

RELEITURA DO CONCEITO DE COSMOGRAFIA: A INTERFACE ENTRE OS ESTUDOS ASTRONÔMICOS E GEOGRÁFICOS

Paulo Henrique Azevedo Sobreira¹

Resumo: O conceito de “*Cosmografia*” está em desuso desde os anos 80 do século XX, mas os temas astronômicos anteriormente abordados nas disciplinas escolares de Cosmografia e de Geografia permanecem nos atuais livros didáticos. O uso do termo “Cosmografia” foi resgatado nesta pesquisa e o estudo de sua ressignificação proporcionou o surgimento do termo Cosmografia Geográfica. A Cosmografia Geográfica é um campo de estudos da Geografia, cujo conjunto de conhecimentos e habilidades é predominantemente escolar. Estuda a interface entre os conhecimentos terrestres e os celestes e lhes atribui significância geográfica. Analisa as relações humanas e naturais com o Espaço Sideral e suas consequências para a sociedade e a natureza.

Palavras-chave: Cosmografia, Cosmografia Geográfica, Ensino de Geografia, Ensino de Astronomia em Geografia, Educação em Astronomia.

UNA RELECTURA DEL CONCEPTO DE COSMOGRAFÍA: LA INTERFASE ENTRE LOS ESTUDIOS ASTRONÓMICOS Y GEOGRÁFICOS

Resumen: Aunque el concepto de “*Cosmografía*” no se usa desde la década de los '80 del siglo pasado, los temas astronómicos que se enseñaban anteriormente en las asignaturas escolares de Cosmografía y de Geografía permanecen en los actuales libros didáticos. El uso del término “Cosmografía” fue rescatado en esta investigación y el estudio de su resignificación proporcionó el surgimiento del término Cosmografía Geográfica. La Cosmografía Geográfica es un campo de estudio de la Geografía, donde el conjunto de conocimientos y habilidades es predominantemente escolar. Estudia la interfase entre los conocimientos terrestres y los celestes, dándoles un significado geográfico. Analiza las relaciones humanas y naturales con el Espacio Sideral y sus consecuencias para la sociedad y la naturaleza.

Palabras clave: Cosmografía, Cosmografía Geográfica, Enseñanza de Geografía, Enseñanza de Astronomía en Geografía, Educación en Astronomía.

A REAPPRAISING OF COSMOGRAPHY: THE INTERFACE BETWEEN ASTRONOMICAL AND GEOGRAPHIC STUDIES

Abstract: The concept of "Cosmography" is in disuse since the 80s of the last century, but the astronomical themes previously discussed in the school subjects of Geography and Cosmography remain in current textbooks. The use of term "Cosmography" was rescued in this research, and the study of its re-signification prompted the appearance of the term Geographic Cosmography. The Geographic Cosmography is a field of studies of the Geography, whose set of knowledge and skills is predominantly scholar. It studies the interface between terrestrial and celestial knowledge, and assigns a geographic significance to them. It examines human and natural relationships with Sidereal Space and its consequences for society and nature.

Keywords: Cosmography, Geographic Cosmography, Geography Teaching, Astronomy Teaching within Geography, Astronomy Education.

¹ Planetário da Universidade Federal de Goiás. e-mail: < sobreiracosmografia@yahoo.com.br >

1. Introdução

O termo “*Cosmografia*” está em desuso desde a primeira metade do século XX e praticamente desapareceu durante os anos 80 e 90, após uma longa história que remonta à Antiguidade Clássica e cujo auge foi na Idade Moderna (LAMB, 1995).

As atribuições da Cosmografia foram incorporadas pela Astronomia, Cartografia, Náutica e Geografia, no entanto, sua função pedagógica de Ensino de Astronomia permaneceu ativa nas práticas dos ensinamentos de Matemática e de Geografia no Brasil, ao longo dos séculos XIX e XX, respectivamente, e principalmente na Geografia.

No século XIX com a autonomia acadêmica da Geografia, a Cosmografia, que nunca teve características de Ciência independente, se enfraqueceu e cedeu espaço ao desenvolvimento da Cosmologia Moderna e da Cartografia, caindo parcialmente em esquecimento universitário e escolar na segunda metade do século 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.

A Cosmografia necessita ser resgatada, neste século XXI, inicialmente para que os estudiosos contemporâneos e os professores de Geografia e de Astronomia compreendam a importância histórica e genealógica entre os Conhecimentos Celestes e Terrestres, e principalmente, porque os assuntos associados ao Espaço Sideral são atualíssimos.

A Cosmografia se diversificou na Era Espacial até o início do século XXI no Ensino de Geografia, se caracterizando como o Ensino de Astronomia em Geografia ou Cosmografia Geográfica (SOBREIRA, 2006).

O Espaço Sideral tornou-se o segundo lar da Humanidade, desde a década de 1960, inicialmente com as esporádicas e curtas missões espaciais soviéticas e estadunidenses, e posteriormente, pelo uso de estações espaciais para longas permanências em órbita terrestre.

Desde 1973 até a atualidade, os humanos ficam dias, meses e anos em órbita terrestre, por meio de diversos empreendimentos, tais como a estação espacial estadunidense SKYLAB; a missão conjunta APOLLO-SOYUZ em 1975; as longas viagens dos ônibus espaciais dos EUA entre 1981 e 2011; a estação espacial soviética/russa MIR e a EEI (Estação Espacial Internacional), esta última em órbita desde 1998.

O Espaço Sideral foi apropriado pela Humanidade na Era Astronáutica e, além do mais, como consequência dos lançamentos astronáuticos, adicionou-se ao nosso vocabulário um novo termo: o lixo espacial, que é uma forma de poluição do Espaço Sideral.

O lixo espacial é um perigo constante para os lançamentos aeroespaciais de novos equipamentos e, do mesmo modo, na superfície terrestre. Anualmente se computam quedas de partes desse material e, em qualquer momento, esse lixo pode provocar acidentes e impactos ambientais consideráveis.

As empresas estatais e as privadas, que detêm recursos humanos e equipamentos aeroespaciais, utilizam o Espaço Sideral como área de desenvolvimento de telecomunicações, novos materiais e biotecnologias. Portanto, o Espaço Sideral envolve relações humanas, sociais, políticas e econômicas e é também parte dos estudos da Geografia.

Para alicerçar ainda mais este raciocínio, basta tomar como exemplo as disputas travadas na corrida espacial durante os anos de Guerra Fria, a partir do lançamento do satélite soviético *Sputnik I*, em 1957, o processo de conquista e a exploração da Lua pelos EUA e pela ex-URSS, a atual preparação internacional para a viagem tripulada à Marte e o retorno à Lua, a competição e a cooperação internacionais pelo domínio das tecnologias da Terceira Revolução Industrial, da qual se destaca a indústria aeroespacial, as telecomunicações via satélite, o desenvolvimento de medicamentos e de pesquisas físicas, metalúrgicas e biotecnológicas, em geral, em ambiente de microgravidade, além do uso do Espaço Sideral como área de espionagem militar e monitoramento de recursos naturais da Terra e de outros astros do Sistema Solar.

O Espaço Sideral também foi alcançado pela iniciativa privada. A “*Spaceshipone*” tornou-se a primeira nave espacial particular, com três tripulantes, a atingir 100 km de altitude (vôo sub-orbital), por três viagens sucessivas em junho, setembro e outubro de 2004.

É importante salientar a participação do Brasil no setor astronáutico, por meio de um conjunto completo de investimentos tecnológicos e em recursos humanos na MECB (Missão Espacial Completa Brasileira), tais como: a AEB (Agência Espacial Brasileira); a participação efêmera no grupo de construção da EEI e o envio do astronauta e cosmonauta Marcos Pontes para aquela estação espacial; a fabricação, a montagem e testes de foguetes, satélites e seus componentes, por várias instituições nacionais, principalmente o DCTA (Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial), o ITA (Instituto Tecnológico de Aeronáutica) e o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Aeroespaciais), respectivamente e o uso de duas bases de lançamentos de foguetes de pequeno porte (Barreira do Inferno – RN e Alcântara – MA).

O CLA (Centro de Lançamento de Alcântara) tem vantagens únicas em sua localização. Ela é a base de lançamentos melhor posicionada no planeta, pois é a mais próxima ao plano do Equador, 2º de latitude Sul, o que propicia uma economia de combustível para os foguetes em até 30% (COSTA FILHO, 2002). A base situa-se próximo ao litoral, o que é um importante fator de segurança para possíveis falhas em lançamentos e está estabelecida longe de grandes cidades, o que diminui a possibilidade de loteamentos habitacionais e comerciais das áreas do entorno da base.

Todos estes exemplos demonstram que o Espaço Cósmico também foi apropriado pela Humanidade e que este também deve se tornar parte dos estudos da Geografia.

A atuação da Humanidade no Espaço Cósmico ou Exterior é um assunto que deveria ser explorado no Ensino de Geografia pela Cosmografia. Por outro lado, a ação do Homem no Espaço Sideral também deverá ser estudada, discutida e analisada pela Geografia Política, nos próximos anos, pois este assunto envolve o desenvolvimento e a cooperação internacional para o uso de tecnologias da Terceira Revolução Industrial, a produção de lixo espacial e o cumprimento de tratados internacionais no âmbito do Espaço Sideral.

Há um grande cabedal de temas que expressam relações importantes entre os conhecimentos terrestres e os celestes, e que se constitui em uma releitura na área de Geografia, para os quais se propõe a designação de “Cosmografia Geográfica”, ao invés do nome “Cosmografia”, simplesmente, ou “Geografia Astronômica”.

No tocante à superfície terrestre, entende-se que ela é uma continuidade de um espaço muito mais amplo, porém não menos complexo, que é o Espaço Sideral ou

Exterior, que é estudado pela Astronomia, pela Astronáutica e em parte pela Cosmografia, no entanto, com metodologias distintas das Ciências Humanas.

2. A origem do termo “*Cosmografia*”, etimologia e consequências de sua definição simples

Os antigos estudiosos gregos criaram o termo “*Cosmografia*”, que foi divulgado no século II d.C. por Claudius Ptolomeu como título de uma obra de cunho geográfico e cartográfico. Há registros (ENCICLOPÉDIA MIRADOR INTERNACIONAL, 1992 e MOURÃO, 1995) de que a palavra “*Cosmologia*” é anterior, e surgiu no idioma grego como o título de uma obra referente à “Filosofia Física”, cujo autor foi o poeta e historiador grego Íon (483-422 a.C.), e ainda, segundo estas fontes, mais tarde a “*Cosmologia*” ressurgiu no idioma inglês em 1656, em francês em 1754, e em português, espanhol e italiano no século XVIII, portanto, sem data definida para esses três últimos idiomas.

Quanto à “*Cosmografia*”, ela parece ter ressurgido em Portugal, anteriormente à “*Cosmologia*”, entre 1416 e 1419 no nome da “Escola de Sagres de Navegação e Cosmografia”, supostamente situada na Vila do Infante, cujo nome foi uma homenagem ao fundador da escola, o Infante D. Henrique (1394-1460).

A palavra “*Cosmografia*” que é utilizada na língua portuguesa foi originada pelo processo fundamental da derivação sufixal, no qual o sufixo “*grafia*” foi acrescentado à raiz “*cosmo*”.

Há correspondentes desta palavra, com estrutura similar, em outros idiomas ocidentais, tais como o grego [*kosmographía*], o italiano [*cosmografia*], o espanhol [*cosmografía*], o francês [*cosmographie*], o inglês [*cosmography*] e em outros.

A origem da palavra é grega: COSMOGRAFIA = [grego] *κοσμογραφία* e provém da seguinte combinação:

“*kosmos* [grego] *κοσμος*, Mundo, Universo + *graphía* [grego] *γραφη*, descrição, estudo, tratado”

Disto resulta a definição mais rudimentar de Cosmografia, herdada da Antiguidade Clássica, que é a “descrição do Universo”.

Na atualidade a definição de “*cosmo*”, ou seja, o Universo ou o Mundo, como o todo harmonioso ou organizado, não serve, é incompleta, pois ela é contrária aos estudos mais avançados em Física e em Astronomia sobre o “*caos*”.

A concepção de Universo ou de Mundo, da atualidade, deve abranger todos os fenômenos físicos conhecidos, como por exemplo, o "Big-Bang" e os eventos associados à Astrofísica de Altas Energias. Tais fenômenos não são harmoniosos ou organizados, pois envolvem transformações de elevadas quantidades de energia, tais como nos buracos negros, nas supernovas, nos quasares e nos núcleos ativos de

galáxias, em geral, e ainda, os estudos de sistemas dinâmicos caóticos em Mecânica Celeste.

Todos esses fenômenos físicos são apreciados pela Cosmologia Moderna não podendo se constituir em área de estudos da Cosmografia atual; o que lhe restou, por fim foi a descrição de uma cosmovisão desatualizada do Universo organizado e em harmonia.

Analisando ainda o termo “*Cosmografia*”, verifica-se no exame do significado de “*graphía*” (*γραφη*), que esta palavra também poderia ser entendida, para os antigos gregos como, “estudo ou tratado do Universo”.

Os sufixos “*grafia*” (descrição, estudo, tratado) e “*logia*” (tratado, ciência, discurso) são análogos quanto à tradução para a palavra “tratado”. Conseqüentemente pode-se afirmar que as traduções simples para “*Cosmografia*” e para “*Cosmologia*” são muito próximas, quase as mesmas, o que é absurdo, dada às diferenças fundamentais entre estes dois campos científicos, quanto aos seus métodos e aos objetos de estudos.

Como as palavras “*Cosmografia*” e “*Cosmologia*” são diferentes na origem e no significado, também se deve atentar para o fato de que o correspondente grego para a palavra “Universo” é igualmente discutível.

Em grego tem-se que: UNIVERSO = [grego] *περιφορα*, portanto, é diferente da palavra *κοσμος*, que a rigor significa “*cosmo*”, boa ordem, organizado, harmonioso, Mundo; então, a Cosmografia é o “estudo ou tratado do Mundo”, (*κοσμοζ*), que é considerado fisicamente como o todo.

O conceito e as expressões das palavras gregas para o Universo são diferentes de Mundo.

Quando o Mundo é entendido concretamente como somente o planeta Terra, então a palavra em grego utilizada passa a ser: *οικουμενη*, e desse modo, também se pode afirmar que as traduções para “*Cosmografia*” e para “*Geografia*” (*ge, gaia* = [grego] Terra + *graphía* [grego] descrição, estudo, tratado) são muito próximas, quando se trata do “estudo ou tratado do Mundo”, considerado como somente o planeta Terra, o que também é inaceitável, dada às diferenças fundamentais entre elas.

Para enfatizar as semelhanças conceituais entre a Cosmografia e a Astronomia é interessante ainda comparar outro significado atribuído à Cosmografia, que é o “estudo ou o tratado do Universo”, com o “estudo ou o tratado do céu”, do qual provém o termo “*Uranografia*” (*ouranós* = [grego] céu + *graphía* [grego] descrição, estudo, tratado), que surgiu no idioma inglês em 1675, em francês em 1762, em espanhol entre 1765 e 1783, em italiano entre os séculos XVII e XVIII, e em português no século XIX (ENCICLOPÉDIA MIRADOR INTERNACIONAL, 1992 e MOURÃO, *op. cit.*).

Isso demonstra a estreita relação entre a Cosmografia e os estudos de Uranografia ou Astronomia, pois segundo Mourão (*op. cit.*), a Uranografia é equivalente à Astronomia, mais precisamente ao ramo da “*Astrometria*”, ou ainda à “*Uranometria*”, este último foi um termo criado em 1603 pelo astrônomo alemão Johannes Bayer (1572-1625).

Afinal, se a definição de Cosmografia é equivalente a de Uranografia, então ela é, do mesmo modo, praticamente a mesma de Astronomia, o que é absurdo nos dias atuais,

uma vez que atualmente os objetos de estudos dessas três áreas científicas serem diferentes.

A conclusão parcial a respeito da definição do vocábulo “*Cosmografia*”, até este ponto, é que ela compartilha temas de estudos da Geografia, da Cartografia e principalmente da Astronomia, com a qual ela se confunde.

3. Os vários conceitos sobre o termo “*Cosmografia*”

O que distingue, fundamentalmente, as abordagens realizadas pela *Cosmografia* para as de outros ramos do conhecimento são o método e os diferentes pontos de vista empregados nos estudos desses mesmos temas.

Lourenço (2002), ao analisar a obra do Barão Alexander Friedrich von Humboldt, intitulada: “*Cosmos. Ensaio de uma descrição física do Mundo*”¹, primeiro volume publicado em 1845, mostra que há uma variante na tradução de uma palavra do subtítulo desta obra em alemão: *weltbeschreibung*, traduzida por “descrição do Mundo”, mas que comporta em sua filiação em alemão e em português, a aproximação ao verbo “escrever”, do qual deriva “descrever”, ou ainda, como em latim “*scribere*” que é “colocar em letras”, e pode ainda ser interpretado como “colocar o Mundo em letras” ou uma “tradução do Mundo”, ou como pretendia Humboldt em sua obra, um “ensaio de uma tradução” ou “as múltiplas formas de escrever o Mundo”.

Considerando-se a contribuição de Humboldt, o conceito para o vocábulo “*Cosmografia*” seria: “*É um ensaio da tradução do Mundo e as múltiplas formas de escrevê-lo, sendo o Mundo considerado como o todo universal harmonioso e, portanto, organizado, no qual a Terra está contida e inserida*”.

Algumas obras do século XX possuem citações lamentáveis para o conceito de *Cosmografia*, tais como: *Curso de Cosmographia Elementar* (1923), Augé (1929) e Fajardo (193-):

Curso de Cosmographia Elementar (1923) explicitou o nível de inferioridade científica assumido por aqueles que ensinavam *Cosmografia* (engenheiros e advogados em sua maioria), no início do século XX, pois menosprezou o trabalho dos educadores daquele período ao afirmar:

“(…) limita-se em recolher os resultados dos astrônomos, agrupá-los num resumo cômodo e pô-los ao alcance dos que não têm o tempo de estudar o Universo a fundo; (...) Só os grandes sábios podem realmente dedicar-se à Astronomia; mas qualquer pessoa está habilitada a fazer um pouco de *Cosmografia*”. (*CURSO DE COSMOGRAPHIA ELEMENTAR*, 1923, p. 14)

Augé (1929) considerava que a *Cosmografia* fosse sinônimo de *Cosmogonia* e *Cosmologia*, que são áreas ou campos de estudos completamente diferentes entre si.

Fajardo (193-) fez uma previsão imprudente quanto às futuras determinações das dimensões, formas e das composições da maior parte dos astros, ao afirmar que: “(…) *embora para a maior parte desses corpos, as conclusões a que se tem chegado até hoje,*

¹ HUMBOLDT, Alexander von. *Kosmos. Entwurf einer physischen weltbeschreibung*. 5 Bände. Stuttgart und Tubingen. J. G. Gotta'scher Verlag, 1845, 1847, 1850, 1858, 1862.

sejam puramente conjecturais e não passarão mesmo jamais de simples e frágeis hipóteses”.

A previsão para a posteridade (pós década de 30 do século XX) foi ingênua e a afirmação demonstrou ao mesmo tempo a falta de conhecimento do autor a propósito de métodos astrofísicos para as determinações das dimensões, formas, distâncias, temperaturas e composições dos astros, em geral, aplicados desde o século XIX.

Segundo a maioria dos autores consultados, a Cosmografia seria considerada um estudo meramente descritivo e apresentaria de forma elementar as informações sobre o Universo. A Cosmografia não seria considerada um campo de estudos capaz de obter informações da natureza por meios autônomos, mas ela seria dependente da Astronomia e das Geociências para isso.

Até o século XIX, os objetos de estudos da Cosmografia se equiparavam aos da Astronomia, da Geografia, da Cartografia e da Náutica, sendo até confundida com os conhecimentos científicos delas, pois somente em meados daquele século a Geografia e a Cartografia se tornaram ciências independentes.

Entre o final do século XIX e a primeira metade do século XX, a Cosmografia tornou-se uma disciplina escolar que transmitia os conhecimentos mais elementares de Astronomia, ora com independência nos currículos escolares, ora como parte dos conteúdos da Geografia.

Como disciplina curricular independente (extinta no Brasil em 1931, pela “Reforma Campos”), ela se assemelhava ao conteúdo geométrico da Matemática (Geometria Esférica). Como parte da Geografia, a Cosmografia era um cabedal de conhecimentos descritivos e mnemônicos, que perdeu toda a potencialidade na escola para que os alunos efetuassem relações interdisciplinares.

4. Uma breve cronologia da Cosmografia

Este item trata dos principais pontos relacionados a fragmentos de uma “Cronologia da Cosmografia”. Dentre as poucas obras encontradas que pretendem abordar parcialmente a “História da Cosmografia”, há notícias sobre Heylyn (1662)¹, que confunde (para os padrões atuais) a Cosmografia com a Corografia em sua obra e, em certo sentido, com os primitivos conhecimentos geográficos de sua época, que eram apresentados em forma de coleções de mapas (Atlas) e reuniões de dados enciclopédicos sobre os lugares.

Constatada a ausência de obras sobre este assunto, enveredou-se pela busca de quaisquer informações temporais no âmbito da História da Ciência, da Astronomia, da Geografia, da Cartografia, da Topografia e da Náutica, onde houvesse menções à Cosmografia e ao trabalho dos cosmógrafos.

As seguintes publicações sobre a **História da Ciência** foram consultadas: Bouillet (1908); Ronan (1983); Bynum, Browne; Porter (1985) e Helemans; Bunch (1991).

¹ HEYLYN, Peter. Cosmographie History World, 1662

Verificou-se sobre a **História da Astronomia** em: Koestler (1961); Groueff; Cartier (1978); Ferris (1990); Verdet (1991); Martins (1994); Casini (1995); Jacobsen (1999); Mourão (2003) e Bretones; Videira (2003).

As obras que discutem a **História do Pensamento Geográfico**: Kretschmer (1926); Sodré (1986); Moreira (1986); Moraes (1987) e Brosseau (1999).

Obras que abordam um pouco sobre a **História da Cartografia**: Jacob (1992); Nogueira (1994); Hess (2001) e Duarte (2002). Sobre a **História da Topografia**: Merlin (1965).

Obras no contexto da **História da Geografia, Cartografia e Cosmografia**: Randles (1994) e Santos (2002).

Sobre a conjuntura da **História da Astronomia, Cartografia e Cosmografia**: Simaan; Fontaine (2003).

Consultou-se Lestringant (1993) que trata um pouco sobre episódios da **História da Cosmografia**. Finalmente, consultou-se Albuquerque (1959 e 1972) e Ribeiro; Carvalho (1992) sobre a **História das navegações portuguesas**, Lamb (1995) sobre a **História das navegações espanholas** e Petrone (1993) e Rocha (2000) a respeito do histórico da formação do professor de Geografia no Brasil.

A Cosmografia tem uma origem antiga e ela se confundiu ao longo do tempo com a Astronomia, a Geografia, a Cartografia e a Náutica, porém manteve suas especificidades, e que se caracterizou no século XIX pelo Ensino da Cosmografia (Matemática), que teve seu fim, no Brasil, na década de 1930.

É possível estabelecer em linhas gerais alguns fatos e/ou períodos fundamentais para se discutir a cronologia da Cosmografia.

4.1 A Cosmografia na Antiguidade

A Grécia Clássica marcou o início da produção sistemática de conhecimentos celestes e terrestres em um único estudo chamado de “Esférico”, “Esférica” ou “Esferopia”.

Entre as contribuições aos estudos da Terra destacaram-se Eratóstenes (276-196 a.C.) – primeira estimativa das dimensões da Terra –, Estrabão (54 a.C.-24 d.C.) – a primeira obra com alguma sistematização, denominada ”Geográfica” – e Marinus de Tiro (séc. II d.C.), que estudou os princípios da “Geografia Matemática”.

Os estudiosos gregos do céu e da Terra criaram os termos: “Astronomia”, “Geografia” e “Cosmografia”. Os dois últimos termos foram divulgados por Claudius Ptolomeu (90-170 d.C.) nas obras de mesmos nomes. O termo “Cosmos” foi denominado possivelmente por Pitágoras (séc. VI a.C.) ou pelos fundadores da Escola Pitagórica e o termo “Cosmologia” por Íon (483-422 a.C.).

Diversos modelos cosmográficos ou cosmológicos de Sistemas de Mundo foram elaborados e estudados na Grécia Clássica e eles se baseavam no referencial Geocêntrico, no Pirocêntrico (Fogo Central) e no Heliocêntrico.

Dentre eles, os que chegaram até os nossos dias são os seguintes: Modelo da Terra como um disco plano, circundada pelo oceano universal, de Tales de Mileto (625-

546 a.C.); Modelo da Terra cilíndrica envolta pelo céu esférico de Anaximandro de Mileto (610-545 a.C.); Modelo da Terra esférica ao centro do Universo esférico de Pitágoras (séc. VI a.C.); Modelo de Sistema Pirocêntrico ou Fogo Central, de Filolau de Crotona (séc. V a.C.); Modelo da Terra envolta por esferas, de Platão (427-347 a.C.); Modelo das Esferas Homocêntricas de Eudoxus de Cnidos (406-355 a.C.); Modelo Geo-Heliocêntrico de Heráclides do Ponto (388-315 a.C.); Modelo dual de Aristóteles (385-322 a.C.): Mundo Celeste esférico composto do éter e o Mundo Sublunar, também esférico composto de terra, água, ar e fogo (Geocêntrico); Modelo Heliocêntrico primitivo de Aristarco de Samos (310-230 a.C.); Teoria dos Epiciclos de Apolônio de Perga (séc. III a.C.) (Geocêntrico); Teoria do Deferente-Epiciclo, de Hiparco de Nicéia (séc. II a.C.) (Geocêntrico); Modelo de Sistema Geocêntrico de Claudius Ptolomeu (90-170 d.C.).

Outros modelos de Sistemas de Mundo continuaram sendo elaborados nas Idades Média e Moderna, porém com variações e aperfeiçoamentos desses modelos elaborados na Grécia Clássica.

4.2 A Cosmografia Medieval

A Cosmografia Medieval na Ásia, entre os árabes, se baseava nos conhecimentos da Grécia Clássica, porém, entre os intelectuais deste período, a Astronomia e os conhecimentos geográficos se separaram.

Com relação aos conhecimentos terrestres, os árabes se empenharam em medir as dimensões da Terra – califa Al-Mamun (813-839) – e em elaborar mapeamentos mais precisos e com linhas geométricas imaginárias como limites territoriais, enquanto os europeus se dedicavam à “topografia cristã”, que era extremamente simplista e alegórica.

Quanto aos conhecimentos celestes, a Cosmografia Medieval foi o auge da Astronomia Islâmica fundamentada na Astronomia Ptolomaica. Havia observatórios astronômicos no Oriente Médio e Próximo, onde se aperfeiçoaram instrumentos tais como o astrolábio e a bússola.

Dentre os modelos cosmográficos ou cosmológicos islâmicos e hindus baseados no referencial Geocêntrico, que são atualmente conhecidos, há os seguintes: Modelo da Terra com rotação do indiano Ariabhata I (476-550); Variação do modelo dual de Aristóteles, com esfera externa divina de luz e esferas celestes etéreas, com a sublunar ao centro, de Abu Ma'Char (séc. IX); Modelo da Terra com rotação e Mundo Celeste composto de matéria terrestre do persa Al-Biruni (962-1048); Modelo Ptolomaico com variações entre as posições de Mercúrio, Vênus e o Sol, de Djibir ibn Aflah (Geber) (séc. XI-1145); Variações do modelo das Esferas Homocêntricas de Eudoxus de Cnidos, quanto ao número de esferas, por Al-Hasan (Alhazen) (987-1038), Ibn Rushd (Averrões) (1126-1198) e Al-Bitruji (Alpetragius) (séc. XII).

Até o final da Idade Média, os conhecimentos astronômicos mais populares eram limitados aos que constam na obra de Johannes Sacrobosco (1190-1244), “Tratado da Esfera”. Esta obra foi a base de todo o conhecimento de Astronomia, especificamente os tópicos de Astronomia de Posição, que os pensadores possuíam entre os séculos XIII e XVII, cujo conteúdo “(...) *subsistiu, até meados do século XIX, nas classes do ensino secundário, sob a designação de Cosmografia*” (Mourão, 2003).

Alguns eventos contribuíram para o avanço da Cosmografia medieval: iniciaram-se as expedições européias em navegações em alto mar, a “Geografia” de Ptolomeu foi traduzida para o latim e ocorreu a fundação em Portugal da “Escola de Sagres de Navegação e Cosmografia”.

4.3 A Cosmografia da Idade Moderna

Segundo Humboldt (1848, volume 1) a primeira obra que traz a subordinação da parte celeste à parte terrestre ocorreu neste período, em 1650, de Bernard Varenius (1621/2-1650): “*Geographia generalis in qua affectiones generales telluris explicantur*”, na qual se sintetizou a herança do conhecimento cosmográfico da Antiguidade, dos conhecimentos das Grandes Navegações e as questões metodológicas das épocas de Francis Bacon (1561-1626) e René Descartes (1596-1650).

O Ensino da Astronomia acadêmica seiscentista se dava pela disciplina “Esférica”, que era parte do conjunto de disciplinas matemáticas do nível *Quadrivium*, constituído pelas Artes de Cálculo: Música, Aritmética, Geometria e Astronomia – “Esférica”. O Ensino da Astronomia escolar era vinculado à Astrologia e à Matemática (Mourão, 2003), porém, no Brasil, os jesuítas ensinavam a Cosmografia, que pode ser denominada por “Matemática” e não descritiva, ou seja, abalizada no “Tratado da Esfera” de Sacrobosco.

Em Portugal foi criada a profissão de Cosmógrafo e o cargo de Cosmógrafo-mór, que foi ocupado inicialmente pelo maior expoente desse período, Pedro Nunes (1502-1578), ao passo que a profissão de Astrônomo foi criada após a separação da Astrologia, somente no século XVII, e a profissão de Geógrafo e de Engenheiro Geógrafo, mais tarde, no século XIX.

Na Espanha a Cosmografia também ganhou importância e foi inaugurada a cadeira de “Arte de navegação e Cosmografia”, cujas disciplinas eram: Cosmografia, Cartografia, Matemática, Construção Naval, Armamentos Navais de Guerra e alguns tópicos de Mecânica associados à moderna Física Aplicada.

O primeiro modelo nessa época foi o Heliocêntrico com sete esferas concêntricas de Nicolau Copérnico (1473-1543) no qual os planetas giravam em torno do Sol.

Outro modelo importante foi o de Tycho Brahe (1546-1601) o sistema Geo-Heliocêntrico, no qual a Terra encontrava-se no centro do Universo. O Sol e a Lua giravam ao redor da Terra. Os planetas orbitariam em torno do Sol.

Johannes Kepler (1572-1630) elaborou as leis dos movimentos planetários, e este fato se constituiu em um marco, que separou a “Geometria Celeste” da “Física Celeste”. Ele foi o primeiro mecânico celeste e o último astrônomo-astrólogo, pois ele contribuiu para que ocorresse a sistematização do conhecimento astronômico, juntamente com Galileu Galilei (1564-1642).

A invenção e o aperfeiçoamento do telescópio refrator estimulou a invenção do teodolito. O teodolito teve muitas aplicações para os conhecimentos terrestres do século XVII, especialmente para a Cartografia, em cujos mapeamentos em escala global, já constavam todos os continentes e oceanos, com exceção da Antártida e de partes da Oceania, ainda não incorporadas aos documentos cartográficos europeus.

Novas medidas das dimensões da Terra foram efetuadas por Fernelius (1497-1558), no século XVI e por Picard (1620-1682), no século XVII e neste mesmo período os astrônomos estudaram os componentes do movimento da Terra. No século XVIII se estabeleceu a medida dos comprimentos de arcos de meridianos, o Grande Meridiano Geodésico da França, o achatamento polar e a forma da Terra tal como um elipsóide de revolução.

Após as contribuições de Kepler, Galileu e Isaac Newton (1642-1727), os pensadores não arquitetavam mais modelos de sistemas de Mundo, mas sim teorias cosmogônicas e cosmológicas que explicassem as posições, dimensões e constituições dos astros do Sistema Solar e de todo o Universo.

A primeira desta categoria de teorias é de René Descartes, que defendeu a teoria cosmogônica dos turbilhões e dos vórtices, cujo embasamento era o movimento espiral de nuvens de gases e poeira para o centro, o que originaria o Sol e os planetas, sendo que o mesmo se daria em outros sistemas estelares. Esta teoria abalizou a hipótese cosmogônica nebular do Marquês de Laplace (1749-1827), no século XVIII.

Ao final do século XVII e ao longo do século XVIII, quando se desencadeou a 1ª Revolução Industrial, as áreas técnicas exigiram o aperfeiçoamento e a especialização crescente dos profissionais, com isso, a importância da Cosmografia, generalista, e da mão-de-obra dos cosmógrafos foi decaindo. Os principais fatores processuais que levaram à decadência da Cosmografia na Idade Moderna foram:

- **Ideológico:** os modelos de Sistemas de Mundo não envolviam mais relações diretas entre as estruturas da Terra e do céu, que passaram a ser estudos cada vez mais distintos e especializados, principalmente com o surgimento da Geologia, da Geodésia, da Astronomia Estelar e da Cosmologia;
- **Identidade:** a especialização e a valorização da mão-de-obra Náutica, que dispensava os conhecimentos generalistas dos cosmógrafos, que passaram cada vez mais a se afeiçoar aos métodos da Cartografia e da instrumentação astronômica, gerando especializações internas à Náutica e à Cosmografia, que paulatinamente foi perdendo a exclusividade de seus objetos de estudo;
- **Distanciamento da Geografia:** A inauguração do Ensino de Geografia (descritiva) na França. Apesar da existência de confusão entre os objetos de estudos da Geografia e da Cartografia, este fato iniciou o afastamento entre a Geografia e a Cosmografia, pois os temas geográficos eram dedicados somente aos estudos topográficos e corográficos da França e de outros poucos países. Isto não significou um rompimento entre a Geografia e a Cosmografia, mas apenas um temporário afastamento entre os conteúdos abordados, porém nos séculos XIX e XX, elas tornaram a se aproximar;
- **Extinção profissional:** a abolição do cargo de Cosmógrafo-mór em Portugal, em 1779, que passou suas funções para o presidente do Conselho do Almirantado da Marinha.

4.4 A Cosmografia do século XIX

A partir do século XIX, a Cosmografia perdeu todas as suas funções anteriores, principalmente na Náutica. A Cosmografia sobreviveu ainda por três décadas junto à Cartografia e à Geografia, porém, ao final do século XIX e início do XX, a Cartografia atingiu o nível de ciência autônoma e tornou-se independente da Geografia.

No Imperial Colégio Pedro II no Rio de Janeiro a Geografia era ensinada como disciplina, porém era um conhecimento descritivo, mnemônico e enciclopédico, e em 1840, criou-se a cadeira de Ensino de Cosmografia como uma disciplina de características matemáticas para o mesmo nível escolar.

Esse fato caracterizou no Brasil, a Cosmografia (Matemática) como um estudo associado ao Ensino da Astronomia. Com isto, a Cosmografia desvinculou-se totalmente da Geografia e se aproximou da Matemática, pois seu conteúdo era o da Geometria Riemanniana ou Esférica aplicada à Astronomia de Posição ou Astrometria.

Segundo Piletti (1990), o Estatuto de 1881 do Colégio Pedro II determinou para o curso secundário, a Geografia como disciplina para o 1º, 3º e 4º anos e havia uma cadeira de Geografia e Cosmografia para o 4º ano, o que aproximou a Geografia e a Cosmografia, novamente.

Alguns temas de Cosmografia também estavam presentes nos conhecimentos enciclopédicos dos livros didáticos de Geografia na Europa e no Brasil, no entanto, esses temas eram apresentados de maneira puramente descritiva, como ocorria com todos os temas geográficos.

Pela via da Geografia Prussiana e, em seguida, Alemã, a Cosmografia ou Astronomia vinculada ao Ensino da Geografia recebeu um grande impulso pela obra enciclopédica, “*Cosmos – Ensaio de uma descrição física do Mundo*” de autoria de Humboldt.

A concepção naturalista de Humboldt pensava a Geografia como uma síntese de todos os conhecimentos relativos ao planeta Terra e também como uma parte do Cosmos. Humboldt afirmou no volume 1, pág. 67: “(...) a obra que publico deveria levar o título de *Cosmografia*, e dividir-se em *Uranografia* e *Geografia*”.

Concomitantemente à sistematização da Geografia no século XIX, a Cosmografia estava presente nos manuais escolares europeus e brasileiros e assim permaneceu no Brasil e em alguns países, ao longo do século XX.

4.5 A Cosmografia do século XX

Nas primeiras décadas do século XX, a Cosmografia era parte do Ensino da Geografia brasileira, apesar da constância das disciplinas de Cosmografia (Matemática) em alguns colégios, dentre eles o Pedro II, porém com temáticas desinteressadas da Geografia e mais vinculadas à Matemática, principalmente quanto aos assuntos de Geometria e Trigonometria Esféricas, conforme retratam as páginas dos livros didáticos de Geografia e de Cosmografia daquele momento, simultaneamente.

Na Segunda República, durante o Governo Provisório de Getúlio Vargas, instituiu-se o Ministério da Educação e Saúde Pública, cuja cadeira foi ocupada por Francisco Luiz da Silva Campos, entre 1930 e 1932.

Em 1931, o Ministro Campos organizou, por meio de decretos, uma reforma pedagógica do ensino secundário e a legislação das futuras universidades brasileiras, denominada por “Reforma Campos”.

O Decreto nº 19.890 de 18 de abril (SÃO PAULO, 1931) no Artigo 75º estabeleceu: “*As atuais cadeiras de Cosmografia e de Filosofia, ficam transformadas, respectivamente, em cadeiras de Geografia e de Psicologia e Lógica*”.

O Ministro Campos optou por incorporar a cadeira de Cosmografia na cadeira de Geografia, que continuou por mais de uma década sendo lecionada como “Cosmografia descritiva”. Os professores, em sua maioria, eram da área do Direito, que obviamente não possuíam formação adequada em Geografia e muito menos em temas de Cosmografia/Astronomia.

5. A Cosmografia Geográfica

A Cosmografia (Descritiva) foi perdendo espaço, nos cursos de graduação em Geografia, ao lado do interesse por temas de Astronomia, exatamente no período mais revolucionário da Idade Contemporânea para a Astronomia: a Era Astronáutica, que se iniciou, em 4 de outubro de 1957, com o lançamento do primeiro satélite soviético, o Sputnik I, que desencadeou a corrida espacial.

Nos anos 70, os livros didáticos de Geografia se limitavam a expor textos descritivos e mnemônicos sobre missões espaciais e a lista de nomes dos astronautas que haviam pisado na Lua.

Isso se deveu em parte à degradação dos cursos de Licenciatura em Geografia, que foram ofuscados pelas famigeradas Licenciaturas Curtas em Estudos Sociais dos anos 70, 80 e 90.

A Cosmografia (Descritiva) que ainda continua a existir nos livros didáticos e nos cursos Superiores de Geografia necessita se dedicar verdadeiramente à Geografia e atualizar seus objetos de estudos para o século XXI, assim como o fez recentemente a Cartografia Geográfica (MATIAS, 1996 e GIRARDI, 2003), para se tornar, usando uma expressão nova, a “Cosmografia Geográfica”.

A Cosmografia Geográfica se dedicaria aos estudos geográficos que incluiriam as atividades humanas no Espaço Sideral.

A Cosmografia Geográfica se enriqueceu de informações vinculadas à área da Geografia Humana, especificamente à Geografia das Indústrias, Política e Econômica, quanto aos seguintes temas associados à Astronáutica:

- A corrida espacial militar da Guerra Fria;
- O surgimento da Indústria Aeroespacial;
- As viagens espaciais tripuladas e a exploração da Lua;
- As sondas espaciais para a Lua e outros astros do Sistema Solar;

- A reconversão dos programas espaciais militares para civis, tais como: telecomunicações via satélite, o monitoramento de recursos naturais e a exploração comercial do segmento aeroespacial;
- Tratados Internacionais no Âmbito do Espaço Exterior, dentre os mais interessantes: 1967 (tratado) e 1979 (acordo) sobre princípios reguladores das atividades dos Estados na exploração e uso do espaço cósmico, inclusive a Lua e demais corpos celestes;
- As consequências da Globalização e da Nova Ordem Mundial e o crescimento da cooperação internacional entre agências espaciais, quanto à tecnologia, treinamento de astronautas, lançamentos de espaçonaves, a construção da EEI (Estação Espacial Internacional);
- *Spinoffs*: a transferência de resultados Aeroespaciais para outros segmentos da Economia e da Sociedade, desenvolvidos em microgravidade, tais como: medicamentos, vacinas, tecnologia de materiais, indústria automobilística, eletrônica, robótica etc;
- A atuação das iniciativas públicas e privadas no segmento aeroespacial;
- O lixo espacial;
- O Turismo Espacial.

6. A proposta para o conceito do termo **Cosmografia Geográfica**

A Cosmografia é um saber escolar (Ensino de Astronomia em Geografia), o que implica também em interfaces com a Ecologia e as Ciências Aeroespaciais (Astronáutica) e suas implicações comerciais e políticas (Geografia Política).

A seguir serão apresentados alguns itens que o conceito de “*Cosmografia*” deve abranger:

- É composta pela intersecção da Geografia e da Astronomia, mas não exclusivamente por elas, pois se deve ponderar sobre as contribuições da Geodésia, da Cartografia e da Matemática neste estudo;
- Enfoca a Terra como um planeta em suas relações com o Sol e a Lua e determina o lugar dela ou sua posição em relação a eles;
- É um estudo predominantemente escolar sobre os astros observáveis a olho nu e através de quaisquer instrumentos, no qual a Terra está contida e inserida;
- Analisa a interface entre os temas terrestres e os celestes, e suas implicações para a sociedade e a natureza.

O propósito deste artigo também é apresentar um subsídio gráfico, para a elaboração de um esquema teórico para a Cosmografia, tal como a Figura 1:

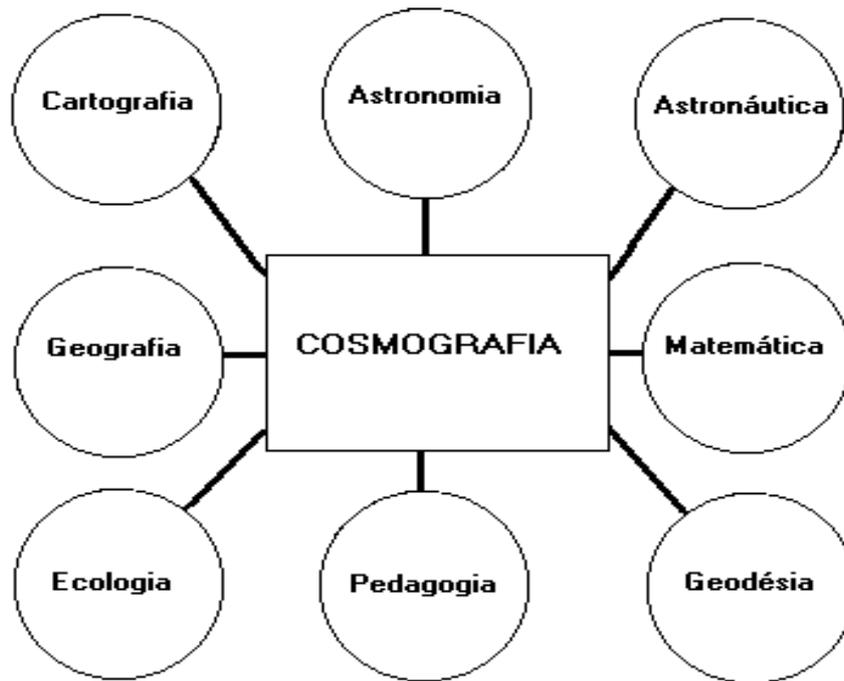


Figura 1: Esquema teórico da Cosmografia

O conceito sugere quais são os objetos de estudos da ressignificação da “Cosmografia”, que será conhecida como “Cosmografia Geográfica”:

“A Cosmografia Geográfica é um campo de estudos da Geografia, cujo conjunto de conhecimentos e habilidades é predominantemente escolar. Estuda a interface entre os conhecimentos terrestres e os celestes e lhes atribui significância geográfica. Analisa as relações humanas e naturais com o Espaço Sideral e suas consequências para a sociedade e a natureza e, portanto, para a organização do espaço.”

Esse esquema teórico da Cosmografia Geográfica (Figura 2) reflete essencialmente a natureza pluridisciplinar da Cosmografia e sua função de inter-relação com as ciências sistemáticas dos temas terrestres e celestes. O que diferencia essencialmente a abordagem dos temas efetuados pela Cosmografia Geográfica, para as outras ciências são os pontos de vista e os métodos empregados por elas.

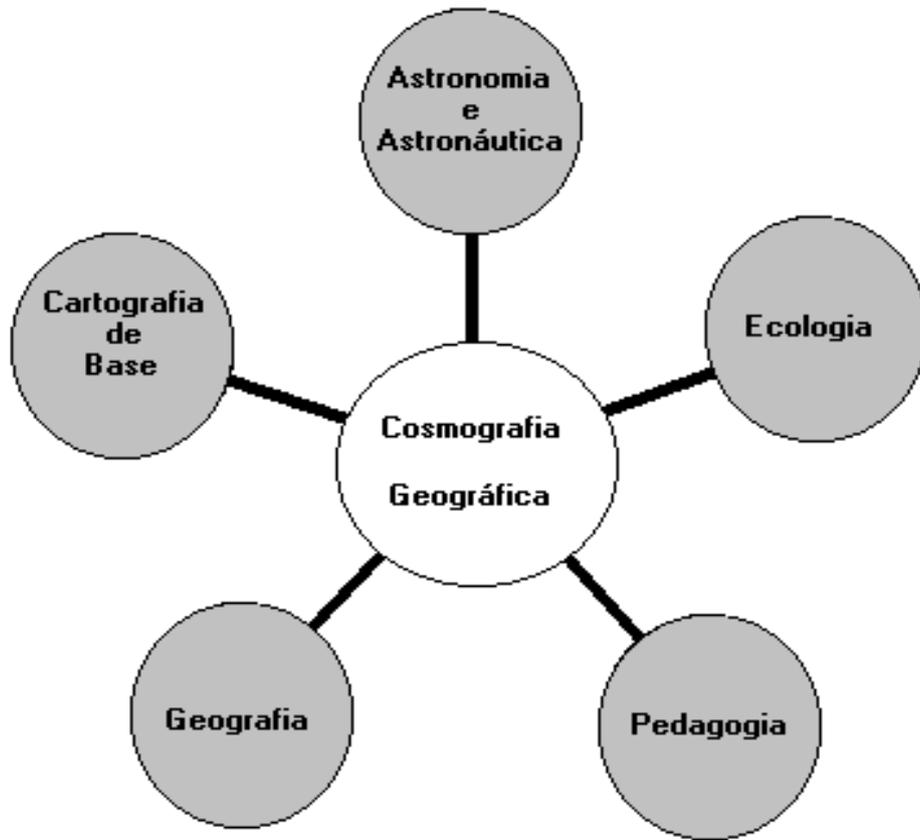


Figura 2: Esquema teórico da Cosmografia Geográfica

7. Considerações Finais

A Cosmografia Geográfica é composta pela intersecção de alguns conhecimentos da Astronomia, da Astronáutica, da Geografia, da Ecologia, da Cartografia de Base e da Pedagogia. É o campo de estudos que se interessa pelas relações entre as estruturas e as feições gerais celestes e terrestres, e suas consequências para a sociedade e a natureza, sem adentrar nos domínios específicos da Astronomia ou da Geografia.

Quanto ao ensino, a Cosmografia Geográfica é a denominação mais apropriada para o Ensino da Astronomia em Geografia, em uso nos estabelecimentos de Ensino Fundamental e Médio.

A continuidade da Cosmografia Geográfica no século XXI dependerá do empenho de estudantes que queiram pautar suas carreiras na graduação e na pós-graduação nos campos de estudos da Educação em Geografia e em Astronomia.

Este campo de estudos está aberto e aguarda pesquisadores que queiram se aventurar pelos conhecimentos integrados da Terra e do céu.

Referências

ALBUQUERQUE, Luís Mendonça de. **Introdução à História dos descobrimentos portugueses**. 3.ed., Publicações Europa-América, 1959. 291p.

_____. **Curso de História da Náutica**. Coimbra: Livraria Almedina, 1972. 286p.

AUGÉ, Paul (org.). **Larrousse du XX^e siècle en six volumes, tome deuxième**. Paris: Librairie Larrousse, 1929.

BOUILLET, Marie-Nicolas. **Dictionnaire universel des sciences, des letters et des arts**. Paris: Librairie Hachette et C^{ie}, 1908.

BRETONES, Paulo Sérgio; VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. A Astronomia no ensino superior brasileiro entre 1808 e 1889. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, São Paulo, v. 22, n.3, 2003, p.37-49

BROSSEAU, Marc. L'architecture de la géographie scolaire québécoise: 1804-1960. **Cahiers de Géographie du Québec**, Québec, v. 43, n. 120, décembre 1999, p.561-584

BYNUM, W. F.; BROWNE, E. J.; PORTER, Roy (ed.). **Dictionary of the history of science**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1985. 494 p.

CASINI, Paolo. O esferóide e o oval: Maupertuis geodésico newtoniano. In: **Newton e a consciência européia**. Tradução de Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995. p. 63-81

COSTA FILHO, Edmilson Jesus. **Política espacial brasileira: a política científica e tecnológica no setor aeroespacial brasileiro**. Rio de Janeiro: Revan, 2002. 192p.

CURSO DE COSMOGRAPHIA ELEMENTAR. Por uma reunião de professores – Programa do Colégio D. Pedro II e de admissão às Escolas Superiores. Rio de Janeiro, Livraria Paulo de Azevedo ; C., 3.ed., 1923. 166p.

DUARTE, Paulo Araújo. **Fundamentos de Cartografia**. 2.ed. Florianópolis: Ed. UFSC, 2002. 208p.

ENCICLOPÉDIA MIRADOR INTERNACIONAL. Encyclopaedia Britannica do Brasil Publicações Ltda, São Paulo: Melhoramentos, 1992.

FAJARDO, Rogerio. **Curso de Cosmographia** – v.1 – 1^a parte – 1^o fascículo: noções fundamentais, concepção geral do Universo, indicações sobre os instrumentos mais usuais e suas aplicações. São Paulo: Ginásio de São Bento, 193-. 62p.

FERRIS, Timothy. **O despertar na Via Láctea: uma História da Astronomia**. Tradução de Waltensir Dutra. Rio de Janeiro: Campus, 1990. 377p.

GIRARDI, Gisele. **Cartografia Geográfica: considerações críticas e proposta para ressignificação de práticas cartográficas na formação do profissional em Geografia**. Tese de doutorado apresentada a FFLCH-USP, São Paulo, 2003. 193p.

GROUEFF, Stéphane; CARTIER, Jean-Pierre. **O enigma do Cosmo**. Tradução de Vera Neves Pedroso. Rio de Janeiro: Primor, 1978. 399p.

HELEMANS, Alexander; BUNCH, Bryan H. **The timetables of science: a chronology of the most important people and events in the history of science**. 1st Touchstone ed., New updated ed., New York: Simon ; Schuster, 1991. 660p.

HESS, Elizabeth de Souza Machado. **Na busca de uma metodologia da Cartografia temática para o trabalho com mapas em Geografia**. Dissertação de mestrado apresentada a FFLCH-USP, São Paulo, 2001. 198p.

HUMBOLDT, Alexandre de. **Cosmos: Essai d'une description physique du Monde**. 4 volumes. Traduction de M. H. Faye et Louis Charles Galuski, Paris: Gide et J. Baudry, 1848-59.

JACOB, Christian. **L'empire des cartes: Aproximo teórico de la cartographie à travers l'histoire**. Paris : Albin Michel. 1992.

JACOBSEN, Theodor S. **Planetary system from the ancient Greeks to Kepler**. Seattle: University of Washington ,1999. 256p.

KOESTLER, Arthur. **Os sonâmbulos** – História das concepções do Homem sobre o Universo. Introdução Herbert Butterfield; tradução Alberto Denis. São Paulo: IBRASA, 1961. 426 p.

KRETSCHMER, Konrad. **Historia de la Geografia**. Colección Labor: biblioteca de iniciación cultural. Traducción L. Martín Echeverría. Barcelona-Buenos Aires: Editorial Labor, 1926. 159p.

LAMB, Ursula. **Cosmographers and pilots of the Spanish Maritime Empire**. Collected Studies Series: CS499. Great Yarmouth, Norfolk, Great Britain: Variorum, 1995. 282p.

LESTRINGANT, Frank. **L'atelier du Cosmographe, ou l'image du monde à la Renaissance**. Paris : Alvin Michel. 1993

LOURENÇO, Claudinei. **Paisagem no Kosmos de Humboldt: um diálogo entre a abstração e a sensibilidade**. Universidade de São Paulo – FFLCH – Departamento de Geografia. Tese de doutorado apresentada a FFLCH-USP, São Paulo, 2002. 185p.

MARTINS, Roberto de Andrade. **O Universo: teorias sobre sua origem e evolução**. Moderna: São Paulo, 1994. 184p.

MATIAS, Lindon Fonseca. **Por uma cartografia geográfica – uma análise da representação gráfica na geografia**. Dissertação de mestrado apresentada a FFLCH-USP, São Paulo. 1996

MERLIN, Pierre. **A Topografia**. Coleção “Saber Atual”. Tradução de Geraldo Gerson de Souza. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1965. 122p.

MORAES, Antônio Carlos Robert. **Geografia: pequena História crítica**. São Paulo: Hucitec. 6.ed., 1987. 138p.

MOREIRA, Ruy. **O que é Geografia**. 7.ed., São Paulo: Brasiliense, 1986. 114p.

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. **Dicionário enciclopédico de Astronomia e Astronáutica**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1995. 961p.

_____. **Kepler** – A descoberta das leis do movimento planetário. São Paulo: Odysseus Editora, 2003. 241p.

NOGUEIRA, Amélia Regina Batista. **Mapa mental, recurso didático no ensino de geografia no primeiro grau**. Dissertação de mestrado apresentada a FFLCH-USP, São Paulo, 1994. 208p.

- PETRONE, Pasquale. O ensino da Geografia nos últimos 50 anos. **Orientação – Revista do Departamento de Geografia – FFLCH – USP**, São Paulo, n. 10, p.7-19, 1993
- PILETTI, Nelson. **História da Educação no Brasil**. São Paulo: Ática, 1990. 183p.
- RANDLES, W. G. L. **Da Terra plana ao globo terrestre**. Tradução de Maria Carolina F. de Castilho Pires, Papirus, Campinas, 1994. 162p.
- RIBEIRO, J. F. P. CARVALHO, M. C. C. S. **As grandes navegações** – Uma aventura matemática. Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 1992. 82p.
- ROCHA, Genylton Odilon Rêgo da. Uma breve História da formação do(a) professor(a) de geografia no Brasil. **Terra Livre**, São Paulo, n. 15, p.129-144, 2000
- RONAN, Colin A. **História ilustrada da Ciência da Universidade de Cambridge** – 4.v. Tradução Jorge Enéas Fortes. Revisão técnica Yedda Botelho Salles. São Paulo: Círculo do Livro, 1983.
- SACROBOSCO, Johannes de. **Tratado da Esfera**. Tradução de Pedro Nunes; introdução e notas de Carlos Ziller Camenietzk. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista: Nova Stella; Rio de Janeiro: MAST, 1991. 141p.
- SANTOS, Douglas. **A reinvenção do espaço**: diálogos em torno da construção do significado de uma categoria. São Paulo: Editora UNESP, 2002. 217p.
- SÃO PAULO (Estado). **Novíssima reforma do ensino secundário e superior decretos n. 19.850, 19.851, 19852 e 19.890**. São Paulo: Saraiva, 1931.
- SIMAAN, Arkan; FONTAINE, Joëlle. **A imagem do mundo**: dos babilônios a Newton. Tradução de Dorothée de Bruchard. São Paulo: Companhia das Letras, 2003. 351p.
- SOBREIRA, Paulo Henrique Azevedo. **Cosmografia Geográfica: A Astronomia no Ensino de Geografia**. Tese de doutorado apresentada a FFLCH-USP, São Paulo, 2006. 239p. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br> >
- SODRÉ, Nelson Werneck. **Introdução à Geografia**: Geografia e ideologia. 5.ed., Petrópolis: Vozes, 1986. 135p.
- VERDET, Jean-Pierre. **Uma História da Astronomia**. Tradução Fernando Py. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1991. 309p.