

# A ASTRONOMIA E SUA RELAÇÃO COM A GEOGRAFIA: CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA E ABORDAGENS NO ENSINO

Diego Maguelniski <sup>1</sup>  
Alcimara Aparecida Foetsch <sup>2</sup>

**Resumo:** Este artigo propõe uma discussão histórica e epistemológica sobre a relação Geografia e Astronomia e a introdução de temas de Astronomia no ensino de Geografia no Brasil. Para tanto, nos baseamos principalmente nos estudos de Sobreira (2005), Langhi e Nardi (2009a; 2009b; 2012), Leite *et al.* (2014) e Neves (2011). Nosso objetivo consiste em fornecer subsídios e evidências da existência da associação entre os conhecimentos geográficos e astronômicos desde a antiguidade e analisar possíveis heranças dessas associações no ensino de Geografia na Educação Básica brasileira. Para isso, foi necessário elaborar uma revisão bibliográfica dialogada e abordar as principais mudanças correntes do pensamento científico ao longo dos séculos. Estabelecemos consulta a documentações e reproduzimos reflexões de pesquisas sobre o ensino de temas de Astronomia nos séculos anteriores, explorando tendências para a atualidade ainda pouco discutidas. Por fim, discute-se o contexto atual que as temáticas de cunho astronômico assumem no Ensino Básico.

**Palavras-chave:** Geografia; Astronomia; Ensino; Educação Básica.

## LA ASTRONOMIA Y SU RELACIÓN CON LA GEOGRAFÍA: CONTEXTUALIZACIÓN HISTÓRICA Y ENFOQUE DE LA ENSEÑANZA

**Resumen:** Este artículo propone una investigación histórica y epistemológica sobre la relación Geografía y Astronomía y sobre la introducción temporal de temas de Astronomía en la enseñanza de la geografía en Brasil. Para esto nos basamos en los estudios de Sobreira (2005) Langhi y Nardi (2009a; 2009b; 2012), Leite *et al.* (2014) y Neves (2011). Nuestro objetivo es proporcionar elementos y poner en evidencia la existencia de la asociación entre los conocimientos geográficos y astronómicos desde la antigüedad y analizar las posibles herencias de esas asociaciones en la enseñanza de geografía en la Educación Básica brasileña. Para esto fue necesario elaborar una revisión bibliográfica interactiva y abordar los principales cambios del pensamiento científico a lo largo de los siglos. Establecemos una consulta a la documentación y reproducimos reflexiones de investigación sobre la enseñanza de temas de Astronomía en siglos anteriores, explorando tendencias actuales aún poco discutidas. Finalmente, discutimos el contexto actual en el cual las temáticas de cunho astronómico se incluyen en la Escuela Primaria.

**Palabras claves:** Geografía; Astronomía; Enseñanza; Educación Primaria.

## ASTRONOMY AND ITS RELATION TO THE GEOGRAPHY: HISTORICAL CONTEXTUALIZATION AND TEACHING APPROACHES

**Abstract:** This article proposes a historical and epistemological discussion about the relation of Geography and Astronomy and about the temporal introduction of Astronomy topics in the Geography teaching in Brazil. We build on the studies of Sobreira (2005), Langhi and Nardi (2009a; 2009b; 2012), Leite *et al.* (2014) and Neves (2011). Our aim consists on providing elements and evidences of the existence of association between the geographical and astronomical knowledge since the ancient times and analyze the heritage of those associations on the teaching of Geography in Brazilian Elementary/Middle Education. For that purpose, it was necessary to elaborate an interactive

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Paraná, União da Vitória, Brasil. E-mail: diegomag.com@gmail.com.

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Paraná, União da Vitória, Brasil. E-mail: alcimaraf@yahoo.com.br.

bibliographical revision and address the main current changes of scientific thought along the centuries, exploring present trends which still lack enough discussion. We consulted the existing documentations and reproduced reflections of researches about AstronomyTeaching topics in the last centuries. Finally, we discuss the current context in which the topics of astronomical imprint are included in the Elementary/Middle School.

**Keywords:** Geography; Astronomy; Teaching; Elementary/Middle Education.

## 1 Introdução

A Geografia possui vínculos muito antigos com as mais diversas áreas de estudo, embora, como ciência, institucionalizou-se somente no século XIX. As características naturais de nosso planeta, o clima e a vegetação, bem como a localização geográfica e o estudo da organização humana eram temas postulados desde os tempos antigos nas discussões de estudiosos e filósofos.

A Astronomia é concebida como umas das mais antigas Ciências Naturais. Sua utilização pelo homem remonta as antigas organizações coletivas humanas onde a observação do céu compunha parte integrante de sua cultura, instruções estabelecidas para o cultivo agrícola e orientação geográfica. Assim como muitos temas da Geografia, a Astronomia fazia parte dos estudos dos gregos e demais povos na antiguidade, que estudavam e teorizavam os astros e seu posicionamento, a Lua, o Sol, a Terra, o movimento da Esfera Celeste, pensavam a ordem do universo, a forma da Terra, suas características de ordem astronômica, entre outros assuntos.

Ambas as ciências encontraram campos de fértil desenvolvimento durante certos períodos da história. Muitas vezes seus temas, que hoje nos separamos e concebemos como pertencentes a diferentes ciências foram estudados em conjunto como um só corpo de conhecimentos (SOBREIRA, 2005). Durante as Grandes Navegações europeias nos séculos XV, XVI e XVII, o desenvolvimento da orientação náutica dependia grandemente dos conhecimentos de Astronomia, Cartografia e Geografia, e, o resultado disso, foi uma maior difusão dessas ciências nas instituições de ensino existentes.

Os temas de Geografia e Astronomia encontraram fomento importante na filosofia positivista de August Comte (1798-1857). Essa filosofia previa uma ordem de estudos para a iniciação do ser humano na ciência, começando pelas que tratam pela ordem natural e física do universo (SOBREIRA, 2005). Embasado no modelo cartesiano e na filosofia positivista, o ensino básico europeu englobou temas de ordem astronômica e cosmográfica nos currículos disciplinares, vindo a legar esse modelo curricular e essa base de conhecimentos a outros sistemas de ensinos em diversos outros países fora do continente, que bebiam da cultura e da ciência europeia.

Com a sistematização dos diversos campos da ciência e, particularmente, da Geografia no século XIX, junto com grande parte das ciências humanas, os conhecimentos geográficos e astronômicos se definiram melhor em ciências separadas (embora a Astronomia já fosse considerada uma ciência a parte). No ensino básico, no entanto, essas duas ciências continuavam a expressar pontos de intersecção nos séculos XIX e XX, como, por exemplo, o ensino da disciplina de cosmografia no Brasil até metade do século XX.

Depois dos eventos da Guerra Fria e da Corrida Espacial entre EUA e União Soviética na segunda metade do século XX, houve uma ampla divulgação das descobertas e conquistas efetuadas no espaço extraterrestre (SOBREIRA, 2005). A Astronomia, embora não fosse ministrada comumente como uma disciplina, alcançou grande popularização no ensino de Geografia e Ciências, reforçando e até mesmo extrapolando as intersecções existentes entre essas ciências através dos conteúdos trabalhados e ensinados.

Com o remodelamento dos currículos escolares, os conteúdos trabalhados em Geografia têm se afastado da Astronomia. Reforçando essa tendência, muitos livros didáticos de Geografia chegam a reduzir extremamente ou até mesmo omitir temas de discussão física e natural. No entanto, existem muitos pontos de convergência entre essas duas ciências que continuam existindo no ensino de Geografia.

Existe também uma visão muito superficial do que seria ou do que trataria a Astronomia. Não é incomum encontrar entre os professores visões fantasiosas dessa ciência (LANGHI; NARDI, 2012) relacionando-a majoritariamente com as diárias façanhas científicas no espaço sideral. Para muitos, a Astronomia preocupa-se com o longínquo e o abstrato, relacionando-se pouco, pensa-se, com os conteúdos que precisam ser repassados aos alunos, ou então, com seu cotidiano. Esse grande engano limita em muito o campo de ação dos professores de Geografia, que, por vezes, se veem escusos ao tratar de temas relacionados a ciência astronômica. Pouco se sabe sobre as inúmeras ferramentas que o estudo dos astros (principalmente, do nosso astro lar, a Terra) auxilia no ensino de Geografia, e, principalmente, de como elas podem ser trabalhadas em conteúdos presentes nos programas dessa disciplina.

Propositamente, busca-se ao empreender este estudo, desmistificar a Ciência Astronômica, revelando-a como ferramenta de ensino efetiva em Geografia, além de, estudar a relação entre Geografia e Astronomia através do tempo histórico, buscando entender sua influência no Ensino Básico brasileiro.

Nossos objetivos para o devir desse trabalho é fazer um breve resgate histórico da relação Geografia-Astronomia e demonstrar o percurso histórico dos estudos astronômicos e suas contribuições a futura ciência e disciplina de Geografia, institucionalizada no século XIX. Logo, nosso primeiro objetivo é resumido na primeira parte consistindo de considerações desde o período pré-histórico até a era contemporânea, com destaque a algumas particularidades da relação entre conhecimentos terrestres e celestes cujo acreditamos que necessitam de melhor enfoque. Para tanto, contaremos com algumas das contribuições trazidas por Sobreira (2005), Gomes (2003, 2017), Neves (2011) e Randles (1994).

O segundo objetivo é demonstrar como a disciplina de Geografia herdou conteúdos de Astronomia no Ensino Básico brasileiro e comentar sobre a situação de regresso que ameaça os temas de Astronomia em Geografia e a própria existência da disciplina. Nesse tópico será tratado especificamente como temas de Astronomia foram inseridos nos conteúdos programáticos no Ensino Básico brasileiro durante os séculos XIX e XX. Sobre esse assunto em particular não há contextualizações suficientes, por isso, a importância dessa contribuição à teoria do ensino de Geografia. Será de apoio essencial a utilização dos estudos de Sobreira (2005), Leite *et al.* (2014) e Langhi e Nardi (2009a, 2009b, 2012). Ao fim comentaremos sobre a situação de possível situação de retrocesso no ensino de Astronomia na disciplina de Geografia e como

algumas discussões políticas em torno da reforma da Educação Básica brasileira vem ameaçando a própria disciplina de Geografia.

## **2 Contextualização Histórica da Astronomia e da Geografia e sua relação através do tempo**

Segundo Rosa (1994 *apud* BORGES *et al.*, 2011) a Astronomia é a mais antiga das ciências da natureza. Ela praticamente nasceu junto com a formação dos primeiros grupos humanos sobre a Terra, cresceu com as crenças de vários povos e foi adquirindo novos status de acordo com os diferentes momentos históricos e suas visões de mundo. Da formação dos primeiros conjuntos humanos até a esquematização de formas de escrita mais complexas os conhecimentos geográficos mantinham uma presença apenas elementar e não tinham intuito preponderantemente científico. A Astronomia era utilizada na contagem dos dias do ano e do mês, era utilizada para orientação e regulava as práticas culturais e de trabalho. Sobreira nos traz informações importantes sobre esse período:

Segundo os estudos de Arqueoastronomia, os primeiros registros astronômicos dignos de nota foram os calendários lunares primitivos, que evidenciam que os ciclos temporais solares e lunares regiam as atividades humanas nas “sociedades naturais” pré-históricas, o que originou as primeiras concepções míticas do Mundo e os primeiros calendários. Quanto aos conhecimentos geográficos, eles eram dispersos antes e depois do registro por meio das pinturas rupestres e da escrita, restringindo-se a explorações e viagens para subsistência individual e de grupos humanos (SOBREIRA, 2005, p. 28).

A Astronomia foi - embora na antiguidade não fosse concebida como um campo de estudo a parte e estivesse associada tanto aos temas físicos (Astronomia) e metafísicos (Astrologia) - um dos primeiros campos de estudos a se preocupar com a descrição e explicação dos fenômenos físicos e temporais que se observavam tais como: as estações do ano; o dia e a noite; o movimento do Sol, da Lua, estrelas e planetas, entre outros. Na Idade Antiga os conhecimentos em Astronomia eram utilizados para formular sistemas que posicionavam a Terra no universo e ajudavam a referenciar elementos distribuídos na superfície do mundo até então conhecido. Podemos constatar ao levar em conta a abrangência dos temas mencionados, que a Astronomia se caracteriza como precursora da Geografia quanto ao estudo de muitos fenômenos naturais que afetam diretamente a vida humana e sua organização no espaço.

### **2.1 Uma “unicidade” entre conhecimentos**

Na Idade Antiga vários povos, com seus observadores dos céus, astrônomos-astrólogos, sacerdotes e estudiosos davam explicações diferentes sobre o universo, a forma da Terra, os oceanos, as terras continentais conhecidas (que legou-se sobre o nome de Ecúmeno) e a morada dos deuses e demônios. A busca de uma ordem e de um elemento dominante para os Cosmos, além da configuração da superfície terrestre, irá demandar esforços da Matemática, da Astronomia, da Geografia, da Filosofia e de outros campos do conhecimento que hoje nós separamos em diferentes ciências. Nessa linha, Sobreira (2005) ao tratar da história da Cosmografia, afirma que houve na Idade

Antiga uma **unicidade** entre os conhecimentos geográficos, cartográficos, astronômicos e cosmográficos.

Ainda que consideremos uma precursão da Astronomia quanto a alguns conhecimentos utilizados na Geografia, já na Idade Antiga povos que se aplicavam ao estudo dos fenômenos naturais e observação dos astros demonstravam alguma especialização em campos distintos.

Na Grécia antiga surgem as palavras “Astronomia” e “Geografia”, segundo Sobreira (2005). A palavra “astronomia” estava mais perto do sentido que nós atribuímos a ela atualmente, no entanto, a palavra “geografia” não tinha o mesmo sentido tal qual a atribuímos hoje. Consultando algumas obras como Sobreira (2005), Randles (1994) e Gomes (2003, 2017), percebe-se que o vínculo da palavra geografia para os gregos antigos estava aliado muito mais a cartografia, a matemática e a distribuição territorial humana sobre a superfície terrestre.

As principais contribuições para os conhecimentos Astronômicos, Geográficos e Cartográficos, que influenciaram a ciência dos séculos vindouros, se deram por povos como os Gregos, os Árabes, os Romanos, Babilônios e outros mais. Os Gregos legaram vários modelos, observações, cálculos e teorias sobre a Terra e o Universo, dentro, é claro, das possibilidades técnicas e da realidade da época.

Alguns exemplos de toda a gama de especulações, teoremas, medidas e modelos legados são, por exemplo: a noção de Terra esférica, a medida da circunferência da Terra<sup>3</sup>; conceito de solstício e equinócio; a descoberta da precessão dos equinócios (Hiparco de Nicéia 190-120 a.C.); a construção de modelos geocêntricos (Terra fixa), um modelo heliocêntrico (de Aristarco de Samos, 310-220 a.C.) (NEVES, 2011); outros modelos diversos, que procuravam explicar o movimento dos astros e a posição da Terra no Universo; a noção de zonas climáticas, entre outras contribuições, dentre as quais citamos aqui apenas algumas em maior destaque.

Em questão de conhecimentos geográficos, próximo de como nós concebemos hoje, havia relatos de viagens, descrição de povos e da organização política da época, manuscritos teóricos tratando sobre a superfície da Terra, a posição da Terra no universo, tratados sobre as características climáticas do planeta, que ficaram para testemunhar as antigas descrições dos espaços naturais e humanos. Surgiram, no período, as primeiras obras que tratavam do termo Geografia: Estrabão (64 a.C. – 24 d.C.) “primeira obra com alguma sistematização, denominada Geográfica”, os “princípios da Geografia Matemática”, de Marinus de Tiro, do século II d.C., (SOBREIRA, 2005, p. 28). Em particular, Estrabão contribuiu com uma extensa obra que marcava uma teorização que unia aspectos matemáticos e descritivos, ou, em outros termos, Astronomia e conhecimentos de Geografia<sup>4</sup> (GOMES, 2017). Também houve

---

<sup>3</sup> Entre as medidas realizadas a mais citada é a de Eratóstenes de Alexandria – 276-194 a. C. – segundo Neves (2011), ele chegou à medida de aproximadamente 250.000 estádios, hoje 39 375 km, muito próximo do valor atualmente adotado.

<sup>4</sup> Gomes faz comentários sobre a obra de Estrabão das páginas 67 a 70 de sua obra “Quadros Geográficos”, trazendo algumas citações do filósofo grego. É destacado como Estrabão compôs uma obra descritiva ao mesmo tempo em que utiliza de conceitos de geometria, matemática e Astronomia para organizar o mundo conhecido. Gomes (2017) comenta que Estrabão “insiste que a descrição do mundo é apenas uma parcela do conhecimento, pois há uma ‘correlação entre os estudos astronômicos e geométricos por um lado e a Geografia de outro (Estrabão, 1867, p.13, v. II)” (GOMES, 2017, p. 69).

uma importantíssima obra, a “Geografia” do astrônomo Claudius Ptolomeu (séc. II d.C.), sobre a qual temos uma descrição melhor também em Sobreira:

Os primeiros mapas do Mundo Terrestre, nos quais se utilizou um sistema de coordenadas, encontra-se na obra “Geografia” de Claudius Ptolomeu do século II. Ele foi o primeiro pensador que situou o plano do Equador terrestre como referência para as medidas das latitudes ao Norte e ao Sul, a partir da projeção do Equador Celeste, estabelecido através de observações dos movimentos aparentes da Esfera Celeste (SOBREIRA, 2005, p. 187).

No entanto, inferindo sobre informações encontradas em Randles (1994), no Ocidente, sua obra “Geografia” se popularizou muito mais tarde, depois de 1475, quando foi publicada a primeira versão traduzida para o Ocidente.

Gomes (2017, p. 71) comenta, citando Ptolomeu, que “como seu antecessor Estrabão, Ptolomeu também participava da empreitada de querer pensar a variedade do mundo [...] sua meta era desenhar um mapa do mundo conhecido” sendo que para ele o desenho, ou mapa, deve se apoiar “nas descrições que encontramos nos relatos de viagens [...]. Mas não nos esqueçamos que, na investigação como na transmissão, devemos nos garantir na geometria e na astronomia” (PTOLOMEU, 1828 *apud* GOMES, 2017, p. 62).

Ptolomeu foi sobretudo importante para Astronomia antiga e medieval e foi um dos estudiosos que primeiro desenvolveu a noção de uma representação da superfície terrestre usando de convenções para deixar a representação sobretudo mais precisa. Reunindo em um grande compendio conhecimentos astronômicos de boa parte da Antiguidade, em sua obra *Almagesto* (século II d.C.), interpretou Aristóteles e elaborou um sistema geocêntrico que pretendia aproximar-se o máximo possível dos movimentos dos astros observados no céu (NEVES, 2011). A influência Ptolomaica na Astronomia ocidental seguiu-se majoritariamente dominante por um grande período, sentindo seus primeiros sinais de derrocada na crise do feudalismo, porém, sobrevivendo o bastante para digladiar ou emprestar conhecimentos a Copérnico (1473-1543), Tycho Brahe (1546-1601) e Kepler (1571-1630).

De todo modo o importante é considerar que, sobretudo Ptolomeu, Estrabão e outros estudiosos da Idade Antiga legaram imagens do mundo, visões de universo - *imago mundi*, segundo Gomes (2003) - e que suas descrições e representações do mundo se tornaram modelos de base para os futuros cosmógrafos na época do Renascimento (GOMES, 2003). Antes, porém, os conhecimentos antigos precisaram atravessar um processo de reculturação cristã de uma Europa Medieval, que somente utilizou parte de sua grande contribuição.

## 2.2 As interpretações cristãs na Idade Média

Para entendermos como estavam engendrados os conhecimentos de Astronomia e Geografia no período medieval precisamos entender um pouco do pensamento da época. Concordando com Santos (2002), subscreve-se sobre o pensamento medieval, pensando na Geografia e Cartografia, mantinha as noções de localização e representação reservadas às alegorias religiosas; na Astronomia, herdando concepções aristotélicas, o céu era tido como algo “incorrutível”, ou seja, perfeito.

Observa-se que o interesse do pensamento dominante medieval não era necessariamente localizar - e nisso Santos (2002) foi bem incisivo - menos ainda medir, e, sim, representar os objetivos transcendentais do ser humano. Não pensemos, porém, que o pensamento medieval se limitava a um mundo restrito e fechado. Assim o autor rebate que “transformar o mundo dos servos e senhores num modelo aplicável a todas as suas relações em todos os seus momentos é, no mínimo, um reducionismo que os historiadores, de maneira geral, já superaram” (SANTOS, 2002, p. 34).

Boa parte do conhecimento antigo foi preservada pela Igreja Católica, em monastérios onde monges se dedicavam a copiar e preservar obras. A Igreja, vê-se, tinha um monopólio tanto social, quanto intelectual. Também, não se tinha o interesse em mudar as concepções dominantes, a custo de reduções sofridas no campo da Geografia, Astronomia e Cartografia. Porém, não podemos falar em inércia, ou trevas, no período medieval. O pensamento nesse período também sofria transformações, tanto que não era o mesmo em diferentes séculos de sua duração. Já no século XIII, Sacrobosco (1195-1256), um monge da Igreja, elabora o “Tratado da Esfera”. Embora sua obra sancione Ptolomeu e Aristóteles na base do pensamento astronômico e cosmográfico europeu por bastante tempo (SOBREIRA, 2005), há elementos em sua obra que indicam mudanças importantes. Por exemplo: “A universal máquina do mundo divide-se em partes: a celestial e a elementar” (SACROBOSCO, 1991 *apud* SANTOS (2002, p. 39). Aqui Santos (2002, p. 40) identifica “uma rota de colisão” no texto de Sacrobosco, em comparação com as literaturas anteriores, pelo tratamento “máquina” dado ao se referir ao mundo. Para Santos (2002, p. 41) essa máquina não é necessariamente a da Física moderna, mas o importante para o autor é que “por trás dessa alegoria está a pressuposição da possibilidade explicativa”. Randles (1994, p. 14) também identifica que Sacrobosco deu “uma explicação natural (aristotélica e não bíblica) à existência da terra firme deixada a descoberto pelas águas [...]”.

Os fatores como o desenvolvimento da matemática, a instrumentalização cartográfica e astronômica, uma maior racionalização da economia e as viagens dos europeus a alto mar foram de importância preponderante para a ciência dos séculos vindouros e para a formação da sociedade mercantil e expansiva no final da Idade Média e início da Idade Moderna.

### **2.3 As cosmografias e o mundo redescoberto**

Um longo movimento que já vinha acontecendo desde a Idade Antiga se fortalece e iria se concretizar no período moderno: a separação dos conhecimentos científicos em diferentes campos de estudo e a instituição do método científico. Mesmo assim, o conhecimento do universo e a esquematização do mundo conhece antes um período de ebulição. Os conhecimentos associados a Astronomia e a Geografia serão vinculados a prática náutica e o aparecimento da Cosmografia ao período da Renascença. Gomes ressalta sobre esse período que:

Rompendo com a ordem medieval, a Renascença deu duas principais direções à geografia. Primeiramente, ela fez nascer a necessidade de um novo modelo cosmológico, a fim de substituir o sistema geocêntrico, o único então aceito pela Igreja. Em segundo lugar, a Renascença, ao adotar a Antiguidade clássica como fonte primordial de toda inspiração, também conduziu a geografia a tirar seus modelos fundamentais deste período (GOMES 2003, p. 127).

Nesse sentido as obras de alguns estudiosos gregos são retomadas, em um retorno aos clássicos, para fundamentar a redescoberta do mundo e construir novas visões do todo em suas feições naturais, astronômicas e antrópicas. Nesta perspectiva, os cosmógrafos foram personagens importantes na difusão do conhecimento matemático, astronômico e geográfico durante o Renascimento e a formação do período moderno.

Um processo de mudança importante desse período foi a chamada revolução Copernicana. Alguns passos já haviam sido dados até Nicolau Copérnico (1473-1543) defender o seu conhecido modelo Heliocêntrico. A mudança de paradigma, as navegações e a construção conceitual em torno do globo terrestre trouxeram novas experiências ao mundo ocidental necessárias ao sucessivo modelo de Copérnico. Segundo Kuhn (2011) a revolução copernicana obteve sucesso porque a crise da Astronomia Ptolomaica estava se acirrando e por causa de novas observações astronômicas as quais o modelo tradicional não conseguia mais se adaptar em tempo. De fato, algumas observações feitas por viajantes, alguns tratados e relatos já questionavam o pensamento escolástico e seu conceito de mundo. Porém, não é certo que Copérnico tenha teorizado um modelo superior ao de Ptolomeu. Segundo Moschetti:

Copérnico não aumentou a precisão dos cálculos, mas, do ponto de vista estético, seu modelo era muito mais atraente àqueles que protagonizavam a revolução dos séculos XVI e XVII, como Galileu (1564 – 1630) e Kepler (1571-1630). A chamada revolução copernicana só se concretizou através de seus seguidores (MOSCHETTI, 2004, p. 51).

Copérnico designava que os planetas conhecidos se movimentavam em torno do Sol, que se colocava em um ponto próximo ao centro da circunferência da órbita terrestre (SOBREIRA, 2005). A ideia de um modelo heliocêntrico não era nova, pois, na Idade Antiga, Aristarco de Samos já havia formulado um modelo que previa os movimentos de rotação e translação da Terra e os movimentos de translação dos planetas ao redor do Sol (SOBREIRA, 2005). Copérnico chegou a um ordenamento do Sistema Solar semelhante ao que possuímos hoje (tirando Urano, Netuno, os planetas anões e outras estruturas, como a nuvem de Oort) e ao cálculo correto dos períodos sinódicos dos planetas, assemelhando seu modelo ainda em alguns pontos com o sistema geocêntrico de Ptolomeu, como os movimentos circulares dos planetas (NEVES, 2011). Importante ressaltar que as mudanças mais importantes aconteceram nos campos da filosofia e da teologia. As próprias motivações de Copérnico ao formular seu modelo não eram apenas científicas, pois acreditava verdadeiramente que o lugar do Sol no centro do Universo se justificava por sua posição de astro-rei (SOBREIRA, 2005; NEVES, 2011).

Através do modelo Heliocêntrico de Copérnico, Galileu Galilei (1564 – 1642) e Kepler (1572 – 1630) prosseguiram dando ênfase a mudanças na ciência. Galileu, como grande cientista e astrônomo, desenvolveu as primícias do “método científico”, no qual a produção de conhecimento seria obtida através de experimentos e análise de seus resultados deslocando a ciência de sua antiga base discursiva para a prática. Em 1610, acredita-se que Galileu utilizou pela primeira vez um telescópio para observar as estrelas, a Lua e os planetas. Suas observações renderam manuscritos polêmicos para a sociedade de então, e, no entanto, seu intento jamais foi esquecido. Já Kepler elaborou



uma teoria na qual descrevia matematicamente os movimentos da Terra e dos planetas ao redor do Sol e elaborou leis que explicavam seu modelo, conhecidas como leis de Kepler. Para chegar a formular suas conhecidas leis, foi preciso a utilização de observações muito precisas - Kepler teve acesso as observações de Tycho Brahe (1546-1601), um grande astrônomo da época - e anos de pesquisa, para, ainda assim, refutar boa parte do que formulou e adotar uma solução diferente: em vez dos planetas se moverem em círculos perfeitos, como queria, eles se moviam em elipses, com o Sol próximo de um dos focos da elipse.

Ao mesmo tempo que a ciência sofria grandes transformações, a Europa encaminhava-se em sua dominação colonial e empreendia diversas explorações náuticas atrás de terras e recursos. O desenvolvimento da orientação cartográfica, geográfica e astronômica possibilitou o surgimento de uma base de apoio técnico para as Grandes Navegações. A formação de um corpo de conhecimentos para a orientação náutica fortalecia o desenvolvimento do que viria a ser mais tarde a cartografia. Os europeus, que acreditavam que a Europa, Ásia e parte da África fossem as únicas superfícies emersas da esfera terráquea de Aristóteles (RANDLES, 1994), se defrontaram com a experiência do achado de novos continentes. Novos céus se abriram a vista de marinheiros observadores. Havia sido encontrados povos na região da linha do equador, contrariando a crença de que se tratava de uma região inabitável, onde nenhum ser humano podia viver devido ao calor intenso. Alguns cosmógrafos, embora utilizassem de tratados clássicos, já abandonavam velhas teorias vinculadas as noções de Aristóteles, Ptolomeu e Sacrobosco, em favor de autores modernos e de suas próprias experiências.

Um novo mundo se abria diante dos olhares ávidos de portugueses e espanhóis, e, mais tarde, dos ingleses, franceses, holandeses e outros países da Europa. As velhas explicações do mundo já não serviam, e, aqueles que se aventuravam a postular conceitos sobre o mundo e a disposição de sua estrutura sem levar em conta as experiências náuticas, corriam o risco de já terem as suas formulações caírem por terra em pouco tempo, graças a qualquer descoberta ou relato de algum navegador ou marinheiro, o que não acontecia a alguns séculos atrás (na Idade Média), onde uma ideia ou teoria chegava a ter milênios sem grandes contestações.

Das explorações europeias e da acumulação mercantilista constituiu-se uma sociedade colonial, baseada na relação Europa (Metrópole) e suas colônias. A cartografia evoluiu, e das cartas-portulano chegou-se a formas mais precisas e adaptadas as necessidades náuticas, como as projeções cartográficas. Logo, no entanto, as formas econômicas evoluíram, e as mudanças no plano técnico e científico abririam portas a Revolução Industrial.

## **2.4 Tempos modernos e a fragmentação da ciência**

Da revolução Copernicana e do método científico de Galileu o pensamento filosófico e científico europeu caminhou rumo a Newton e Descartes. Descartes (1596-1650) propôs em seus tratados uma base de análise para todo conhecimento, baseado em dividir um todo em quantas parcelas fosse possível e assim analisar parcela a parcela. Sua proposta é começar do zero e construir uma base sólida de conhecimento. Esse pensamento influenciou profundamente a ciência e a filosofia dos séculos vindouros, conformando as mudanças tecnológicas e sociais da nova sociedade que se

formava. Newton (1643-1727) solidificou todas as mudanças em curso que vinham acontecendo desde o fim da Idade Média. Ele entendeu que a natureza podia ser explicada através de leis, entre as quais descobriu (muitos autores falam em descoberta, aqui prefere-se dizer que ele “elaborou”) as da Gravitação Universal, as Leis do Movimento (de Newton), do Resfriamento, da Viscosidade, entre outros teoremas que construiu (CHASSOT, 2004). As mais conhecidas e importantes são as leis da Gravitação Universal e as leis do Movimento, que embasam toda a Física e a Astronomia da Idade Moderna e que perduram atualmente ao lado da Relatividade de Einstein. Não só a Astronomia e a Física comportariam as leis newtonianas, mas tudo que se refere ao movimento e ao comportamento dos corpos teria que passar por Newton, aplicando-se aos mais variados campos da ciência, inclusive a alguns tópicos de Geologia em Geografia.

Desde Newton até o fim do século XIX grandes transformações afetaram toda a sociedade. As revoluções científicas e técnicas (com a I e a II Revoluções Industriais) mudaram a relações sociais, o trabalho e a relação do ser humano com a natureza. A ciência conheceu uma fragmentação cada vez maior advinda do pensamento cartesiano e positivista. Desde o século XVII, a Astronomia já era reconhecida como uma ciência própria (em particular, ganhou um caráter estritamente científico, se separando do que se conhece como astrologia)<sup>5</sup>, e, a Geografia, somente a partir do século XIX chegava à academia<sup>6</sup>. A Astronomia, desde o século XIX, já se especializava em áreas diferentes, como a Cosmologia e a Astrofísica, diferindo da Astronomia tradicional (de posição).

As descobertas e evoluções nos campos da Física e da Química, como os estudos sobre a eletricidade e o eletromagnetismo, a teoria atômica e a descoberta da radiação, diversificaram grandemente os campos de estudos científicos e abriram alas ao desenvolvimento da Astrofísica durante os séculos XVIII e XIX (CHASSOT, 2004; NEVES, 2011).

Durante o século XIX, a Geografia já ganhava um corpo de estudiosos conhecidos e se difundia nos sistemas de ensino. No entanto, manteve-se primordialmente ancorada com a visão de uma ciência naturalista, física e positiva (da filosofia positivista), até as primeiras grandes mudanças epistemológicas que ocorreriam no século XX. Houve, entretanto, isso é inegável, geógrafos de linhas diferentes durante todo o percurso antes e durante a institucionalização da Geografia que não alcançaram influência que pudesse causar movimentos de grande envergadura no meio acadêmico.

---

<sup>5</sup> Era comum astrônomos ligados a nobreza e as monarquias serem requeridos para produzirem “horóscopos”, como na ocasião do nascimento de uma criança.

<sup>6</sup> Os conhecimentos em Geografia eram muito variados e dispersos até o século XVIII. A nova disciplina nasceu a partir de aspectos descritivos, naturalistas e territoriais, precedida pelos estudos de Ratzel, Ritter e Humboldt. Conveio a Alemanha e França inaugurarem suas primeiras disciplinas, se opondo no campo teórico entre deterministas e possibilistas, sofrendo, a Geografia, desde cedo, de cisões e dualidades. Recomendamos algumas obras importantes que tratam do período de institucionalização da Geografia e de seu advento científico: Lacoste “A Geografia, isso serve, em primeiro lugar, para fazer a Guerra” (2001); Santos “Por uma Geografia Nova” (2001); Gomes “Geografia e Modernidade” (2003).

## 2.5 Do século XX a atualidade: os subcampos da Astronomia e as diversas orientações da Geografia

Seria difícil desse ponto em diante (século XX) relacionar estritamente a Geografia e Astronomia sem dizer de “qual Astronomia” ou de “qual Geografia” estamos falando. Também seria uma tarefa dispendiosa compensar nas páginas a série de descobertas na Astronomia que ocorreram no século XX e interpretar como cada qual poderia ou não ter influenciado a Geografia e as demais ciências. Esse fato se confirma ao verificarmos que a fragmentação das ciências e as mudanças epistemológicas foram tantas que acabaram por afastar grandemente os assuntos estudados pelos geógrafos dos assuntos estudados pelos astrônomos: os primeiros se aproximavam da sociologia e da antropologia enquanto os segundos já eram a tempos estudiosos da física e da matemática. Duas grandes contribuições que não podemos ignorar para a ciência no século XX é a Teoria da Relatividade Geral (1915) de Albert Einstein (1879-1955), que foi um marco revolucionário para os anos seguintes de pesquisa em Física e Astronomia, e, em vários campos do conhecimento, criando novas noções para o entendimento do funcionamento da gravidade, e transformando o tratamento da física sobre espaço e tempo; e os estudos de Edwin Powell Hubble (1889-1953), que conseguiram obter a prova de que o universo era muito mais longínquo do que as fronteiras da Via-Láctea, além de contribuir com dados sobre o desvio do brilho das galáxias para o espectro vermelho (*redshift*), que indicavam que o universo poderia estar em expansão, compondo um dos argumentos mais fortes para a teoria da Grande Explosão (*Big Bang*) para a origem do universo (NEVES, 2011).

O Século XX foi palco de duríssimas guerras e de um desenvolvimento tecnológico imprescindível. Nesse século o desenvolvimento da Astronáutica culminou no lançamento de satélites na órbita terrestre, da chegada do homem à Lua e no início da exploração do Sistema Solar por sondas e robôs. A popularização da Astronomia e da Astronáutica foi recorrente durante e depois da corrida espacial empreendida por Estados Unidos e a extinta União Soviética, como demonstram alguns comentários de Sobreira (2005)<sup>7</sup>.

A Geografia conheceu já durante e depois o período dos conflitos mundiais movimentos que ensejaram grandes mudanças epistemológicas, diversificando-se em tradicional, neo-positivista, crítica, cultural, fenomenológica, entre outros cunhos. No sistema de ensino em alguns países, entre eles o Brasil, havia ainda uma boa aproximação entre a Astronomia e a Geografia. Essa relação foi enfraquecendo no decorrer do século seguinte, devido às orientações políticas e epistemológicas que a disciplina tomou nos sistemas de ensino.

Chega-se a um final de século XX a duas ciências super-diversificadas e constantemente inquiridas sobre seu verdadeiro caráter de estudo: das explicações de caráter geral sobre o universo e sua ordem chegamos à várias explicações sobre cada mínima parte conhecida do universo e nossa relação com este todo.

---

<sup>7</sup> “Nos anos 70, os livros didáticos de Geografia se limitavam a expor textos descritivos e mnemônicos sobre missões espaciais [...]” (SOBREIRA, 2005, p. 65). “Os temas astronômicos/cosmográficos persistem até hoje nos livros didáticos de Geografia [...]” (SOBREIRA, 2005, p. 66). “A conquista do Espaço Sideral se tornou um fato importante na Guerra Fria. Ela serviria como propaganda para mostrar a todos os países a superioridade científica, técnica e econômica de cada uma das superpotências” (SOBREIRA, 2005, p. 200).

O advento das explorações espaciais e a presença do homem no espaço extraterrestre nos fazem indagar que ciência possui os ferramentais para explicar a relação do ser humano com o que há fora da Terra. Qual o peso dessas relações para nossa sociedade aqui neste planeta? Quais interferências têm a tecnologia espacial em nossas vidas? Quais as previsões para as futuras explorações espaciais? São respostas que procuramos na Astronomia ou na Geografia? Nosso tempo lança essa nova pergunta.

Percorremos esta longa reprise histórica para resgatar as raízes da relação entre a Astronomia e a Geografia. Podemos notar que conforme a ciência especializava-se essas duas ciências tendiam a se tornar afastadas. Porém essa relação continuou sendo expressa no sistema de ensino brasileiro seguindo a influência europeia no meio educacional.

Ao analisar a relação da Astronomia no ensino, procura-se justamente contribuir para uma consciência no ensino mais próxima da ciência que do senso comum, longe da sensação de “afastamento” que se tem ao tratar dessa ciência, como se sua preocupação estivesse somente com o que está além do nosso alcance, entre as galáxias e as estrelas. Nosso percurso histórico já demonstrou como a Astronomia sempre foi vetor de mudanças importantes para a ciência e para a sociedade. Nosso novo objetivo agora é demonstrar sua presença no ensino, particularmente no ensino de Geografia, e como isso se deu até os dias atuais.

### **3 Ensino de Astronomia e sua influência nos conteúdos curriculares da disciplina de Geografia**

Abordaremos primeiramente como se deu a inserção e o desenvolvimento do ensino de Astronomia no Brasil, como matéria isolada ou temática integrante da disciplina de Cosmografia, em programas de Ensino Básico e no Ensino Superior. No segundo tópico versaremos sobre os legados do ensino de Astronomia para a disciplina escolar de Geografia.

#### **3.1 Ensino de Astronomia no Brasil**

Inicialmente, temos que a tradição dos povos habitantes do continente americano já trazia consigo conceitos de Astronomia, repassados de geração em geração, como conhecimento oral e práticas culturais. Desse modo:

[...] embora a preocupação com a pesquisa sobre o ensino da Astronomia em território nacional tenha se intensificado nos últimos anos, a literatura da área indica que o seu ensino não é tão recente, remontando a algum tempo antes da chegada dos colonizadores ao país (LANGHI; NARDI, 2009a, p.1).

Langhi e Nardi (2009a) comentam que o ensino de Astronomia fazia parte da formação empreendida pelos padres Jesuítas em suas missões no Brasil. Segundo Moraes (1984 *apud* LANGHI; NARDI, 2009a, p. 2) “desde a fundação da Companhia de Jesus, muitos dos seus membros deram suas contribuições para a Astronomia e o seu ensino [...]”. Nesse cenário temos que os padres jesuítas foram:

No Brasil, foram os primeiros mestres, sobretudo a partir da “escola de ler e escrever” que fundaram na Bahia em 1549 e mais tarde com o desenvolvimento rápido do seu ensino, criando os “colégios”, onde a Astronomia, embora não fizesse parte do currículo, era ensinada no país por alguns professores versados nessa área (LANGHI; NARDI, 2009a, p. 2).

Segundo Cobra (2011 *apud* LEITE *et. al.* 2014), alguns temas de Astronomia eram ensinados no chamado nível secundário, constituinte do *Ratio Studiorum*, o plano de estudos estabelecido pelos padres jesuítas, nos três anos do curso de Filosofia e Ciências. Leite *et. al.* (2014, p. 548) supõe que se tratava principalmente de ensino de astronomia de posição, baseado no sistema ptolomaico, “abordando orientação e coordenadas celestes com finalidade de determinação cartográfica e navegação pelo uso de instrumentos”.

Após a expulsão dos Jesuítas em 1759, o ensino se baseou em um sistema de matrículas em aulas isoladas, as chamadas aulas régias (BRETONES, 1999). Para o século XIX surgiram algumas mudanças importantes que promoveriam, ao menos pontualmente, algum avanço e difusão no campo de ensino de Astronomia.

A partir de 1808, quando a Família Real mudou -se para o Brasil, súbitas transformações ocorreram na capital, dentre as quais, a construção em 1809 de um observatório para uso da Companhia dos Guardas-Marinha (MORAES, 1984). Entre os cursos superiores formados por Dom João VI, os que se relacionam com Astronomia eram os da Academia da Marinha (1808) e da Academia Real Militar (1810), ambos no Rio de Janeiro. O primeiro livro texto de Astronomia publicado no Brasil aparece em 1814, para o uso dos alunos da Academia Real Militar escrito por Manoel Ferreira de Araújo Guimarães, autor de muitos outros trabalhos (MORAES, 1984 *apud* LANGHI; NARDI, 2009a, p. 3).

Na Educação Básica um marco importante foi a criação do Colégio Pedro II, estabelecido como modelo para a educação pública e privada, seus programas de ensino tiveram influência sobre as escolas secundárias até os anos iniciais da República (LEITE *et. al.*, 2014). Nos programas disciplinares do colégio já eram presentes conteúdos de Astronomia em várias disciplinas. Em consulta Housome *et. al.* (2010) encontramos um quadro de disciplinas ofertadas pelo colégio Pedro II, que possuíam em seu programa, conteúdos de Astronomia. Esse quadro será apresentado no próximo tópico, adaptado no Quadro 1, apresentado com apenas algumas alterações estéticas que o diferem do original.

No início da República deu-se a criação da Escola Politécnica de São Paulo, em 1893. Na Escola Politécnica “começaram a funcionar os primeiros cursos regulares de Astronomia [...]” que até chegaram a contar “[...] um pequeno observatório localizado na Praça Buenos Aires, destinado a atividades de ensino com os alunos” (LANGHI; NARDI, 2009a, p. 4).

Nos séculos seguintes a Astronomia continuou presente em algumas disciplinas do ensino primário, secundário e superior, e em alguns manuais de ensino. Particularmente, na disciplina de Cosmografia, conhecimentos relacionados a Astronomia continuavam a ser ensinados até a década de 30 (SOBREIRA, 2005). Porém, não havia um curso específico de graduação em Astronomia, situação que mudaria somente em 1958, com a criação do primeiro curso de graduação, na chamada Universidade do Brasil (LANGHI; NARDI, 2009a).

Porém, importante ressaltar que o ensino de Astronomia continuou bastante restrito por mais algumas décadas até surgirem novos cursos de graduação e pós-graduação em Astronomia e Astrofísica. Atualmente várias instituições de ensino superior no país oferecem cursos com tópicos em Astronomia. Contamos com dois cursos de graduação em Astronomia no país: pela USP, em São Paulo, e no Observatório do Valongo (UFRJ), Rio de Janeiro. Há uma relativa quantidade de cursos de pós-graduação em Astronomia, Astrofísica e subáreas.

Destaca-se também o papel que Observatórios e Planetários têm nas ações de ensino e divulgação científica da Astronomia para o público em geral. A Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA), promovida com apoio de vários setores de pesquisa no Brasil, tem promovido desde a década de 90, a difusão e o estímulo ao estudo da Astronomia e da Astronáutica no Ensino Básico brasileiro.

### **3.2 Inserção de conteúdos de Astronomia na Educação Básica e na disciplina de Geografia no Brasil**

Sobre a influência da relação entre a Geografia e a Astronomia no Ensino Básico consultamos principalmente a tese de Sobreira (2005) intitulada “Cosmografia Geográfica, A Astronomia no Ensino de Geografia”. Na tese de doutorado o autor trata da questão histórica da relação entre a Geografia e a Astronomia e aborda sua influência no Ensino Básico, propondo que se resgate, no ensino de Geografia, essa relação, através da criação de um novo campo de estudo na Geografia. Assim ele define o conceito principal de sua tese:

A Cosmografia Geográfica é um campo de estudo 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. (SOBREIRA, 2005, p.74).

Não pretendemos adotar a proposta de Sobreira neste estudo, no entanto, compreende-se que o estudo que o conceito de Cosmografia Geográfica, proposta pelo autor, constitui bases de interesse para a pesquisa.

Analizando como se deu essa relação da Cosmografia e da Astronomia no sistema educacional brasileiro, Sobreira (2005) aborda sobre como a inserção de temas astronômicos e cosmográficos nos currículos de ensino foi influenciada pela filosofia positivista, de August Comte, e, pelo modelo cartesiano, de René Descartes. Segundo o autor:

A proposta positivista enciclopedista para os estudos científicos, que dava destaque à Astronomia como a segunda ciência fundamental e cuja ordem de estudos supõe o progresso histórico, portanto, do Mundo para o Homem, influenciou a educação geral europeia e brasileira nos séculos XIX e XX (SOBREIRA, 2005, p. 56).

Historicamente, no Brasil, o modelo positivista e cartesiano de currículos de ensino foi implantado através da influência europeia na educação brasileira. Segundo Sobreira (2005), já no século XIX, existia no Imperial Colégio Pedro II, no Rio de Janeiro, o ensino da disciplina de Cosmografia, associado ao ensino de Astronomia,

porém com caráter de ciência matemática. Essa presença da Astronomia, através do ensino de Cosmografia, no século XIX, foi um fator importante da inserção de temas astronômicos no ensino de Geografia, mais tarde, no século XX. Encontramos um quadro elaborado por Hosoume *et al.* (2010) que apresenta os diferentes programas escolares do Colégio Pedro II e as principais disciplinas que apresentavam conteúdos de Astronomia. Verificamos como muitas vezes a Geografia se apresentava como matéria isolada ou associada a Cosmografia. Segue o quadro de Hosoume *et. al.* (2010) adaptada no Quadro 1:

| PROGRAMA | ANO/SÉRIE | DISCIPLINAS                                   |
|----------|-----------|-----------------------------------------------|
| 1850     | 7°        | Cosmographia e Chronologia, Physica e Chimica |
| 1856     | -         | -                                             |
| 1858     | 5°/6°/7°  | Physica                                       |
| 1862     | 1°/3°     | Geographia                                    |
|          | 4°        | Geographia e Cosmographia                     |
|          | 5°        | Noções de Physica e Chimica                   |
| 1877     | 1°        | El. Geographia e Aritmetica                   |
|          | 6°        | Physica e Chimica, Cosmografia                |
| 1879     | 5°        | Physica e Chimica, Cosmographia               |
| 1882     | 1°        | Noções de Geographia                          |
|          | 3°        | Geographia                                    |
|          | 4°        | Geographia e Cosmographia                     |
|          | 5°        | Physica e Chimica                             |
| 1892     | 1°        | GeographiaPhysica e Astronomia                |
|          | 2°/3°/4°  | Geographia                                    |
|          | 5°        | Physica                                       |
| 1893     | 1°/2°/4°  | Geographia                                    |
|          | 5°        | Physica                                       |
| 1898     | 1°        | Geographia                                    |
|          | 4°        | Geographia                                    |
|          | 5°        | Physica e Chimica                             |
|          | 6°        | Mecânica e Astronomia                         |
|          | 7°        | Physica e Chimica                             |
| 1912     | 1°/3°     | Geographia                                    |
|          | 5°/6°     | Physica e Chimica                             |
| 1915     | 1°/2°     | Geographia                                    |
|          | 4°        | Physica e Chimica                             |
| 1926     | 1°        | Geographia                                    |
|          | 4°        | Physica                                       |
|          | 5°        | Cosmographia                                  |
| 1929     | 1°        | Geographia                                    |
|          | 4°        | Physica                                       |
|          | 5°        | Cosmographia                                  |
| 1931     | 1°        | Geografia                                     |
|          | 2°        | Ciências Físicas e Naturais                   |
|          | 4°        | Física                                        |
| 1942     | 1° G      | Geografia Geral                               |
|          | 1° C      | Geografia                                     |
|          | 3° C      | Física                                        |
| 1951     | 1° G      | Geografia Geral                               |
|          | 1° C      | Geografia Geral                               |
|          | 3° C      | Física                                        |

**Quadro 1** - Disciplinas com conteúdo de Astronomia nos programas do Colégio Pedro II, de 1850 a 1951.

**Fonte:** Hosoume *et al.* (2010, p. 195) com adaptações.

Ao fazer uma análise simples do quadro apresentado é possível perceber uma frequência dominante das disciplinas de Geografia, Física e Química. Em alguns programas há disciplinas que aparentam possuir tópicos especializados ou se fazem muito próximas a uma proposta de disciplina de Astronomia, como em 1862, “*Geographia e Cosmographia*”, 1892, na matéria “*Geographia Physica e Astronomia*”, 1898 “*Mecânica e Astronomia*” e a matéria de “*Cosmographia*”, que aparece em 1850, 1877, 1879, 1882 e reaparece em 1926 e 1929. Nota-se como a Geografia aparece em grande parte dos programas de ensino e algumas vezes até associada a Cosmografia ou Astronomia. Outro ponto de interesse é que após o início dos anos 30 acontece o desaparecimento da Cosmografia e a frequência de temas de Astronomia dominante em Geografia e Física, o que não aconteceu por acaso, como vemos a seguir.

Sobreira (2005) trata da mudança no sistema educacional no Brasil nos anos 30 promovida pela reforma Campos, responsável pela mudança verificada acima. Dentre as mudanças deste período, houve a criação do Ministério da Educação e da Saúde Pública, cuja cadeira foi ocupada por Francisco Luís de Silva Campos, entre 1930 e 1932, responsável pelo fim curricular da disciplina de Cosmografia, como consequência das atitudes advindas do rompimento com o período anterior. Tal fato se deu em 1931, quando o Ministro Campos organizou, por meio de decretos, uma reforma pedagógica do ensino secundário e da legislação das futuras universidades brasileiras, denominada “Reforma Campos”.

Dentre eles há o Decreto nº 19.890 de 18 de abril que no artigo 75º estabeleceu: “As atuais cadeiras de Cosmografia e Filosofia, ficam transformadas, respectivamente, em cadeiras de Geografia e de Psicologia e Lógica” (SÃO PAULO, 1931 *apud* SOBREIRA, 2005, p. 60). Admitindo que os conteúdos ensinados em Geografia abarcaram temas da Cosmografia a partir dos anos 30, os conteúdos desenvolvidos para serem trabalhados em sala a partir de então tomaram consigo essa herança.

Leite *et al.* (2014) descrevem que após a década de 40 houve sensível redução dos temas de Astronomia no Ensino Básico devido a Reforma Capanema, de 1942. Já Sobreira (2005) descreve a reforma e ainda complementa indicando a situação da Geografia quanto aos conteúdos da antiga disciplina de Cosmografia, muito próxima a Astronomia.

Durante o período autoritário do Estado Novo de Getúlio Vargas, o Ministro Gustavo Capanema, que dirigiu a educação nacional entre 1934 e 1945, publicou em 1942, as Leis Orgânicas do Ensino compostas por seis decretos e, posteriormente, por portarias ministeriais, que se constituiu na “Reforma Capanema”. Em seguida, o Ministro Raul Leitão da Cunha, que governou entre 1945 e 1946, complementou esta reforma por meio de portarias ministeriais. As ações mais interessantes desta reforma pedagógica em duas gestões ministeriais foram a separação da Geografia Geral e a Geografia do Brasil, que se tornaram disciplinas autônomas e a determinação de quais temas cosmográficos deveriam ser abordados pelas cadeiras de Geografia [...] (SOBREIRA, 2005, p. 62-63).

Sobreira (2005) apresenta duas portarias ministeriais com os principais tópicos a serem abordados na cadeira de Geografia que tenham cunho cosmográfico (interpretado aqui como próximo a Astronomia). Em Geografia Física e Humana, em uma portaria de 1942, na primeira série, aparece temas como “A Terra no espaço”,



“Idéia do Universo”, “O Sistema Solar”, “A Terra e a Lua: forma, dimensões, movimentos” (BRASIL, 1942 *apud* SOBREIRA, 2005). Para o curso ginásial, segundo uma portaria ministerial de 1945, em Geografia Geral, para a primeira série, aparece “Unidade I – O Sistema Solar: 1. Seus elementos e suas leis. 2. A Lua e os eclipses. 3. A Terra; dimensões, movimentos”, também “Unidade IV – [...] 2. O fenômeno das marés”. E para a terceira série, em Geografia do Brasil, “Unidade I – A Posição Geográfica do Brasil [...] 2. O fator posição astronômica aplicada no Brasil” (BRASIL, 1945 *apud* SOBREIRA, 2005, p. 63). Pela portaria 966 de 1951, do Ministério da Educação e Saúde, é atribuída a Geografia os mesmos tópicos da portaria de 1945 para a 1ª série do Curso Ginásial, e, os tópicos “Formas e dimensões da Terra”, “Os movimentos da Terra e suas consequências” e “A Lua” para a 1ª série do Curso Clássico e Científico (BRASIL, 1951 *apud* SOBREIRA, 2005).

Os conteúdos próximos a Astronomia permaneceram em Geografia nos temas abordados nos livros didáticos e nos currículos escolares durante o restante do século XX e na atualidade, como afirma Sobreira:

Os temas cosmográficos indicados pelos decretos e pelas portarias ministeriais para os cursos comercial, ginásial, colegial, clássico e científico das décadas de 30, 40, e 50 permaneceram nos livros didáticos brasileiros de Geografia por todas as décadas do século XX até os dias atuais (SOBREIRA, 2005, p. 62-63).

Atualmente, depois de um período de popularização dos temas de Astronomia no Ensino Básico (tópico abordado a seguir), vemos um distanciamento do ensino de Geografia dos temas de cunho astronômico, perdendo alguns de seus conteúdos para o ensino de Ciências, como prevê algumas orientações curriculares.

### 3.3 A difusão e popularização da Astronomia no ensino de Geografia

Langui e Nardi (2009b) embora reconheçam as controvérsias em torno do termo *popularização* a partir da leitura do trabalho de Marantino *et al.* (2004)<sup>8</sup> consideram que para a Astronomia “seu objetivo vai além da divulgação, pois considera as necessidades e expectativas de seu público-alvo, focando a dimensão cultural desta ciência” (LANGHI; NARDI, 2009b, p. 3). Os mesmos autores citam Gouvêa (2000) para diferir entre *popularização* e *difusão/disseminação*:

Para Gouvêa, o uso do termo *popularização* parece ser mais apropriado quando se leva em conta as concepções do público-alvo ao se realizar uma transposição didática de saberes científicos, tornando este termo, portanto, mais amplo do que o uso de *divulgação, disseminação ou difusão*, os quais parecem denotar uma via de mão única, partindo dos cientistas e atingindo o povo, sem consulta prévia (GOUVÊA, 2000 *apud* LANGHI; NARDI, 2009b, p. 1, grifo nosso).

Tanto em Geografia como em outras disciplinas do Ensino Básico alguns processos históricos e econômicos fomentaram uma maior difusão e popularização de

---

<sup>8</sup> MARANDINO, M.; SILVEIRA, R. V. M.; CHELINI, M. J.; FERNANDES, A. B.; RACHID, V.; MARTINS, L. C.; LOURENÇO, M. F.; FERNANDES, J. A.; FLORENTINO, H. A. A Educação Não Formal e a Divulgação Científica: o que pensa quem faz?. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 4., Bauru, 2004. *Atas ...*, Bauru, 2004.

temas de Astronomia. Uma influência que trouxe a presença de temas da Astronomia e da Astronáutica para as aulas de Geografia foi a corrida espacial empreendida durante a Guerra Fria, culminando, em 1969, na chegada do homem à Lua. Sobreira (2005, p. 65) se refere a esse período como a Era da Astronáutica e acrescenta nos parágrafos seguintes: “Nos anos 70, os livros didáticos de Geografia se limitavam a expor textos descritivos e mnemônicos sobre missões espaciais e a lista de nomes de astronautas que haviam pisado na Lua”.

Graças a esse investimento massivo em missões espaciais, empreendido pelas principais potências mundiais durante a Guerra Fria, o imaginário popular, e a divulgação científica, desencadearam, no meio escolar, uma maior difusão e popularização da Astronomia no ensino de algumas disciplinas. A Geografia não escapou desse processo, que se refletiu nos livros didáticos e nos conteúdos ensinados em sala de aula.

Com a entrada do Brasil na indústria Aeroespacial e na era de comunicações via satélite, os aparelhos públicos investiram em meios de divulgação científica, bem como, de ferramentas de popularização da Astronomia no sistema educacional brasileiro. Entre as experiências realizadas nesse sentido um exemplo é a realização da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA), nas escolas públicas brasileiras, desde 1999. Essa atividade acontece anualmente e conta com apoio de órgãos de pesquisa e desenvolvimento de tecnologia espacial em nível nacional, como o INPE (Instituto Nacional de Pesquisa Espacial) e a AEB (Agência Espacial Brasileira). Langhi e Nardi (2009a) comentam a popularização da Astronomia em diversas esferas, se referindo ao começo do século atual:

Há algumas instituições oficiais que se empenham na educação em Astronomia, visando a formação profissional nesta área, além da capacitação do público, com projetos de extensão e divulgação, bem como a formação continuada de professores (LANGHI; NARDI, 2009a, p. 5).

Projetos de extensão e divulgação científica em Astronomia tem sido fomentados por diversos planetários e observatórios, estabelecidos em nosso país. Além de acolher o público esses estabelecimentos têm recebido alunos do sistema básico de ensino e servido de ferramenta pedagógica para disciplinas como Ciências e Geografia. Segundo Curran (1990), Barrio (2007) e Fraknoi (1990) *apud* Langhi e Nardi (2009a, p. 6) os “planetários são amplamente utilizados em diversos países e constituem-se em espaços de ensino, divulgação e cultura científica, proporcionando apresentações e aulas práticas sobre o universo para escolas, alunos, professores e população”. Até 2009, havia 93 observatórios espalhados pelo território nacional, sendo que, “a maioria dos observatórios públicos e de universidades oferecem cursos de curta duração em Astronomia e abrem as suas dependências para visitas” (LANGHI; NARDI, 2009a, p. 6).

Sobre o papel de instituições e associações ligadas a Astronomia no processo de popularização e ensino de temas astronômicos, Langhi e Nardi (2012) destacam o seu importante papel em diversos países. Langui e Nardi (2012) denotam a influência que essas organizações tiveram nos currículos oficiais desses países:

Uma breve análise sobre o contexto histórico da evolução da educação em astronomia em alguns países aponta para a profunda influência que associações, sociedades e grupos de pesquisa exercem sobre mudanças de programas e currículos escolares oficiais nacionais. [...] Daí, o importante papel das associações da área em promover mudanças e alterações no contexto nacional é exemplificado pela AAAS (American Association for the Advancement of Science), que desenvolveu o Project 2061 (em alusão ao próximo ano em que o cometa Halley mais se aproximará da Terra), cujo objetivo é o ensino interdisciplinar das ciências e matemática em todos os níveis de todas as escolas dos EUA (LANGHI; NARDI, 2012, p.87-88).

O autor aborda diversos outros exemplos, citando países como Alemanha, Itália, Reino Unido, México e Japão. O conteúdo dessas enumerações passa o objetivo desse tópico, por isso nos deteremos só a mais comentário utilizando o cenário internacional.

O comentário citado é sobre a importância de políticas internacionais para o ensino de Astronomia. Em consulta a Langui e Nardi (2012) observa-se que em décadas passadas ocorreram encontros internacionais específicos sobre o tema. Um encontro ocorreu em 1988, nos EUA, e outro em 1996, no Reino Unido. Recentemente, em 2007, ocorreu o *Hands-on Symposium on Teaching Introductory Astronomy*, Califórnia, EUA, que discutiu temas importantes para o quadro atual do ensino de Astronomia (LANGHI; NARDI, 2012, p. 86).

Os temas de Astronomia continuaram, portanto, como herança de uma nova era de descoberta e explorações científicas, bem como uma herança da influência europeia na educação brasileira nos livros didáticos de Geografia. Com as adaptações curriculares atuais, no entanto, a Geografia vem perdendo temas de Astronomia em sua base curricular, deixando para o ensino de Ciências a responsabilidade sobre esse tema (como comentaremos adiante). Mesmo havendo espaços de divulgação da Astronomia e campos de abordagem de interesse da Geografia na popularização da ciência astronômica, há uma redução desses conteúdos em Geografia, significando uma perda de campos de estudo e discussão importantes para o ensino dessa disciplina. Ainda assim, as possibilidades de se estabelecer pontes entre essas duas ciências no ensino de Geografia pode ser uma notável ferramenta de reforço a temas genuinamente geográficos, fato corroborado por vários estudos, como a tese de Sobreira (2005), citada diversas vezes neste trabalho.

### **3.4 Regresso no ensino de Astronomia no Brasil**

Dos Parâmetros Curriculares Nacionais para a Educação Básica aos diversos documentos estaduais vê-se uma diminuição progressiva da relação interdisciplinar da disciplina de Geografia, presente também na relação com a Astronomia, perante a perda de temas para outras disciplinas e o foco em conteúdos segundo a mercê política e ideológica de cada estado da federação. Observamos por exemplo nas Diretrizes Curriculares para a Educação Básica do estado do Paraná (2008), em uma análise preliminar, o enfoque em conteúdos históricos e econômicos e detrimento de conteúdos de relação interdisciplinar com Astronomia, Geologia, Biologia e outras ciências naturais e físicas. O próprio DCE de Geografia, ao tratar das dimensões do espaço geográfico, cita que a dimensão socioambiental “não constitui mais uma linha teórica dessa disciplina” (PARANÁ, 2008, p. 72).

Atualmente vem sendo discutida a nova Base Nacional Curricular Comum. O novo documento já vem apresentando propostas que enfatizam o ensino de disciplinas como Matemática e Língua Portuguesa e minimiza o ensino de disciplinas como Geografia e História, que seriam todas substituídas por novos eixos de abordagem de características generalizantes. O intuito é tentador quando se pensa em economizar recursos, mão de obra e tempo, porém, é mais uma investida contra a educação pública, um ato de banalização dos conteúdos de Geografia e uma séria ameaça contra as relações interdisciplinares no ensino. Segundo Cunha:

É possível compreender a BNCC como um documento que surge para atender a uma demanda, a saber, a fixação de conteúdos mínimos para a educação básica, o que já estava previsto na Constituição Federal do Brasil no que se refere ao Ensino Fundamental, e mais tarde para o ensino médio, segundo o Plano Nacional de Educação. Outros documentos reforçam essa demanda, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, as Diretrizes Curriculares Nacionais e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's). Dessa maneira a BNCC estabelece uma conexão filial ou complementar com os documentos antecedentes (CUNHA, 2018, p. 2).

Outra proposta que vem sendo discutida a nível nacional é reforma que o poder executivo pretende empreender no Ensino Médio (EM), que também vem sendo marcada por intenções de priorizar certas disciplinas em detrimento de outras (entre as prejudicadas, a Geografia). As discussões vêm sendo direcionadas no sentido de preparar os alunos para o mercado profissional e desobrigar o ensino de algumas disciplinas para haver caminho para a implantação de áreas especializadas, de acordo com a escolha do educando.

O regresso no ensino de Astronomia parecia estar lentamente diminuído. Até mesmo as pesquisas em torno do tema registrado um pequeno aumento nos últimos anos (LANGHI; NARDI, 2012). Porém diante dos quadros de cortes orçamentários, congelamento de investimentos e reformas na Educação Básica todo o pequeno avanço empreendido parece estar indo “por água abaixo”.

#### **4 Conclusões**

A contextualização histórica que perpassa a relação entre os conhecimentos celestes e terrestres é muito rica, indo desde as referências mais antigas em arqueoastronomia até as mais atuais relações do ser humano com o espaço sideral. Há um grande apelo na obra de Sobreira (2005) para que a Geografia não deixe de lado essa relação que é histórica, constituindo campos de abordagens favoráveis ao implemento de pesquisas e discussões às duas ciências. Sobreira (2005) defende a criação de um campo específico dentro da Geografia aos temas que fazem intersecção entre a ciência geográfica e a Astronomia, chamando esse campo de “Cosmografia Geográfica”. Adotando ou não a tese do autor é importante pensarmos: que Geografia será essa que futuramente terá de dar conta das investidas humanas ao espaço sideral? Que ciência se ocupará de explicar nossas novas (e antigas) relações com espaço exterior e a futura transformação de espaços diferentes de nossa superfície e biosfera terrestre?

A devida abordagem de temas de Astronomia em aulas de Geografia não é só histórica como necessária pelo contexto atual e pungente das explorações espaciais e o crescimento das empresas de tecnologia espacial. A presença de temas astronômicos no ensino de Geografia não significa perder de vista os principais objetos de estudo dessa ciência, mas sim, ampliá-los em uma abordagem escalar ainda maior. De fato, quando discutimos paisagem, território e lugar, não nos damos conta que o tempo todo há céu nessa paisagem, territórios em pleno espaço sideral e o “céu de um lugar”, ou o céu do “meu lugar”, que talvez o aluno que venha de uma região com pouca interferência luminosa conheça bem. Acrescenta-se que os “temas astronômicos fornecem os elementos que completam o conjunto de fatores para a análise geográfica que interagem nos lugares [...]” (SOBREIRA, 2002, p. 30-31).

Foi possível destacar neste trabalho de cunho conceitual e bibliográfico alguns trechos de documentos e citar processos epistemológicos que dão algumas evidências da presença da Astronomia no ensino da disciplina de Geografia e de disciplinas anteriores que repassaram sua carga de conteúdos para a mesma. Contudo atualmente a Geografia está perdendo temas de Astronomia para outras disciplinas segundo algumas novas orientações curriculares. Isso nos leva a indagar que fatores levam a esse distanciamento. Para responder a essa indagação será necessária uma abordagem ainda mais profunda nos campos pedagógico, político e ideológico do ensino de Geografia e de outras disciplinas no Brasil. Nosso trabalho conduz, então, a novas perguntas, que poderão suscitar novas pesquisas e o aperfeiçoamento desta.

## Referências

- BORGES, V. V.; JARDIM, R. P. B.; TEIXEIRA, C. H. S. Geografia e Astronomia: uma questão interdisciplinar. **Caminhos de Geografia**, v. 12, n. 38, p. 167-175, 2011.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 174 p.
- BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias de astronomia nos cursos superiores do Brasil**. 1999. 187 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/287056>. Acesso em: 05 jun. de 2019.
- CAVALCANTE, M. B. A popularização da Astronomia no ensino da Geografia: uma experiência no Ensino Fundamental e Médio. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 2, n. 4, p. 192-202, 2012.
- CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos**. São Paulo: Moderna, 2004.
- CUNHA, L. A Geografia escolar e as temáticas físico-naturais na BNCC, desafios à prática docente e a formação de professores. **Itinerarius Reflectionis**, v. 14, n. 2, p. 01-18. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/rir/article/view/51587>. Acesso em: 05 jun. 2019.

GOMES, P. C. C. **Geografia e Modernidade**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

GOMES, P. C. C. **Quadros Geográficos**: uma forma de ver, uma forma de pensar. 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2017.

HOSOME, Y.; LEITE, C.; CARLO, S. D. Ensino de Astronomia no Brasil – 1850 a 1951 – um olhar pelo colégio Pedro II. **Revista Ensaio**: Pesquisa em educação em Ciências, v. 12, n. 2, 2010. Disponível em: [www.scielo.br/pdf/epec/v12n2/1983-2117-epec-12-02-00189.pdf](http://www.scielo.br/pdf/epec/v12n2/1983-2117-epec-12-02-00189.pdf). Acesso em: 05 jun. 2019.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. Trad. Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 11. ed. Coleção: Debates. São Paulo: Perspectiva, 2011.

LANGHI, R.; NARDI, R. Educação em Astronomia no Brasil: Alguns recortes. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 18., 2009. **Anais...** Vitória: Sociedade Brasileira de Física, 2009a. p. 1-11.

LANGHI, R.; NARDI, R. **Educação em Astronomia**: repensando a formação de professores. Escrituras, São Paulo: 2012.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino da Astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, 2009b. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/314402.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2019.

LEITE, C.; BRETONES, P. S.; LANGHI, R.; BISCH, S. M. Astronomia na Educação Básica: O ensino de Astronomia no Brasil Colonial, os programas do Colégio Pedro II, os Parâmetros Curriculares Nacionais e a formação de professores. In: MATSUURA, O. T. **História da astronomia no Brasil**. Recife: Companhia Editora de Pernambuco, 2013. p. 543-586. Disponível em: [http://site.mast.br/pdf\\_volume\\_1/ensino\\_astronomia\\_Brasil\\_colonial.pdf](http://site.mast.br/pdf_volume_1/ensino_astronomia_Brasil_colonial.pdf). Acesso em: 05 jun. 2019.

MOSCHETTI, M. Crises e Revoluções: a revolução copernicana segundo Thomas Kuhn. **Analecta**, v. 5, n. 1, p. 45-54, 2004.

NEVES, M. C. D. **Astronomia e Cosmologia**: fatos e conjecturas. Maringá: EDUEM, 2011.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares Estaduais para a Educação Básica**: Geografia. 2008. Disponível em: [www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce\\_geo.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_geo.pdf). Acesso em: 05 jun. 2019.

RANGLES, W. G. L. **Da Terra plana ao Globo Terrestre**: uma mutação epistemológica rápida (1480-1520). Papirus: Campinas, 1994.

SANTOS, D. **A reinvenção do espaço**: diálogos em torno da construção do significado de uma categoria. UNESP: São Paulo, 2002.

SOBREIRA, P. H. A. **Astronomia no ensino de Geografia**: análise crítica nos livros didáticos de Geografia. Dissertação (Mestrado em Geografia Física). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SOBREIRA, P. H. A. **Cosmografia geográfica**: a astronomia no ensino de geografia. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: [www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-21082006-225017/publico/tese.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-21082006-225017/publico/tese.pdf). Acesso em: 05 jun. 2019.

---

Artigo recebido em 05/09/2018.

Aceito em 22/02/2019.