

A cosmografia geográfica como objeto de estudo para a compreensão das dinâmicas terrestres

Geographic cosmography in the understanding of terrestrial dynamics

Tuane Telles Rodrigues

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria (RS), Brasil
tuanytel@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0747-6004>

Resumo:

Este artigo discute o papel da Cosmografia Geográfica na compreensão das dinâmicas físicas da Terra por meio da cosmovisão de alunos do sexto ano do ensino fundamental de uma escola do Rio Grande do Sul, tendo como objetivo evidenciar a relação íntima entre os fenômenos extraterrestres e as dinâmicas físicas do planeta, como o clima, a forma da Terra, entre outras relações expressas por intermédio da Cartografia. A metodologia utilizada envolve a análise de livros didáticos do sexto ano que abordam a Cosmografia Geográfica através de outra ciência, a Astronomia, e também estabelece uma discussão sobre o tema com os alunos do sexto ano do ensino fundamental. Os resultados obtidos tiveram como base a realização de grupos para discussão sobre a relação entre as áreas da Geografia Física e fenômenos de origem cosmográfica, o que implicou uma análise bem relacionada entre algumas áreas da Geografia e a relevância de um conhecimento cosmográfico para a compreensão de um contexto total sobre os agentes que caracterizam as dinâmicas com a natureza vividas pela humanidade.

Palavras-chave: geografia física, cosmografia geográfica, educação

Abstract:

This paper discusses the role of Geographic Cosmography in the understanding of the physical dynamics of the Earth through the worldview of students of the sixth grade of a school in Rio Grande do Sul, in order to highlight the intimate relationship between extraterrestrial phenomena and dynamics physical characteristics of the planet, such as the climate, the shape of the Earth, relations expressed through Cartography, among other aspects. The methodology used involves the analysis of textbooks of the sixth year that approach the Geographic Cosmography through another science, Astronomy, and establishes a discussion about the subject with the students of the sixth year of elementary school. The results obtained were based on the realization of groups for discussion on the relationship between the areas of Physical Geography and phenomena of cosmographic origin, which implied in a well-related analysis between some areas of Geography with the relevance of a cosmographic knowledge for the understanding of a total context on the agents that characterize the dynamics with the nature lived by the humanity.

Keywords: physical geography, geographic cosmography, education

1. Introdução

O que é a Cosmografia Geográfica? Para que serve seu estudo? A Cosmografia Geográfica, ou Cosmogeografia (termo utilizado por alguns autores) é um ramo de estudo da Geografia Escolar responsável pela descrição dos elementos que compõem o cosmos e das dinâmicas de seus agentes que causam efeitos intervenientes no planeta Terra, interferências, essas, que podem ser no campo físico ou sociocultural.

Tanto na Geografia Humana quanto na Geografia Física o estudo preliminar do cosmos é importante para compreender as dinâmicas e os processos que configuraram e ainda configuram o meio natural e social. Quando é discutido desde a educação fundamental, proporciona ao aluno uma visão de concepção da vida e da natureza mais completa, quando se discute com os alunos do ensino médio, além de retomar as noções básicas já vistas no processo anterior, tem início uma leitura mais complexa e detalhada de como e quais dos fenômenos foram capazes de alterar o espaço físico, e como

isso influenciou na dinâmica sociocultural de comunidades nos diversos períodos da história humana. Nos cursos de graduação essa visão pode ser ampliada, por meio da aplicação do conteúdo como estratégia de leitura cosmográfica ainda no primeiro semestre, como base para compreender as interações socioculturais (e aí entram as noções migratórias, o desenvolvimento da agricultura, da religião etc) e físicas (geodésica, cartográfica, climatológica, espectral, geomorfológica) que são discutidas nos semestres seguintes, possibilitando também o desenvolvimento de pesquisas relacionadas à educação cosmográfica e também colaborando nas análises exclusivamente física e quantitativa, a depender do interesse do pesquisador.

A Cosmografia Geografia é um campo de conhecimentos vasto, e assim como as disciplinas comuns aos currículos pode ser estudada tanto em sua análise educacional, percebendo como os alunos compreendem o conceito de espaço extraterrestre por meio de projetos de ensino e extensão, como em seus conteúdos específicos, na prática laboratorial e nas observações do céu e seus fenômenos.

Esta pesquisa teve como objetivo central discutir o papel da Cosmografia Geográfica na compreensão das dinâmicas físicas da Terra, sendo essa uma disciplina que sofreu muito descaso por parte dos profissionais geógrafos, principalmente os professores de Geografia, que atualmente se mostram pouco dispostos a reconhecer que os conteúdos apresentados nos materiais didáticos são pertencentes à ciência geográfica - pois têm como objetivo alfabetizar os alunos sobre conteúdos importantes que apresentam aspectos essenciais da vida humana no planeta ao mesmo tempo que introduzem conteúdos importantes, como climatologia, cartografia, geomorfologia, e o desenvolvimento das sociedades. A Cosmografia Geográfica é, ao contrário da Astronomia, uma área voltada à análise descritiva dos fenômenos terrestres com uma estrutura curricular propriamente voltada ao ensino de Geografia.

Percebemos que, ao fazer uma análise sobre o que se produz sobre o assunto, que muitos professores utilizam a Astronomia como a ciência mais apropriada a essa finalidade, o que também está refletido nos livros didáticos. Contudo, é necessária uma investigação sobre as diferenças entre a Astronomia, que é uma ciência com métodos próprios, e a Cosmografia Geográfica, que é parte importante do ensino da Geografia em âmbito escolar e base para

a compreensão de áreas aplicadas, como sensoria-mento remoto, climatologia, entre outros campos presentes nos cursos de graduação. Acreditamos que apropriar-se desse conteúdo fundamental ao ensino de Geografia faz com que possamos desenvolver conteúdos e teorias próprios a um pensamento geográfico em constante transformação.

Sendo assim, esta pesquisa tem como interesse desenvolver conteúdos cosmográficos junto a alunos do ensino fundamental para que possamos ter meios de discutir a validade e a significância deste conhecimento para o ensino de Geografia e de modo a reconhecer a importância do entendimento das relações cosmográficas com o planeta e a vida que nele prospera.

2. Levantamento teórico

Objeto de curiosidade desde as civilizações mais antigas, a apreciação dos objetos e fenômenos no céu é de interesse de grande parte dos alunos, constatação que surge quando tratamos o tema a partir do sexto ano do ensino fundamental, normalmente apresentando livros didáticos como primeira análise do espaço geográfico. A compreensão é então aprofundada mediante as temáticas de Cartografia Escolar.

Dibo (1969) apud Sobreira (2005) conceitua a Cosmografia Geográfica como a ciência que estuda a posição, forma e movimento(s) da Terra no espaço, suas consequências e correlações com os fatos geográficos, e diz que essa ciência se baseia no binômio Globo Terrestre e Esfera Celeste. O desenvolvimento da Cosmografia obedece a programação em duas partes distintas: na primeira, utiliza-se a Matemática e a Astronomia, derivando a sistemática delimitação do globo e a esfera celeste, tratando o estudo da Terra no espaço e em suas relações com o Sol e a Lua. Na segunda, o estudo da Terra é visto de maneira inter-relacionada e de interesse particular para o homem, através de seu significado geográfico. Dibo (1969) diz que são dois os objetos fundamentais da Astronomia Geodésica aplicada à Terra no espaço: geometria e movimento. O primeiro refere-se aos conhecimentos geométricos de onde surgiu a noção de globo-estático (delimitação da superfície), o que se denominou como Geografia Matemática e Cartografia. O segundo é a análise do objeto-movimento onde criou-se a noção de esfera-dinâmica

(movimentos do Sol e da Lua), o que também foi designado de Geografia Astronômica (ou Cosmografia).

A Cosmografia Geográfica, abordada na Geografia Escolar no sexto ano do Ensino Fundamental, é uma área negligenciada em muitas instituições de ensino superior brasileiras enquanto disciplina relativamente autônoma em face da Geografia Física. Ela é mostrada nos livros didáticos à sombra de outra ciência, a Astronomia, que por sua vez, diferencia-se em alguma medida do conteúdo ensinado nos materiais de apoio didáticos. Buscando evidenciar a importância da Cosmografia Geográfica para o ensino de Geografia, este trabalho tem como objetivo discutir a relação entre os fenômenos extraterrestres (forma do plano terrestre) e as dinâmicas físicas do planeta, como o clima, a forma da Terra, entre outros. Assim, esta pesquisa justifica-se com a proposta de uma discussão relevante sobre uma área de importância para a Geografia Física aplicada nas escolas, uma vez que consegue reunir princípios básicos para explicar e compreender fenômenos vivenciados diariamente por todos nós. Acreditamos que ao estudar os aspectos físicos do planeta devemos ter como um dos fundamentos a área de estudos cosmográficos.

Costa (1978) afirma que o progresso da Geografia aconteceu conjuntamente com o surgimento de grandes nomes da ciência, como Galileu, Kepler, Huygens, entre outros cientistas lembrados em razão de descobertas no campo da Astronomia. O autor define a Geografia Astronômica ou Matemática como a ciência que estuda a Terra como um astro e os diferentes modos de representá-la, subdividindo-a em: Cosmografia, Geodésia e Cartografia. Segundo ele, “a Geografia é a ciência que estuda a Terra e hoje em dia forma um todo coerente, apesar da diversidade de pesquisas que exige” (Costa, 1978, p. 25).

Para diferenciar a Cosmografia Geográfica da Geografia Astronômica, Cabral (1943) diz que “a Geografia Astronômica ou Matemática compreende a Cartografia, que trata da representação da Terra por meio de cartas, e a Cosmografia, que estuda a Terra como astro em suas relações com os outros corpos celestes”. No entanto, é possível conciliar ambos os estudos pois, a capacidade de localizar objetos no céu é a primeira noção estabelecida para entender as relações da Terra com outros objetos ou fenômeno cósmicos, principalmente porque as noções

de Cartografia são utilizadas nas áreas com esta finalidade.

Martins (1894) afirma que a Cosmografia é o ramo dos nossos conhecimentos que se ocupa com o estudo da Terra considerada como globo celeste em suas relações com os outros astros. Sua finalidade é descrever a Terra como astro, sem atender às irregularidades da sua superfície, procurando determinar o seu lugar relativo em relação aos outros astros que povoam o céu.

Sobreira (2005) questiona-se sobre os motivos que levaram ao fim da Cosmografia no Brasil dizendo que a Astronomia, a Geografia e a Cartografia evoluíram, diversificaram-se e especializaram-se em subáreas no século XX, e com isso a ciência cosmográfica se enfraqueceu e perdeu importância em relação a áreas mais aplicadas e de usos voltados exclusivamente a pesquisa de caráter físico e matemático, perdendo inclusive espaço na estrutura curricular da licenciatura em Geografia. Complementa o autor ao dizer que no Brasil aquelas ciências valorizaram-se com as implantações dos cursos acadêmicos de Astronomia, no Rio de Janeiro e dos primeiros cursos de Geografia, também no Rio de Janeiro e em São Paulo, e posteriormente os de Engenharia Cartográfica, em vários estados.

Como base para discutir a relação entre a Cartografia e a Cosmografia usamos os conceitos criados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e expostos por Fitz (2008, p. 27), quando, por exemplo, diz que mapa “é a representação gráfica geral de uma superfície plana e em uma determinada escala, com a representação de acidentes físicos e culturais da superfície da Terra, ou de um planeta ou satélite”

Fenneman (1919) apud. Sobreira (2005) propôs o modelo dos círculos secantes, apresentado a figura a seguir para definir a natureza pluridisciplinar da Geografia, considerando a Geografia Matemática como uma subdivisão da Geografia, e indo ao encontro das ciências sistemáticas da natureza e a Astronomia.

É importante lembrar que outra área da Geografia Física também faz parte da intersecção com a Geografia Matemática, a Cartografia. Grande parte dos conhecimentos ligados à representação por meio de mapas requer uma boa compreensão de cálculos matemáticos, a exemplo da escala, das coordenadas geográficas e da localização.

Tratar sobre a Cosmografia Geográfica é tratar sobre cosmovisão, segundo Sobreira (2005):

“Ao longo do tempo a cosmovisão ou conceito de “Mundo” mudou, assim como o significado do termo “Cosmografia”, em consequência, os objetos de estudos dessa ciência também. Atualmente, ela não possui o mesmo propósito da Cosmografia dos séculos XIX e XX. Nas últimas décadas do século XX ocorreram grandes avanços nos conhecimentos das ciências celestes e terrestres e que exigiram especializações e subdivisões dessas áreas” (Sobreira, 2005, p. 110).

Alguns exemplos, não tão contemporâneos, de interpretações sobre o significado de cosmovisão, são como aquele apresentado por Mora (1944), para quem cosmovisão significa concepção de mundo, ideia totalizante da organização do Cosmos de acordo com os descobrimentos científicos mais recentes. As cosmovisões estão diretamente relacionadas às percepções disseminadas na cultura dos povos, em determinados momentos da história, e que acabam por condicionar a prática acadêmica/científica. Em sentido não muito diverso, Clark (1998) fala da cosmovisão como um conceito de significados variados desde a Antiguidade, a depender das características socioeconômicas, institucionais e psicológicas dos povos.

Rodrigues et al. (2017), traz exemplos de literaturas utilizadas como base estrutural de algumas disciplinas presentes no currículo do curso de Geografia licenciatura plena da Universidade Federal de Santa Maria, em que foi possível perceber a utilização de conhecimentos cosmográficos, a exemplo de “A natureza da Geografia Física” (Gregory, K. J. 1992, p. 367), obra utilizada na disciplina de Geomorfologia, e que traz à discussão noções básicas sobre as dinâmicas terrestres que possibilitaram a construção epistêmica da Geografia Física; “Atmosfera, tiempo y clima” (Barry, R. G. & Chorley, R. J., 1972), usado na disciplina de Climatologia Geográfica, e onde são apresentadas como indissociáveis as noções de posicionamento solar ao longo do ano e as noções mais básicas sobre a formação do planeta, para que se construa a noção de atmosfera, entre muitas outras abordagens cosmográficas; “Investigando a Terra” (EARTH SCIENCE CURRICULUM PROJECT - ESCN, 1973), que também pertence a disciplina de Climatologia Geográfica, e que também faz um lavamento teórico sobre os períodos de formação do planeta; “Geogra-

fia do Brasil” (Ross, Jurandy, 2014), utilizado nas disciplinas de Geomorfologia, Mineralogia e Petrografia, Geografia e Solos e também Geografia do Brasil, que dentre seu conhecimento, oferece ao leitor indícios sobre a datação de um planeta Terra em seu período de formação, expresso nos materiais rochosos presentes nas características genéticas e morfológicas que compõem as unidades do relevo brasileiro; entre muitos outros. Com isso é possível perceber que o uso da Cosmografia Geográfica é algo comum e de importância teórica para a construção de outros conhecimentos amplamente difundidos na Geografia, mesmo que a ela não tenha sido dado o valor teórico próprio de quem muito tem a contribuir como a primeira frente de análise sobre o campo físico do planeta.

Na discussão sobre o uso da Cosmografia Geográfica em âmbito escolar, vemos que alguns autores, como Cavalcante (2012), experienciaram a utilização dos conteúdos apresentados nos livros didáticos como forma de verificar a sua validade para o ensino, contudo, concedem a Astronomia lugar privilegiado nesse processo, o que é algo que não denota um zelo e uma pesquisa mais profunda sobre o assunto. Mas podemos inferir que parte dessa controversa e errônea utilização da ciência astronômica se dá devido ao que vem sendo apresentado nos materiais de apoio, que são muito utilizados pelo professor de Geografia de forma irrestrita e com pouca ou quase nenhuma problematização e relativização, o que dificulta a discussão e o uso da Cosmografia por um número consideravelmente grande de profissionais da educação geográfica.

Na obra mais recente de Schäffer et al. (2011) percebemos a utilização mais clara da Cosmografia Geográfica, ainda que não de forma explícita uma vez que não se utiliza de forma clara a área na qual estão inseridos. Assim sendo, os autores abordam a posição da Terra em relação ao seu eixo de rotação e a posição em relação ao sol ao longo do ano, para explicar a variabilidade climática anual, assim como a forma e o relevo terrestre como introdução à Cartografia e suas possibilidades de representar o espaço por meio da grande viabilidade de produtos cartográficos em diferentes escalas. Tal livro é riquíssimo no que se refere a boa utilização dos saberes cosmográficos de forma integrada aos conhecimentos já consagrado na Geografia, contudo ainda se faz necessário dar vistas a esta área para que possamos nos reapropriar definitivamente dela.

Atualmente, vemos a cosmovisão geográfica se manifestar nos materiais dedicados ao entendimento do planeta com o objetivo de iniciar a interpretação cartográfica do espaço geográfico pelos alunos. Schäffer et al. (2011) apresentam na obra “Um Globo em Suas Mãos”, na parte II chamada “O Globo nos Caminhos que (des)conhecemos”, a Cosmografia Geográfica (ainda que não mencionada claramente) como recurso inicial ao processo de percepção do planeta como um corpo que se movimenta no espaço. Destacam eles que esses movimentos proporcionam as características presentes na vida do homem, como os dias e as noites, as estações do ano, os eclipses, entre outros. Em seguida os autores introduzem os conteúdos propriamente cartográficos.

Antes de invenção das ferramentas que permitiram ao homem comprovar teorias importantes sobre as características físicas da terra, o pensamento cosmográfico permitiu inferir, através de observações de cientistas da época, a esfericidade do planeta por meio de analogias que partiram da comparação com outros planetas visíveis no céu. Como diz Schäffer, et al.:

“A forma da Terra, que não era visível para quem nela está, foi concebida a partir de algumas observações e analogias. Coube a Ptolomeu (90-168 d.C.), aceitando a concepção da esfericidade, explicar como se projeta um corpo esférico, como o do planeta, numa superfície plana” (Schäffer, et al. 2011, p. 33-34).

O uso da Cosmografia Geográfica não possui espaço suficiente de discussão, nem mesmo nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's, 1997), que omitem a utilização dessa disciplina, o que não oferece apoio ao desenvolvimento de um pensamento que venha a construir e contribuir significativamente para o ensino de Geografia em uma das fases de mais delicadas, o ensino fundamental. Mas considerando que os PCN's possuem mais de vinte anos de existência, é necessário aproveitar o processo de reformulação, que se faz necessário para atender as demandas contemporâneas do ensino, de forma a incluir a Cosmografia Geográfica como conteúdo pertinente ao conhecimento básico sobre as tão discutidas relações sociedade/espaço e homem/natureza.

3. A cosmografia na geografia física

Como já apresentado anteriormente, são muitos os livros de Geografia Física, utilizados em cursos de graduação que trazem em seus conteúdos, abordagens cosmográficas. Os conteúdos encontram-se normalmente expostos logo no início dos muitos temas discutidos na área, como a Cartografia, a Climatologia, o Sensoriamento Remoto, entre outros.

Desde a forma da Terra em suas diferentes análises, do Geóide, Elipsóide ou a superfície do planeta, até a aplicação concreta para o mapeamento dos astros que vislumbramos no céu, vemos a aplicação consolidada da Cartografia e seus variados conteúdos que possibilitam a representação do cosmos em planos bidimensionais. Um bom exemplo dessa aplicabilidade dentro das ciências que buscam estudar os céus, é a divisão de uma hipotética esfera celeste

Quadro 1
Conhecimentos Cartográficos Associados à Cosmografia.

	CARTOGRAFIA	COSMOGRAFIA
	Sistema de coord. geográficas	Sistema de coordenadas celestes
Termos	Equador terrestre	Equador celeste
	Polo norte geográfico	Polo norte celeste
	Polo sul geográfico	Polo sul celeste
	Horizonte terrestre	Horizonte celeste
	Cartas Topográficas	Cartas celestes

Elaboração: Tuane Telles Rodrigues.

(um conceito especulativo que serve para figurar relações de outro modo não facilmente compreensíveis), tal qual como a divisão do planeta Terra em paralelos e meridianos, e um sistema de coordenadas semelhante ao utilizado para localizar um determinado ponto na superfície terrestre, como exemplifica a Quadro 1:

Os estudos relacionados aos corpos celestes partem inicialmente da Terra como ponto de referência e, sobre ele, se sustentam os demais astros, configurando a esfera celeste. Nesse sentido, os corpos celestes estão a diferentes distâncias da Terra, mas como a posição relativa entre eles variam muito lentamente, projeta-se uma esfera celeste na qual todos os corpos celestes aparecem fixos, inclusive o sol, e de forma concêntrica em relação à esfera terrestre (Costa, 1978).

É importantíssimo destacar, principalmente em razão de uma crescente vertente de desconhecimentos no Brasil, até então sem precedentes, como a “teoria” terraplanista ou ainda a retomada do

retrógrado e ultrapassado modelo da antiguidade, o geocentrismo, em discussões na internet, que os modelos utilizados para mapear o céu noturno são apenas metodologias utilizadas para que se possa calcular as distâncias entre os astros, assim como o modelo de elipsóide é utilizado para também calcularmos as distâncias e a localização de um ponto no planeta, utilizando assim as latitudes e longitudes. Seria difícil estabelecer essa relação de forma simples utilizando a forma real da Terra, como é o Geóide. A utilização de uma esfera celeste é melhor compreendida na Figura 1, apresentada a seguir.

É possível comparar e analisar este modelo cosmográfico geocêntrico com o utilizado por Claudius Ptolomeu em (90-170 a.C.), embora a finalidade de ambos os modelos seja diferente, pois o modelo cosmográfico utilizado atualmente é usado para o cálculo de distância dos objetos vistos no céu, e o de Ptolomeu possui a visão clássica do modelo geocêntrico. É interessante perceber como o conhecimento evoluiu, mas ainda é possível utilizar modelos clássicos com outra finalidade interpretativa, a de ver e mapear os objetos no céu tendo a Terra como referência. Vale lembrar que a teoria geocêntrica só foi questionada a partir da Teoria Heliocêntrica formulada por Nicolau Copérnico, em seu livro *De revolutionibus orbium coelestium* em 1543.

No sistema de coordenadas celestes, o eixo de rotação terrestre, prolongando-se para além da superfície da Terra, cruza a esfera celeste em dois pontos, um acima do polo norte e outro abaixo do polo sul. Esses dois pontos sobre a esfera celeste,

associados aos polos norte e sul geográfico, são definidos como polo norte celeste e polo sul celeste. Da mesma forma, o plano imaginário que dá origem ao equador terrestre também define um círculo máximo sobre a esfera celeste. Este círculo máximo na esfera celeste passa a ter o nome de equador celeste.

Na área da Climatologia é fácil perceber o importante significado da Cosmografia Geográfica, pois grande parte da dinâmica climática pela qual a civilização humana passou ao longo de sua existência deve-se às alterações no grande sistema do planeta. Podemos citar dois exemplos importantes: a formação do deserto do Saara, no norte do continente africano, ao longo de milhares de anos, graças a alterações no eixo da Terra, e em um exemplo mais fácil de ser percebido, as estações do ano, que acontecem graças ao posicionamento do Sol ao longo de sua trajetória no movimento de translação, em razão do qual temos o movimento aparente da estrela ao longo do ano, gerando os solstícios e equinócios, que variam nos hemisférios norte e sul.

O Sensoriamento Remoto aproveita estudos sobre o comportamento espectral de alvos e utiliza satélites para analisar modificações em um determinado recorte espacial, porém, para que estes instrumentos sejam confeccionados e tenham sua funcionalidade garantida, precisam indissociavelmente de conhecimentos acerca do comportamento cosmográfico (interação dos corpos celestes e a dinâmica do planeta com os agentes externos), como a atuação do Sol, e ainda que tenhamos satélites com sensores

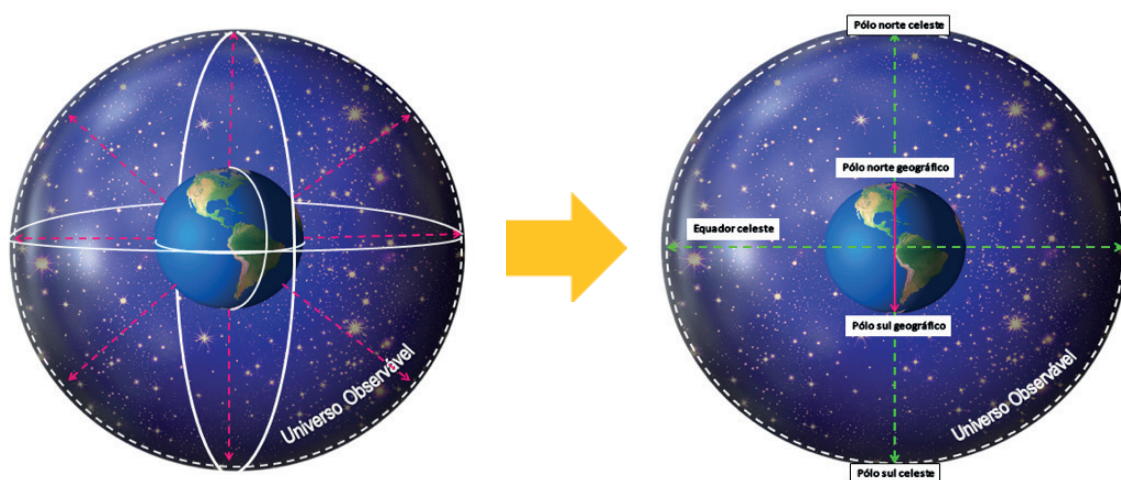


Figura 1
Esfera celeste e alguns pontos importantes de análise cosmográfica.
Elaboração: Tuane Telles Rodrigues, 2019.

ativos, que não necessitam da radiação eletromagnética para capturar imagens espectrais, os sensores passivos ainda são muito utilizados e principalmente estudados, fornecendo até hoje imagens utilizadas em grande escala pelo centros acadêmicos. Análises de desmatamento ambiental, geomorfológicas e climatológicas que façam uso de sensores aeroespaciais na obtenção de dados apenas são possíveis porque estudos sobre os comportamentos dos equipamentos em condições atmosféricas ou orbitais são prioritariamente avaliados, utilizando conceitos cosmográficos a partir do comportamento dos objetos no espaço.

Estudos conceituais e teóricos da Cosmografia Geográfica mostram o papel desta área na Geografia física, como a localização do planeta Terra (na Via-Láctea) e o sistema ao qual pertence, por suas influências diretas que propiciam a existência da vida.

A mecânica que altera constantemente a dinâmica natural da superfície do planeta também cabe nos estudos da Cosmografia na Geografia física, como as marés e suas relações com a Terra e a Lua. Isso tem influência na navegação e no estilo de vida de muitas comunidades.

Outros questionamentos, como a projeção da sombra da Terra sobre a lua durante um eclipse, foram objetos de pesquisas que apoiaram a teoria sobre a esfericidade do planeta, entretanto, foi somente após viagem de circum-navegação realizada por Fernando de Magalhães e Sebastião Elcano (1512-1522) que a forma da Terra deixou de ser motivo de polêmica.

Toda ciência sistematiza-se de maneira a integrar seus distintos campos de conhecimento com investigações cuja delimitação é resultante de um esforço de abstração que visa tornar operacional a utilização do método científico. Como muitos autores refletem, a Cosmografia é parte integrante do conjunto de áreas a serviço da compreensão e análise do planeta Terra, e está em parte, absorvida por outras disciplinas quando não apontada isoladamente.

Não podemos estudar o espaço geográfico de forma isolada, descontextualizada, pois fazê-lo tende a tornar a própria ciência enfraquecida e limitada ao conforto de teorias recicladas por constantes explorações dentro da ciência geográfica. O planeta não está em lugar nenhum, independentemente de quaisquer transformações fora dele, o planeta Terra

tem endereço e ocupa um lugar no sistema solar, no qual possibilitou o surgimento da vida que conhecemos hoje, e todos os processos cosmográficos que a Terra passou até os presentes dias condicionaram o processo de evolução em que a espécie humana se encontra atualmente.

A natureza já provou diversas vezes e ainda vem provando que pensar na vida de forma limitada é um caminho de grande insensatez. Nesse sentido, é relevante compreender como os agentes cosmográficos atuam no planeta, para sabermos os caminhos que tendemos a escolher nas relações com o meio.

Muitos estudos da Geografia partem daqueles estudados em Cosmografia, porém, essas dinâmicas são vistas de uma perspectiva ainda maior pois, a Cosmografia descreve mais que os fenômenos terrestres, ela trata da descrição e estudo de outros astros presentes no universo, como os planetas, as estrelas, o cosmos e suas teorias, as galáxias, os cometas, os meteoros, etc. Em suma, amplia-se a percepção e aguça a curiosidade de quem estuda esse arranjo consideravelmente instigante sobre o espaço. Conhecer o que há próximo de nos permite conhecermos melhor a nós mesmos.

4. Metodologia

Primeiramente realizamos uma pesquisa teórica para nortear o trabalho, especialmente em relação às propostas temáticas que seriam aplicadas em sala de aula com o uso dos livros didáticos de sexto ano disponíveis no PNLD (Plano Nacional do Livro Didático 2017), e uma consulta básica nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Geografia (Brasil, 1997). Após a consulta teórica, montamos um material de apresentação que aplicamos na turma do sexto ano do ensino fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental Alfredo Lenhardt, localizada no município de Itaara, conforme apresentado na Figura 2:

O material abordou os seguintes tópicos:

1. História da Cosmografia Geográfica: apresentação de mapas celestes utilizados por civilizações antigas para mostrar como o sistema solar era por elas visto. Vale ressaltar que nessa discussão procuramos intervir sobre a crescente desinformação conspiratória em relação ao tema “Terra Plana”, que vem sendo disseminado entre usuários de veículos digitais.

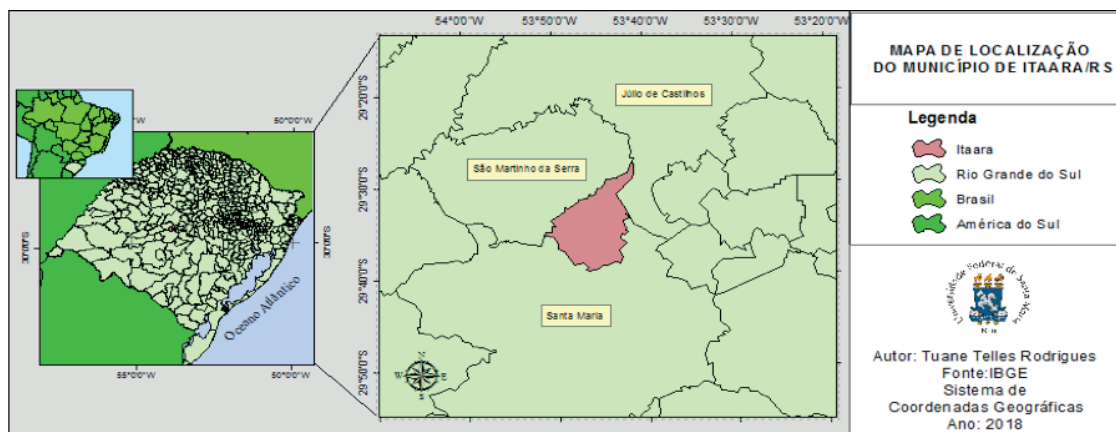


Figura 2
Localização do município onde realizamos a pesquisa.
Elaboração: Tuane Telles Rodrigues 2019.

2. Nosso Endereço no Universo: nesta etapa utilizamos as referências mais básicas de localização da Terra no universo, iniciando as teorias de uni e multiverso, para em seguida delimitar, frente aos estudos mais recentes sobre o universo observável pelo homem, as Galáxias vizinhas à Via Láctea e ao nosso sistema solar e por fim, explicar nossa posição em relação aos outros planetas.

3. Forma da Terra: neste tópico analisamos as concepções geodésicas através das dinâmicas de formação da Terra. Os materiais presentes no planeta, as camadas da Terra, e o surgimento do campo eletromagnético (que influencia uma das ferramentas mais importantes da humanidade, a bússola), a formação da atmosfera, entre outros.

Ao término da exposição dos conteúdos, exibimos o primeiro episódio do documentário científico *Cosmos: A Spacetime Odyssey*¹ (2014), apresentada por Neil deGrasse Tyson, para que os alunos pudessem perceber através desse recurso, rico em informações e ilustrações de fácil compreensão, a grandiosidade do estudo na perspectiva geográfica, principalmente tendo em vista as vantagens da abordagem descritiva e com pouca utilização de cálculos para explicar as dinâmicas que originaram o planeta.

Posteriormente, a turma onde realizamos a pesquisa foi dividida em quatro grupos de cinco

alunos. Cada grupo assumiu um tema previamente estabelecido. 1.º grupo: Cosmografia Geográfica e Cartografia; 2.º grupo: Cosmografia Geográfica e Climatologia; 3.º Cosmografia Geográfica e a forma da Terra; 4.º Cosmografia Geográfica e os princípios de Sensoriamento Remoto. Para a etapa de discussão entre grupos foi necessário utilizar seis aulas, com dois períodos nas quartas-feiras. Durante este período, os alunos ficaram livres para utilizar qualquer recurso disponível, desde o material didático convencional disponível na biblioteca, até mesmo recursos multimídia, sempre sob constante acompanhamento para não gerar perda de foco entre as discussões.

Por fim, solicitamos um manuscrito de cada grupo para avaliarmos melhor o aprendizado dos alunos sobre o tema através da construção de relações entre as áreas envolvidas. O resultado foi satisfatório.

5. Resultados

Foram obtidos diversos resultados acerca da discussão sobre a relação entre as áreas da Geografia Física com fenômenos de origem cosmográfica. O primeiro resultado diz respeito à análise dos livros didáticos do sexto ano disponíveis no PNLD (Plano Nacional do Livro Didático de 2017). Foi possível observar que o tema ainda é tratado como integrante do campo da Astronomia por todos os livros consultados, como o “Projeto Mosaico Geografia” (Valquíria Beluce, 2015), “Geografia Cidadã” (Laercio Furquim Jr., 2015), “Projeto Apoema Geografia” (Cláudia Magalhães, et al. 2015) e “Para Viver Juntos Geografia” (Fábio Bonna Moreirão e Fernando dos

¹ A primeira versão da série é do ano de 1980, foi idealizado e apresentado por Carl Sagan uma das figuras mais importantes para a popularização das ciências astronômicas, astrofísicas e cosmológicas até os dias atuais.

Santos Sampaio, 2015). Assim, notou-se a urgência em realizar pesquisas, com mais frequência e profundidade, sobre a importância da Cosmografia Geográfica, de modo que os conceitos sejam revistos, rediscutidos e reapropriados pela Geografia. A mesma observação vale para os Parâmetros Curriculares Nacionais de Geografia (Brasil, 1997), que necessitam de conceitos que acompanhem as transformações ocorridas na educação e que não puderam ser previstas no ano de 1997.

O segundo resultado obtido refere-se à exposição dos seminários realizados pelos alunos, os quais analisamos seguindo os critérios de adequação ao tema central (cosmografia geográfica), relação com a outra área de estudo e materiais de pesquisa e explanação. Desse modo, apresentamos a análise a seguir:

1.º grupo: Cosmografia Geográfica e Cartografia.

O primeiro grupo apresentou como base de exposição da relação entre Cosmografia Geográfica e Cartografia a perspectiva de análise dos fenômenos cósmicos, tendo como ponto observador a Terra. Esse tema foi abordado durante a aula teórica para mostrar como a Cartografia é utilizada não apenas para conceber mapas terrestres, mas também mapas estelares, e como a relação das dinâmicas terrestres influenciou na forma da Terra através do Geóide. Também foi feita a ponderação de que é necessário o conhecimento cartográfico para saber onde determinados fenômenos podem ser observados na Terra, como a passagem de cometas, ou em qual hemisfério se poderia visualizar melhor um eclipse solar ou lunar. As noções de escala também foram discutidas, pois é através da Cartografia que a escala pode ser efetivamente compreendida, pois se tratam de relações matemáticas entre distâncias e tamanhos reais, representação em mapas e compreensão da distância dos objetos em relação à Terra. Também foram abordados instrumentos de localização como a bússola, que interage com o campo eletromagnético da Terra, que por sua vez, é originado pelos metais líquidos em movimento no manto terrestre em um processo resultante de longas transformações do planeta. Os alunos puderam discutir também outros produtos cartográficos, como as cartas náuticas e mapas climáticos.

2.º grupo: Cosmografia Geográfica e Climatologia.

Falar sobre o clima em relação à Cosmografia Geográfica pareceu ser de fácil assimilação por parte

dos alunos, pois o grupo expôs a posição do planeta no sistema solar e discutiu sua relação com as estações do ano, abordando os movimentos de translação e inclinação do eixo da Terra, e também expôs a movimentação das correntes de ar e correntes marítimas e a influência nelas do aquecimento solar e da interação com a lua.

3.º Cosmografia Geográfica e a forma da Terra.

O grupo responsável pela pesquisa e apresentação deste tema utilizou-se de fundamentos de Geomorfologia, em um primeiro momento, para explicar algumas noções de relevo geóide e elipsoide. Depois, utilizaram o calendário cósmico proposto por Carl Sagan para mostrar os impactos que a Terra sofreu durante o período de sua formação, mostrando que a forma esférica se constituiu pelo intenso movimento rotacional do período de formação do planeta e do sistema solar.

4.º Cosmografia Geográfica e os princípios de Sensoriamento Remoto.

O quarto e último grupo trouxe inicialmente noções básicas de Sensoriamento Remoto, como sensores, satélites e uma explicação sobre o espectro eletromagnético. Eles questionaram e responderam aos colegas sobre o “Por que o céu é azul?”, ou “Por que o pôr-do-sol é laranja ou avermelhado?”, ao falar sobre as formas de espalhamento da radiação eletromagnética em comprimentos de onda ao atingir a atmosfera.

Fazendo uma análise dos manuscritos entregues, foi possível concluir de forma preliminar que os alunos conseguiram compreender os conteúdos de forma sólida. Entretanto, para que o aprendizado seja duradouro, é necessário constante investimento no tema, não apenas em Cosmografia Geográfica, mas também nas demais áreas do conhecimento geográfico que tratam dos aspectos físicos do planeta, pois é possível que a durabilidade do aprendizado em sala de aula seja maior ao aproveitarmos e instigarmos ainda mais a curiosidade dos alunos.

Ficou claro que o fascínio pelo tema motivou os alunos a entender o planeta sob uma perspectiva que transborda os limites atmosféricos, que extrapola os limites terrestres e que dá sentido a um universo que por vezes se apresenta de forma abstrata aos alunos.

6. Conclusão

A Cosmografia Geográfica possui grande importância na Geografia, pois é nela que se constroem alguns dos fundamentos necessários ao desenvolvimento de muitas áreas da Geografia Física. Porém, ela é uma área negligenciada nas pesquisas acadêmicas. Essa pesquisa procurou apontar a importância de introduzir a Cosmografia Geográfica no ambiente escolar.

Precisamos aprimorar, valorizar e reivindicar a valorização da Cosmografia como parte da Geografia, para que a sua adequada compreensão não se perca ao ser dissolvida em outras áreas. Assim como é fácil encontrar diversos trabalhos acadêmicos em áreas do pensamento geográfico como Ensino de Geografia, Cartografia, Sensoriamento Remoto, Climatologia, Educação Ambiental, entre outras, é difícil encontrar pesquisas relacionadas à gênese das transformações do planeta na forma como são propostas na área aqui discutida. A falta de discussão acaba por refletir nas escolas. É crescente, por exemplo, o número de adeptos às teorias conspiratórias do terraplanismo.

É necessário que o trabalho em sala de aula sobre concepções de mundo se desdobre em escalas variadas, que transborde os limites terrestres, mostrando aos alunos relações intrínsecas existentes entre o cosmos e as dinâmicas presentes no cotidiano humano. Tal trabalho pode ajudar a tornar os alunos leitores mais críticos de mapas e também mais capazes de estabelecer leituras e interpretações críticas por meio das devidas habilidades de compreensão das relações físicas constitutivas da Cosmografia

O pensamento cosmográfico pode contribuir também para fomentar a união entre os povos, pois ao nos darmos conta da grandiosidade do planeta e do universo a que pertencemos, percebemos que nenhuma atividade humana isolada é exclusivamente definidora de nossa natureza, mostrando como somos sensíveis às pequenas mudanças que podem ocorrer de forma aleatória (ou não) no cosmos. Isso foi destacado por Carl Sagan, em 1994, ao chamar a Terra fotografada pela sonda Voyager 1, em 1990, de “pálido ponto azul”, mostrando a insignificância relativa de nossa vida em meio à solidão na imensidão do espaço.

Este artigo buscou discutir o papel da Cosmografia Geográfica na compreensão das dinâmicas físicas da Terra na visão de alunos a partir do sexto ano do

ensino fundamental, estimulando a construção da percepção dos alunos através do ponto de vista da cosmovisão individual e da cosmovisão coletiva, o que foi feito a partir do compartilhamento das pesquisas realizadas e do diálogo dos alunos com seus colegas. Não é demasiada a pretensão de que perspectivas de trabalho como essa possam contribuir para o avanço da sociedade, se consideramos os alunos sujeitos ativos capazes de operar mediações de conhecimento entre a escola e a comunidade. Esse artigo trata também de uma reivindicação: possibilitar que a discussão (e as pesquisas) sobre os fenômenos do céu, em meio acadêmico e escolar, reaproxime a visão cosmográfica da ciência que estuda os fenômenos naturais e sociais do planeta, a Geografia.

São muitas as áreas que dialogam com a Cosmografia, o que mostra que esta área da ciência está em consonância com os objetivos da Geografia. É importante a discussão que se faz neste trabalho, pois percebemos nele o quão relevante é o estudo que amplia nossas perspectivas geográficas para uma escala de compreensão maior.

A Cosmografia Geográfica possui variada quantidade de temas que podem e devem ser trazidos ao conhecimento dos educandos de maneira proveitosa e com discussões pontuais e com carga de conhecimentos superior ao que tem sido apresentado, não subestimando a capacidade de compreensão, de leitura e de análise.

A educação nasce da curiosidade, e essa curiosidade sempre será o estopim para a maturidade e o desenvolvimento mental do sujeito, e quanto mais vemos o nascer das ideias mais precisamos estar prontos para cultivá-las, com empenho e responsabilidade, com os indivíduos que compõem a sociedade, por meio da educação, do aprimoramento das ciências, e da visão sobre o futuro do nosso planeta.

Referências

- Bakker, M. P. R. (1965). *Cartografia: Noções básicas*. Rio de Janeiro: Marinha do Brasil.
- Barry, R. G., & Chorley, R. J. (1972). *Atmosfera, tiempo y clima*. Barcelona: Ômega.
- Beluce, V. (2015). *Projeto mosaico*. Porto Alegre: Editora Scipione.
- Brasil (1997). *Parâmetros curriculares nacionais: Geografia*. Brasília: MEC/SEF.

- Cabral, M. da V. (1943). *Curso de geographia geral*. (16. ed.). Rio de Janeiro: Jacintho.
- Cavalcante, M. B. (2012). A popularização da astronomia no ensino da geografia: Uma experiência no ensino fundamental e médio. *Revista Brasileira de Educação em Geografia: Campinas*, 192-202.
- Clark, A. N. (1998). *The penguin dictionary of geography*. (2nd ed.). London: Penguin Books.
- Costa, N. C. da (1978). *Geografia física*. Porto Alegre: PUC/RS.
- Dibo, D. (1969). Curso sobre relações Terra/Sol: A Terra no espaço (2a parte). *Boletim Geográfico*, n.1028.
- Fitz, P. R. (2008). *Cartografia básica*. São Paulo: Oficina de Textos.
- Furquim, L. Jr. (2015). *Geografia cidadã*. São Paulo: Editora AJS.
- Gregory, K. J. (1992). *A natureza da geografia física*. Bertrand do Brasil: São Paulo.
- Magalhães, C. Sourient, L. Gonçalves, M., & Rudek, R. (2015). *Projeto Apoema Geografia*. São Paulo: Editora do Brasil.
- Martins, H. A. E. (1894). *Elementos de cosmographia do Brazil*. Francisco Alves & Cia: Rio de Janeiro.
- Mora, J. F. (1944). *Diccionario de filosofia*. México-DF: Editorial Atlante.
- Moreirão, Fábio B. e Sampaio, Fernando S. dos (2015). *Para viver juntos geografia*. São Paulo: Editora SM Brasil.
- Project, Earth Science Curriculum(1973). *Investigando a Terra*. São Paulo: Mc Graw Hill do Brasil.
- Rodrigues, T. T., Cardoso, E. S., Saldanha, C. S., & Corrêa, L. R. (2017). A cosmografia geográfica e a geografia física: Agentes e fenômenos da dinâmica terrestre. In A. P. Filho & R. R. Amorim, *Os desafios da geografia física na fronteira do conhecimento*. São Paulo: Campinas. Acedido a 27 de 12 de 2018 em <http://https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/issue/view/75>
- Schäffer, N. O., Kaercher, A. N., Goulart, L. B., & Castrogiovanni, A. C. (2011). *Um globo em suas mãos*. Porto Alegre: Editora Penso.
- Sobreira, P. H. A. (2005). *Cosmografia geográfica: A astronomia no ensino de geografia* (Tese de doutorado). São Paulo: Universidade de São Paulo (USP).

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos que possibilita o acesso e a permanência de pesquisadores nas instituições públicas, compreendendo que a ciência deve partir de uma preocupação social por meio da criação de oportunidades.

À Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) por fomentar conhecimentos e possibilitar o desenvolvimento do pensamento crítico e consciente sobre o mundo.

Ao Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGeo) por disponibilizar os recursos necessários ao desenvolvimento das pesquisas, visando a estruturação e modernização do ensino e do desenvolvimento da ciência.