004).

Uma vez que o eixo de rotação da Terra na linha do Equador possui 360° e o movimento de rotação terrestre dura aproximadamente 24 horas², o horário do planeta foi dividido em 24 fusos horários teóricos, os quais possuem 15 graus de longitude, segundo a fórmula:

$$\frac{360^\circ}{24} = 15^\circ$$

Deste modo, o horário de toda uma região com amplitude longitudinal de 15 graus e compreendida entre dois meridianos normalmente é baseado no meridiano central daquele fuso teórico e, portanto, seria o mesmo (SILVA, OLIC e LOZANO, 2013; MARTINI e DEL GAUDIO, 2016). Sublinha-se que os fusos horários teóricos nem sempre correspondem aos fusos horários práticos, visto que os países possuem autonomia para determinarem quantos fusos práticos terão.

Alguns Estados, para facilitarem a administração de seus territórios, adotam fusos práticos que não coincidem com os fusos teóricos. Esse é o caso da China, que descumpriu o acordo da Conferência Internacional dos Meridianos realizada em 1884. Após a ascensão de Mao Tsé-Tung ao poder, instituiu o fuso prático único, apesar de possuir 5 (cinco) fusos teóricos. Tal circunstância faz com que exista um descompasso entre o horário indicado pelos relógios e o período de luz solar em muitos locais no país. Esse desacordo afeta a rotina dos chineses, uma vez que compromete seu período de descanso e leva muitos trabalhadores e

² O tempo exato de duração da rotação terrestre é de 23 horas, 56 minutos, 4 segundos e 0,9 décimos. Entretanto, para facilitação dos cálculos e da definição de uma distância longitudinal precisa para cada fuso horário, esse período foi aproximado para 24 horas.

estudantes a saírem de suas residências antes do nascer do sol. Contrariando a decisão estatal, algumas províncias chinesas – especialmente as de maioria islâmica – adotam fusos diferentes em relação ao horário oficial de Pequim (BENEDIKTSSON e BRUNN, 2015).

A Rússia, em virtude de sua grande extensão longitudinal ($171^{\circ}21'$), possui 11 fusos teóricos, mas o número de fusos horários práticos variou com o decorrer dos anos. O país possuiu 11 fusos teóricos de 1919 a 2008. Em 2009, optou pela diminuição para 9 fusos práticos, deliberação que durou até 2014, quando voltou a adotar 11 fusos práticos distintos (BENEDIKTSSON e BRUNN, 2015).

Como o movimento de rotação terrestre ocorre de oeste para leste e, conseqüentemente, as localidades situadas a leste são as primeiras a receberem os raios solares, determinou-se que os fusos horários a leste do Meridiano de Greenwich seriam positivos e aqueles localizados a oeste da linha imaginária seriam negativos, conforme ilustra a figura 01.

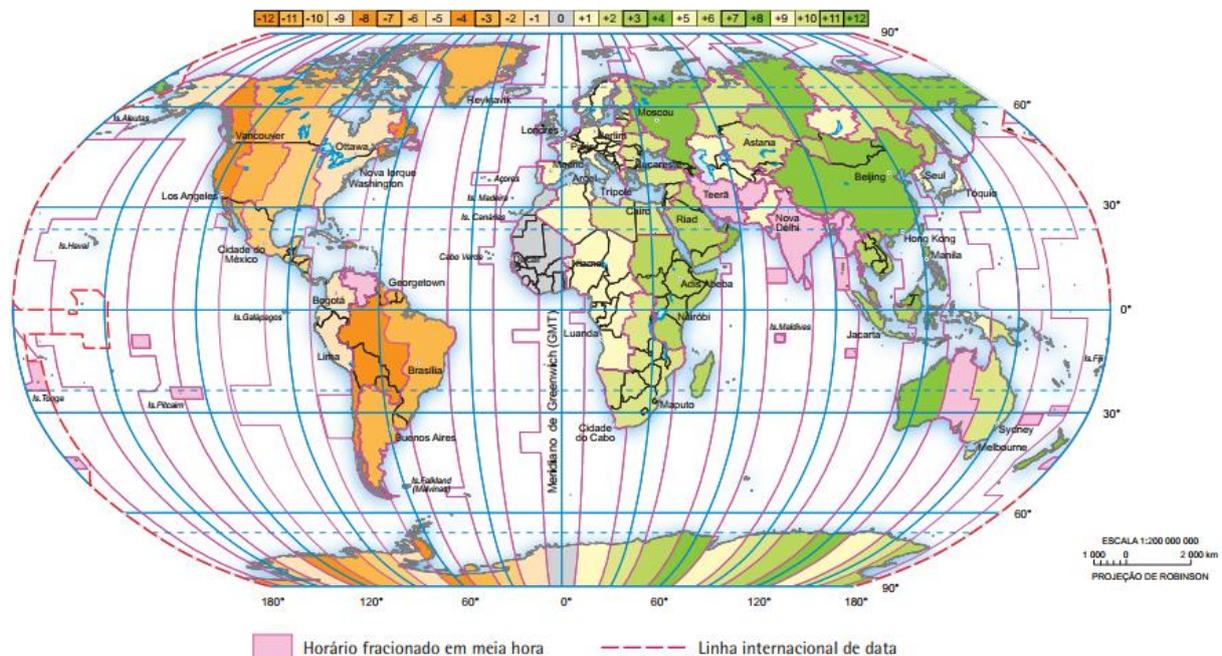


Figura 01: Meridianos e fusos horários teóricos
Fonte: IBGE, 2018.

A fim de evitar que países com diminutos territórios ou mesmo municípios apresentassem dois fusos distintos, foram realizados pactos políticos que promoveram pequenas alterações no sistema de fusos horários estabelecido em 1884.

Alguns países adotam o horário de verão, isto é, adiantam o seu horário oficial em uma hora nesta estação do ano, com o objetivo de aproveitarem o maior período de incidência dos raios solares e, conseqüentemente, diminuir o consumo de energia elétrica (ROENNEBERG, WINNEBECK e KLERMAN, 2019). Por conseguinte, para saber o horário atual de determinada localidade ou a diferença em horas entre dois ou mais lugares, é necessário verificar se os locais adotaram ou não o horário de verão.



O Ensino e o Cálculo dos Fusos Horários Teóricos: Proposta de Nova Metodologia

Em geral, os estudantes da educação básica apresentam expressiva dificuldade no processo de ensino-aprendizagem dos fusos horários, a qual está atrelada aos cálculos englobados pelo assunto (OLIVEIRA e LOPES, 2016). A dificuldade na realização das operações matemáticas básicas constitui um dos empecilhos enfrentados durante o ensino da temática em questão, uma vez que muitos estudantes brasileiros do Ensino Médio apresentam sérias deficiências nesse quesito.

Desta maneira, o diálogo entre professores de diferentes disciplinas – como Geografia, Matemática, História e Física – pode cooperar para a aprendizagem da temática. Nesse caso, abordagens interdisciplinares possivelmente facilitem a construção do conhecimento. No tocante ao assunto, Oliveira e Lopes (2016, p. 175) dissertam que:

Os fusos horários constituem um conteúdo curricular clássico no ensino de Geografia que frequentemente aparece associado à aprendizagem das noções/habilidades de orientação e de localização. É, portanto, no contexto de apresentação ou aprofundamento da linguagem cartográfica, aspecto fundamental para a consecução da educação geográfica, que esse conteúdo aparece.

Assim, estudá-los é importante para compreender a influência da rotação terrestre sobre a vida da população e os diferentes horários que os países possuem. Estão diretamente associados ao estudo das coordenadas geográficas, uma vez que o cálculo dos fusos horários depende da longitude em que determinado local se encontra (SOBREIRA, 2012).

Gibrá (2008), ao analisar o desempenho dos candidatos dos processos seletivos para ingresso na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) em 2001, 2002, 2003 e 2005, verificou que muitos estudantes não conseguem visualizar as relações entre a parte teórico-conceitual dos fusos horários e a metodologia de cálculo aplicada. Isto é, o autor notou, nas resoluções dos exercícios, a utilização de fórmulas e cálculos cujos preceitos ou bases são desconhecidos pelos discentes.

Deste modo, alguns conhecimentos prévios – relativos às formas e aos movimentos da Terra, às linhas imaginárias e às coordenadas geográficas, por exemplo – são requisitos necessários ao ensino dos fusos horários. Os estudantes não podem simplesmente memorizar as fórmulas utilizadas, mas precisam compreender as razões de sua criação e seu uso.

Oliveira e Lopes (2016) mostram que dificuldades relacionadas à orientação e à interpretação das coordenadas geográficas, por exemplo, comprometem a aprendizagem relativa aos fusos horários. Sob esse prisma, os discentes precisam ter conhecimento sobre o formato geoidal da Terra e os movimentos que ela executa: a rotação e a translação. Além disso, precisam conhecer as coordenadas geográficas, pois constituem a base para os fusos horários. Desta maneira, compreenderão que os raios solares incidem com intensidades diferentes nos diversos pontos da superfície terrestre de acordo com a variação longitudinal, fenômeno de ordem física que justifica a criação dos fusos horários.

O uso do globo terrestre, a representação mais semelhante ao real formato da Terra, é essencial ao estudo das referências geográficas de localização e orientação (ALMEIDA, 2016). No caso particular do ensino dos fusos horários teóricos, a utilização e o manuseio do globo pelos discentes possuem suma importância, pois possibilita, por meio da associação

com o movimento de rotação terrestre, a compreensão sobre a necessidade da existência de diferentes fusos teóricos.

Gibrá (2008) explica que muitos professores e estudantes procuram estratégias e metodologias alternativas ao método padrão de ensino dos fusos horários. Sob essa perspectiva, Gibrá (2008) e Oliveira e Pires (2016) defendem a importância e a ludicidade dos jogos como recurso didático para o ensino de geografia e, particularmente, da cartografia. Os autores obtiveram resultados satisfatórios ao utilizarem jogos para ensinar fusos horários a discentes do Ensino Médio.

Sobreira (2012) propõe a utilização de modelos tridimensionais para o ensino dos fusos horários, utilizando dois objetos: a esfera e o cilindro das horas (Figura 02).

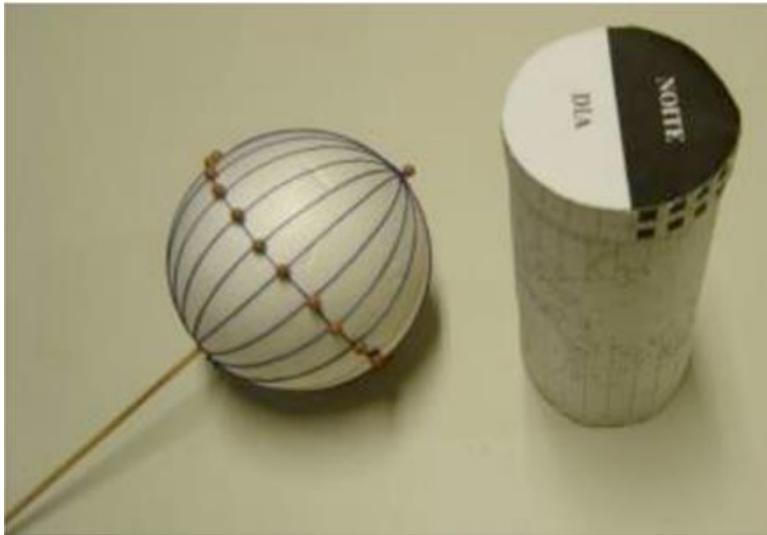


Figura 02: Modelos tridimensionais para o ensino de fusos horários
Fonte: SOBREIRA, 2012, p. 09.

Gibrá (2008) explica que, com a posse de um mapa-múndi de fusos horários (Figura 01), os estudantes podem utilizar o “método dos pauzinhos” para descobrir a diferença de horas entre dois locais. Para tal, bastaria verificar a diferença entre os fusos de ambos no mapa e realizar um cálculo simples. No entanto, o autor avalia que métodos mais simples ou fáceis, como o “dos pauzinhos”, não são tão eficientes, pois não conseguem resolver todos os problemas e podem conduzir os estudantes a equívocos. Ademais, salienta a importância que os discentes saibam realizar a conversão de graus de longitude para horas, pois os fusos teóricos seguem essa lógica.

Tendo em vista que cada fuso teórico possui 15 graus de longitude e o Meridiano de Greenwich (longitude 0°) é o ponto central do fuso 0, esse fuso vai até 7°30' ou 7,5° Oeste e 7°30' ou 7,5° Leste. Baseados no fuso 0, os demais fusos apresentam 15 graus de longitude, conforme evidencia a tabela 01.

Tabela 01: Limites Longitudinais dos Fusos Horários Teóricos

Fuso Horário	Limite Oeste	Limite Leste
Fuso +12	172,5	-172,5
Fuso +11	157,5	172,5
Fuso +10	142,5	157,5
Fuso +9	127,5	142,5
Fuso +8	112,5	127,5
Fuso +7	97,5	112,5
Fuso +6	82,5	97,5
Fuso +5	67,5	82,5
Fuso +4	52,5	67,5
Fuso +3	37,5	52,5
Fuso +2	22,5	37,5
Fuso +1	7,5	22,5
Fuso 0	-7,5	7,5
Fuso -1	-22,5	-7,5
Fuso -2	-37,5	-22,5
Fuso -3	-52,5	-37,5
Fuso -4	-67,5	-52,5
Fuso -5	-82,5	-67,5
Fuso -6	-97,5	-82,5
Fuso -7	-112,5	-97,5
Fuso -8	-127,5	-112,5
Fuso -9	-142,5	-127,5
Fuso -10	-157,5	-142,5
Fuso -11	-172,5	-157,5
Fuso -12	172,5	-172,5

Elaboração: AUTOR, 2022.

Assim propõe-se a seguinte fórmula para os cálculos envolvendo os fusos horários teóricos:

$$\text{Fuso horário} = (\text{Longitude} \pm 7^{\circ}30') \div 15^{\circ}$$

Caso a longitude seja positiva (Leste), soma-se $7^{\circ}30'$ ao seu valor e, posteriormente, divide-se o resultado da adição por 15° para encontrar em qual fuso horário teórico está localizado determinado ponto. O fuso ao qual determinado ponto na superfície terrestre será equivalente ao valor do número inteiro encontrado ao término do cálculo. Portanto, os valores decimais devem ser desprezados nesse caso.

Em alguns livros didáticos, consta que basta dividir o valor da longitude por 15 para encontrar a qual fuso teórico aquele ponto pertence. No entanto, tal fórmula pode ocasionar erros, uma vez que desconsidera o fato de o fuso 0 (usado como referência para o cálculo dos demais) ser delimitado pelas longitudes $7^{\circ}30'$ oeste e $7^{\circ}30'$ leste.



A título de exemplo, com base na tabela 01, pode-se observar que uma localidade com a longitude 27° Leste está situada no fuso teórico +2. Isto é, caso seu fuso prático acompanhe o teórico, possui duas horas a mais em relação ao horário do Meridiano de Greenwich (GMT). Mas, se o discente simplesmente dividisse 27° por 15°, obteria + 1,8 como resposta. Assim sendo, incorreria em um erro no resultado final, uma vez que afirmaria que o fuso horário de um ponto com longitude 27° seria o +1, quando na verdade é o +2.

Segundo Moreira (2016), para descobrir a diferença de fusos horários teóricos entre dois pontos, basta dividir sua distância longitudinal por 15°. Em suas palavras: “Entre Vitória e Tóquio, há uma diferença de 180°, a qual, dividida por 15°, resulta 12. Portanto, a diferença de horário entre as duas cidades é de 12 horas” (MOREIRA, 2016, p. 54). Semelhantemente a Moreira (2016), Moreira e Sene (2016, p. 39) afirmam que: “No caso dos fusos teóricos, bastaria, para determinar a diferença de horário entre duas localidades, saber a distância leste-oeste entre elas, em graus, e dividi-la por 15 (medida de cada fuso)”.

Tal método é correto para se calcular a variação de fusos teóricos entre duas localidades, mas não pode ser empregado para se descobrir em qual fuso determinado local está com base em sua longitude, pois ignora o fato de que o fuso 0 (GMT) é delimitado pelas longitudes 7°30' Oeste e 7°30' Leste.

Considerações Finais

O ensino de cartografia e, particularmente, dos fusos horários, é basilar à geografia escolar. No entanto, algumas dificuldades são encontradas no processo de construção do conhecimento, como a carência de recursos didáticos e a ausência de habilidades necessárias à aprendizagem do tema. Para a superação desses empecilhos, é necessário pensar, discutir e avaliar novas metodologias no processo de ensino-aprendizagem, as quais possibilitem aos estudantes a compreensão sobre os motivos da existência de fusos horários distintos, bem como as formas pelas quais os fusos teóricos e práticas influenciam no cotidiano e nas sociedades.

Ademais, é fundamental que os estudantes já possuam competências e habilidades vinculadas à orientação e à localização. Também são necessários conhecimentos prévios acerca dos movimentos e formas do planeta Terra, os quais se relacionam diretamente ao tema em questão. Diante das dificuldades apresentadas, cabe aos (às) professores (as) procurar novos recursos e formas lúdicas de mediar a construção dos conhecimentos cartográficos e, em especial, daqueles associados aos fusos horários.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Rosângela Doin de. **Do desenho ao mapa: iniciação cartográfica na escola**. 5ª edição. 3ª reimpressão. São Paulo: Editora Contexto, 2016.

BENEDIKTSSON, Karl; BRUNN, Stanley, D. Time zone politics and challenges of globalisation. **Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie**. v. 106, n. 03. 2015, p. 276-290.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum – 2018**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2022.



GIBRÁ, Edgar. A geografia namorada da matemática estava enamorada do design, que quis namorar a educação: o projeto Local – Greenwich Mean Time. **SINAIS – Revista Eletrônica de Ciências Sociais**, Vitória. n. 03, v. 01. 2008, p. 96-133.

GOMES, Paulo Cesar da Costa. **Geografia e Modernidade**. 6ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2007.

HOWSE, Derek. **Greenwich time and the longitude**. London: Official Millennium Edition, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Atlas Geográfico Escolar**. 8ª Edição. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

JOLY, Fernand. **A cartografia**. Tradução: Tânia Pellegrini. Campinas: Editora Papirus, 1990.

LUCCI, Elian Alabi; BRANCO, Anselmo Lazaro; MENDONÇA, Cláudio. **Território e sociedade no mundo globalizado - 1: ensino médio**. 2ª Edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2013.

MARTINELLI, Marcello. **Mapas da geografia e cartografia temática**. 6ª Edição. 3ª Reimpressão. São Paulo: Editora Contexto, 2016.

MARTINI, Alice de; DEL GAUDIO, Rogata Soares. **Geografia – Ação e Transformação – 1º Ano: Ensino Médio**. 1ª Edição. São Paulo: Escala Educacional, 2016.

MOREIRA, Ruy. **Para onde vai o pensamento geográfico? – Por uma epistemologia crítica**. 1ª Edição. 2ª Reimpressão. São Paulo: Editora Contexto, 2009.

MOREIRA, Igor. **Vivá: geografia: volume 1: ensino médio**. 1ª Edição. Curitiba: Editora Positivo, 2016.

MOREIRA, João Carlos; SENE, Eustáquio de. **Geografia geral e do Brasil: espaço geográfico e globalização: ensino médio**. 3ª Edição. São Paulo: Editora Scipione, 2016.

NASCIMENTO, Ederson; LUDWIG, Aline Beatriz. A educação cartográfica no ensino-aprendizagem de Geografia: reflexões e experiências. **Geografia Ensino & Geografia**, Santa Maria. v. 19, n. 03. 2015, p. 29-42.

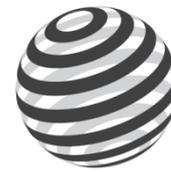
OLIVEIRA, Tais Pires. LOPES, Claudivan Sanches. “Acertando as Horas”: Jogo Cartográfico como Recurso Didático Geográfico no Ensino de Fusos Horários. **Revista Tamoios**, São Gonçalo. v. 12, n. 02. 2016, p. 171-189.

ÖZGEN, Nurettin. The Functionality of a Geography Information System (GIS) Technology in Geography Teaching: Application of a Sample Lesson. **Educational Sciences: Theory and Practice**, v. 09, n. 04. 2009, p. 1879-1894.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. Reflexões sobre Geografia e Educação: Notas de um Debate. **Terra Livre**, AGB São Paulo. n. 02, 1987, p. 09-42.

ROENNEBERG, Till; WINNEBECK, Eva C; KLERMAN, Eizabeth B. Daylight Saving Time and Artificial Time Zones – A Battle Between Biological and Social Times. **Frontiers in Physiology**, v. 10, n. 944. 2019.

SANTOS, Rodrigo Lima; CARDOSO, Daniela Leite; BARBOSA, Ronaldo dos Santos. Princípios básicos de cartografia escolar no ensino básico: teoria e prática. **Revista de Ensino de Geografia**, Uberlândia. v. 05, n. 08. 2014, p. 20-42.



SANTOS, Flávio dos; FECHINE, José Alegnoberto Leite. A cartografia escolar e sua importância para o ensino de Geografia. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte. v. 27, n. 50. 2017, p. 500-515.

SEEMANN, Jörn. Linhas imaginárias na cartografia: a invenção do primeiro meridiano. **Geograficidade**, Niterói. v. 03, n. especial. 2013, p. 31-44.

SILVA, Angela Corrêa da; OLIC, Nelson Bacic; LOZANO, Ruy. **Geografia: contextos e redes**. 1ª Edição. São Paulo: Editora Moderna, 2013.

SOBREIRA, Paulo Henrique Azevedo. Aplicação de modelos tridimensionais para o ensino de fusos horários. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos. n. 13, 2012, p. 07-30.

UHLIK, Kim S. Midnight at the IDL: student confusion and textbook error. **Journal of Geography in Higher Education**, v. 28, n. 02. 2004, p. 197-207.

VLACH, Vânia Rubia Farias. Fragmentos para uma Discussão: Método e Conteúdo no Ensino da Geografia de 1.º e 2.º Graus. **Terra Livre**, AGB São Paulo. n. 02, 1987, p. 43-58.