



A GEOGRAFIA MEDIEVAL DE ROGER BACON

Alyson Bueno Francisco¹

Resumo: Durante a Idade Média foi produzida uma Geografia na Inglaterra baseada em estudos descritivos com localizações a partir dos avanços da Astrologia e da Matemática. Esta Geografia Medieval foi apresentada por Roger Bacon, um frade franciscano que desenvolveu os estudos da ótica e das observações astrológicas durante o século XIII. A proposta geográfica de Roger Bacon é influenciada pela filosofia aristotélica, o sistema geocêntrico de Ptolomeu e a escolástica, mas já apresenta a busca por um estudo científico através dos instrumentos para garantir a utilidade do saber. Roger Bacon contribuiu na Cartografia com melhores precisões pelo uso das coordenadas com instrumentos como o astrolábio, posteriormente muito utilizado nas Grandes Navegações. O capítulo Geographia da obra Opus Majus é um documento importante sobre o mundo conhecido no século XIII, apresentando descrições de toda Europa, Império Mongol, Índia e China. A ciência experimental de Bacon relaciona as explicações dos fenômenos da natureza com as influências dos astros e precisões cartográficas que contribuíram com a consolidação da Geografia Moderna.

Palavras-chave: geometria; instrumentos; observações.

Resumen: During the Middle Ages, the Geography in England was based on descriptive studies with locations from the advances of astrology and mathematics. This Medieval Geography was presented by Roger Bacon, a Franciscan Friar who developed the study of optics and the astrological observations during the 13th century. The proposal of Roger Bacon is influenced by Aristotelian philosophy, the geocentric Ptolemaic system and Scholastic, but already shows the search for a scientific study by the instruments to ensure the usefulness of knowledge. Roger Bacon contributed in Cartography with better precision by the use of coordinates with instruments such as the astrolabe, later widely used in the Great Navigations. The chapter Geographia of Opus Majus is an important document on the known world in the 13th century, featuring descriptions of all Europe, Mongol Empire, India and China. The science of Bacon relates the explanations of the phenomena of nature with the influences of the stars and cartographic details that have contributed to the consolidation of Modern Geography.

Palabras-llave: geometry; instruments; analysis look.

¹ Doutor em geografia, mestre em geografia, bacharel e licenciado em geografia pela Universidade Estadual Paulista, licenciado em filosofia pela Universidade de França.

<http://lattes.cnpq.br/7271560980557369>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7632-9249>

E-mail: alysonbueno@gmail.com





INTRODUÇÃO

A Geografia tornou-se uma ciência fundamentada no século XIX pelos estudos de Alexander von Humboldt e Karl Ritter a partir das elaborações de teorias e métodos de investigação para analisar as regiões e os territórios.

| 109

No entanto, desde a Antiguidade, a descrição dos lugares a partir do conhecimento geométrico e espacial apoiado pelos instrumentos de mensuração em campo, foi uma etapa importante na sistematização do que posteriormente viria a se tornar uma das principais ciências, que é a Geografia.

Os gregos desenvolveram a Filosofia através das relações entre o pensamento mítico e o pensamento racional, cujas observações da natureza favoreceram o desenvolvimento das explicações elementares dos pré-socráticos para a dinâmica da natureza. Entre os principais filósofos, Aristóteles (384 – 322 a.C.) influenciou o Mundo Ocidental e pertencia à classe dos nobres e foi conselheiro de Alexandre, o Grande (356 – 323 a.C.) apresentando-lhe um mapa do mundo conhecido como uma tábula circular e plana, induzindo o grande imperador a conquistar além do mundo conhecido. Aristóteles considerava em seu “sistema mundo” que a Terra era o centro do universo, propondo o sistema geocêntrico. A teoria geocêntrica de Aristóteles foi posteriormente retomada por Ptolomeu.

Ao considerar o conhecimento dos gregos a respeito da astrologia e da geometria espacial, Aristarco de Samos (310 – 230 a.C.) foi um matemático grego que desenvolveu a concepção do sistema heliocêntrico, considerando que a Terra gira ao redor do Sol, dezesseis séculos antes de Nicolau Copérnico. Aristarco concluiu que o Sol estaria 20 vezes mais distante da Terra do que da Lua, mas, embora seja cerca de 400 vezes, o seu procedimento estava correto. Aristarco também procurou calcular o diâmetro da Lua em relação ao da Terra, baseando-se na sombra projetada pelo nosso planeta durante um eclipse lunar e concluiu que a Lua tinha um diâmetro três vezes menor que o da Terra, sendo que o valor correto é 3,7 vezes.

A partir do conhecimento da Geometria e das mensurações em campo, Erastótenes (276 – 194 a.C.) pois conseguiu por meio de medições topográficas e concepções astronômicas, calcular a circunferência da Terra. Os gregos possuíam o gnomon (relógio solar) a partir do conhecimento empírico da variação dos raios solares e já eram de interesse os estudos sobre a sazonalidade anual dos ângulos de inclinação dos raios





solares. Através da fixação de estacas nas cidades de Alexandria e Siena, Erastótenes mensurou as diferenças das sombras das estacas e através das distâncias entre as duas cidades, calculou a circunferência da Terra em aproximadamente 40 mil quilômetros.

Estrabão (64 a.C. – 24 d.C.) foi um filósofo, geógrafo e historiador sendo considerado por suas descrições geográficas dos lugares, principalmente por ser autor da obra “Geographia”, onde descreve as regiões os continentes africano, asiático e europeu, ou seja, a maior parte do mundo conhecido em sua época. Esta obra é uma enciclopédia com 17 volumes, apresentando vários mapas em suas descrições. A proposta descritiva e geográfica de Estrabão garantiu a introdução dos estudos idiográficos na Geografia, pois a descrição dos lugares representa a diversidade do mundo diante das particularidades da cultura e da natureza.

Cláudio Ptolomeu (90 – 168 d.C.) viveu a maior parte da vida em Alexandria, cidade egípcia onde se encontrava o maior acervo bibliotecário da época e pelo contato com a filosofia aristotélica e o conhecimento astronômico dos babilônicos, desenvolveu um sistema- mundo centrado na Terra. Ptolomeu intitulou sua obra composto de oito volumes de “Geographia”, pela qual apresentou a localização de principais cidades do Império Romano através de latitudes e longitudes. Apesar de apresentar um mapa do mundo conhecimento na época incluindo áreas além das dominadas pelos romanos, Ptolomeu criou a projeção equidistante ao longo dos meridianos e um paralelo central, que apesar das deformações, a Cartografia de Ptolomeu tornava-se a mais precisa de sua época e, posteriormente, serviu de referência para os estudos de Gerardo Mercator (1512-1594).

O conhecimento geométrico apresentado pelos gregos foi mantido pelos religiosos durante a Idade Média ao associarem o entendimento do sistema-mundo ao pensamento aristotélico. Em Oxford, na Inglaterra, foi criada a segunda universidade da Europa, pela qual no século XII o rei Henrique II proibiu os estudantes a frequentarem a Universidade de Paris. No entanto, alguns estudantes ainda buscaram contato com a universidade francesa, dentre eles estudantes franciscanos apresentavam notório saber, tendo como exemplo Roger Bacon.

Roger Bacon (1214-1294) nasceu na região de Gloucestershire, Inglaterra, e ingressou na Universidade de Oxford em 1227 nos estudos sobre literatura. Entre 1241 e 1246, Roger Bacon dedica-se aos ensinamentos da Filosofia na Universidade de Paris, pela qual teve contato com as obras de Alberto Magno. Em 1255, Bacon tornou-se franciscano e busca o ideal de reforma da Igreja. Na década de 1250, Roger Bacon é transferido para





Paris onde tem contato com o bispo católico de Narbonne, que posteriormente tornou-se papa Clemente IV. Em 1266, o então papa Clemente IV endereça uma carta a Bacon e pede ao mesmo para enviar sua obra com as reflexões filosóficas e teológicas. A principal obra de Bacon é “Opus Majus” (Obras Necessária), diante da necessidade de reformulação do saber da época, concluída em 1267, sendo composta pelas partes: causas dos erros, sabedoria perfeita, conhecimentos das línguas, matemática, ótica, ciência experimental e filosofia moral (REEGEN, 2006).

Ao longo deste artigo são apresentadas as relações entre o conhecimento da Astronomia e da Matemática com a Geografia proposta por Roger Bacon.

OS INSTRUMENTOS EXPERIMENTAIS DE ROGER BACON

A Universidade de Oxford foi inicialmente influenciada pelo bispo católico Roberto Grosseteste (1168-1253) a respeito dos estudos da física aristotélica e desenvolveu avanços na ótica. No entender de Reegen (2006, p. 13-14) “entre 1247 e 1250, o encontramos de volta a Oxford. Data desse período a indiscutível influência de Roberto Grosseteste sobre Bacon, embora este não tenha sido aluno dele”.

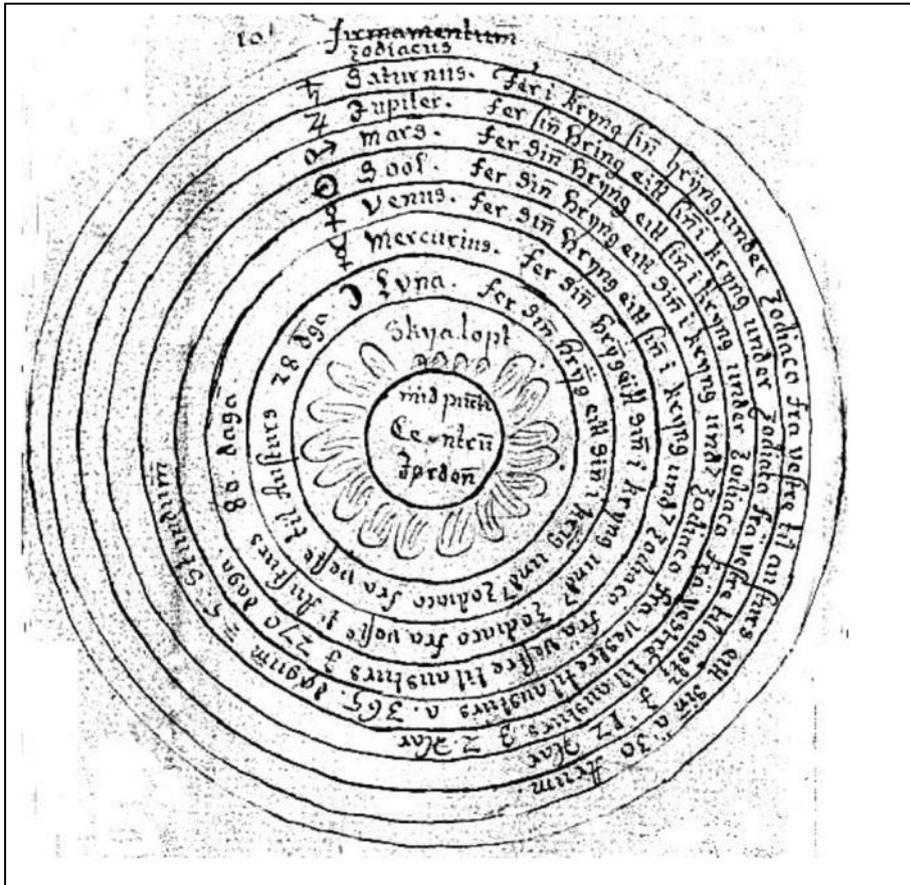
Grosseteste (1974) apresenta um conhecimento baseado em dinâmica da natureza pelos movimentos dos corpos celestes, incluindo o fluxo das marés e os cometas:

Embora os elementos participem da forma do primeiro céu, não são movidos pelo motor do primeiro céu com o movimento diurno [...] Pensam no entanto alguns que a esfera do fogo está sujeita à circun-rotação do movimento diurno e como sinal disto colocam a circun-rotação dos cometas; dizem também que este movimento se estende até às águas do mar, de tal modo que dele proviria o fluxo dos mares. Todos, porém, que filosofam corretamente afirmam que a terra é imune deste movimento (GROSSETESTE, 1974, p. 236).

A figura 1 mostra a visão geocêntrica apresentada por Roberto Grosseteste.

Figura 1. Mapa geocêntrico de Grosseteste





Fonte: Grosseteste (1974).

Assim como Roberto Grosseteste, Roger Bacon foi influenciado pela filosofia aristotélica e pela teoria geocêntrica de Ptolomeu. No entender de Bacon (2006b, p. 135)

A astronomia é capaz de produzir um astrolábio esférico, com o qual se descrevem todas as informações necessárias ao homem, a respeito do céu, segundo as latitudes e as longitudes exatas, tanto a respeito dos círculos como das estrelas, tendo por base o mecanismo descrito por Ptolomeu no livro VIII do *Almagesto*. Sobre isso já falei de alguma forma, contudo não claramente, conforme a teoria de Ptolomeu, pois, para isso seria necessário mais trabalho.

Roger Bacon apresentou o uso de lentes para a observação de estrelas e corpos celestes, sendo posteriormente resultado do telescópio de Galileu. De acordo com o filósofo “pode-se, de fato, colocar lentes, de tal forma que o que está longe pareça muito perto e vice-versa, de tal maneira que se consiga ler letras pequeníssimas de uma grande





distância, ver quaisquer coisas pequenas e fazer aparecer estrelas” (BACON, 2006c, p. 171).

Sobre a importância do astrolábio e dos demais instrumentos para mensurar as posições dos corpos celestes e produzir o conhecimento astrológico, Bacon (2006c) considera o “poder” apresentado pelos instrumentos e pela Matemática diante do conhecimento necessário dos movimentos dos corpos celestes, pois através desse conhecimento seria possível a compreensão de fenômenos naturais como as marés. Segundo o autor:

Todo o poder da matemática nada pode sem um instrumento redondo, descrito por Ptolomeu no *Almagesto*, com o qual se podem medir todos os corpos que estão no céu, conforme sua longitude e latitude [...] O experimentador genial e atento tem grande desejo de compreender de que modo o céu se move em movimento diuturno, devido a tal matéria e com tal artifício. Isso porque algo possível, porque muitas coisas são atingidas pelo movimento dos corpos celestes, como os cometas, as marés e outras coisas (Bacon, 2006c, p. 174).

Através de instrumentos como o astrolábio, Roger Bacon realizava medições sobre o ângulo de inclinação dos raios solares em relação ao horizonte. O termo meridiano, muito utilizado na Cartografia, vem do latim *meridies* que significa meio-dia, cujo meridiano representa a latitude.

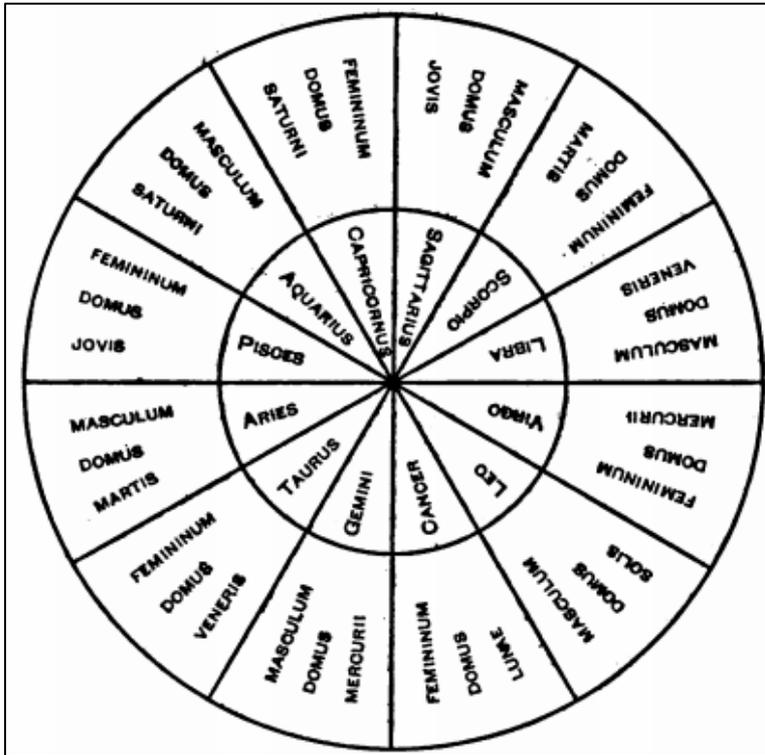
Este filósofo apresenta as análises realizadas ao meio-dia no equinócio: “na latitude de Paris, a altura do sol ao meio-dia durante o equinócio é de 41 graus e 12 minutos” (Bacon, 2006b, p. 107). Em relação à altura do sol em altas latitudes, Bacon (2006b, p. 112) afirma: “se passarmos deste lugar para a região setentrional até a latitude de 66 graus e 25 minutos, isto é, além da Escócia, onde no solstício invernal não há dia, mas somente acontece uma súbita aparição da metade do corpo solar sobre o horizonte”.

No estudo sobre astrologia, Roger Bacon apresentou uma espécie de mapa astral contendo a distribuição espacial das constelações conforme situações num dado momento denominadas de *domus accidentales*.

A figura 2 apresenta um diagrama de Roger Bacon sobre a distribuição espacial das constelações.

Figura 2. Diagrama das constelações de Roger Bacon





Fonte: Bacon (1900, p. 258).

Roger Bacon foi um dos principais precursores da astronomia, ótica e da geometria espacial na Idade Média, sendo que seu conhecimento foi utilizado posteriormente por Galileu Galilei (1564-1642). Através dos resultados de suas observações do céu, apresentou um conhecimento importante para as Grandes Navegações e suas descrições geográficas ainda não foram analisadas pelos contemporâneos.

OS CLIMAS E AS DESCRIÇÕES DO MUNDO CONHECIDO

O conhecimento preciso das latitudes e longitudes, juntamente com as leituras da filosofia aristotélica sobre Meteorologia, favoreceu o surgimento de uma teoria geográfica de diferenciação dos climas por Roger Bacon. Segundo Bacon (2006b, p. 111, grifo nosso):

Mas isso poderá acontecer nos **climas por nós conhecidos, que são sete**; porém, não é necessário que seja assim em todas as regiões do equador até





ao polo [...] De fato, na região em que a latitude [...] é de 24 graus e 25 minutos mais ou menos – isso acontece a quem mora perto do fim do segundo clima sob o trópico de Câncer, além de Jerusalém.

Além de Ptolomeu, Bacon foi influenciado por outros autores como Plínio o Velho, um naturalista romano que apresentou uma obra contendo 37 volumes denominada *História Natural*, com conhecimentos sobre a Geografia, a Botânica e a Zoologia. Plínio o Velho, faleceu ao observar a erupção do vulcão Vesúvio no ano de 79 d.C.

Em uma parte do capítulo *Geographia* na obra *Opus Majus*, Bacon (1900) apresenta as diversidades regionais na bacia do Rio Nilo, visto que na Antiguidade os romanos ficavam impressionados diante da natureza apresentada na região equatorial da *Aethiopiae* (atual Sudão). Bacon descreve que a localização da nascente do Rio Nilo sendo um questionamento dos exploradores durante séculos, já era apresentada nos escritos de Plínio o Velho, e este autor romano também descrevia a existência de cataratas, crocodilos e ilhas ao longo de trechos do maior rio do mundo (existem discussões entre este e o Rio Amazonas sobre suas extensões).

Sobre a inundação do Rio Nilo, importante para a civilização egípcia desenvolver a agricultura num clima árido, Bacon (1900) apresenta a influência da lua na dinâmica fluvial, pelas posições das constelações. O autor afirma:

Incipit autem crescere, ut dicunt, luna existente nova quacunque post solstitium sensim, id est paulatim modiceque, Cancrum sole transeunte, abundantissime vero in Leone, et residet in Virgine (BACON, 1900, p. 321) [Tradução: A fase nova da lua se mantém influente após o solstício de verão, sendo alterada gradualmente, cuja posição do sol é influenciada por Câncer, e se destaca pelas influências de Leão e de Virgem]

Além das influências da Astrologia nas explicações da dinâmica natural na bacia do Rio Nilo, Bacon (1900) explica os fenômenos naturais relacionando as observações astrológicas com as teorias de Aristóteles sobre a Meteorologia e sobre a origem das águas em regiões montanhosas e Tales de Mileto sobre a formação do delta do Rio Nilo.

A respeito da teoria de Aristóteles de formação das chuvas na bacia do Rio Nilo, Bacon (1900, p. 324) afirma:





Sed inferatur sententia Aristotelis pro omnibus dicentis, quod in Aethiopia in aestate nostra sunt multae pluviae et in hyeme nullae et Nilus in illis regionibus oritur, unde augmentantur ejus paludes et lacus; et addit, quod venti annuales determinati in aestate et orientales flant, et fugant nébulas ad regiones unde Nilus fluit quae dissolvuntur in lacus ejus. [Tradução: Aristóteles afirma que, os ventos durante o verão, e na direção do oriente, formam as nuvens com muita chuva e constituem o volume de água no Rio Nilo].

A existência de neve nas regiões montanhosas da Etiópia e as explicações sobre as nascentes das águas do Rio Nilo são apresentadas pela teoria proposta por Aristóteles ao questionar a explicação de Anaxágoras, pois para Aristóteles a causa do volume das águas do Nilo são as chuvas, como afirma Bacon (1900, p. 323)

Anaxagoras vero philosophus inducit opinionem magis probabilem omnibus et dicit nivem liquefieri in aestate in montibus Aethiopiae et sic Nilum augmentari, sicut Rhodanus, et Padus et Danubius et hujusmodi flumina prope Alpes crescunt ex nivium liquore. Aristoteles vero redarguit per hoc, quod ex multa nive parum de aqua generatur sed augmentum Nili est maximum quia regiones infundit latíssimas et aliquando usque fluunt a longe sunt fortiones in fine, sicut venti qui a longínquo veniunt, et qui de propínquo fluunt sunt impetuosiores in principio [Tradução: Anaxágoras, apresenta sua opinião de filósofo o derretimento da neve durante o verão nas montanhas da Etiópia e compara às águas dos rios Pó e Danúbio originadas do derretimento da neve nos Alpes. Aristóteles refuta essa concepção do filósofo anterior, pois argumenta que o volume das águas do Rio Nilo é muito maior se comparado ao volume gerado pelo derretimento da neve, pela qual a ação (força) dos ventos torna-se a causa do volume das águas.

No capítulo *Geographia* na obra *Opus Majus*, Bacon (1900) apresenta as diversidades regionais com uma parte mais detalhada das descrições sobre a Palestina, Judeia e as áreas apresentadas pela Geografia Bíblica (Rio Jordão, Mar Morto e Galileia).

Além da importância das terras habitadas pelos hebreus, Bacon (1900) também apresenta uma Geografia bem fundamentada nas localizações a partir das constelações, sobre praticamente todas as regiões da Europa, Mar Cáspio, Mar Negro, Oriente Médio incluindo a bacia do Rio Tigre e Eufrates a Arábia Saudita e a Ásia Menor (Turquia).

Bacon (1900) apresenta uma descrição importante sobre a bacia dos rios Indo e Ganges e sobre o Império Mongol da Ásia Central. De maneira geral, Bacon não descreve sobre o continente africano e sobre a Indochina, provavelmente porque os europeus ainda





não tinham contato com os povos do sudeste asiático e nem com os japoneses. No entanto, a China é um país já mencionado por Bacon, do qual o filósofo a denomina de *magna Cathaia*.

Em *Geographia*, Bacon é influenciado pela mitologia grega, ao se referir à *Tartarorum*, sendo o Tártaro, o mundo inferior para os gregos governado por Hades. Na obra *Geographia*, Bacon considera que o Tártaro é o Império Mongol de Gengis Khan (1206-1227). Bacon não esteve na Ásia, mas apresentou as descrições realizadas por religiosos como o padre Johannes de Plano Carpini que esteve em missão no ano de 1246. Bacon (1900) apresenta a denominação *principaliter idololatrae*, ao se referir aos budistas no século XIII presentes na Ásia Central. Posteriormente, Marco Polo (1254-1324) fez expedições da Europa à China e apresentou maiores descrições sobre essa região dominada pelos mongóis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Geografia de Roger Bacon apresenta contribuições para o pensamento da ciência que estuda a espacialidade dos fenômenos, cujas observações de campo e a precisão das análises dos lugares precisam ser apresentadas pelos geógrafos. Atualmente, os instrumentos de campo e o sistema de posicionamento global favorecem o trabalho do geógrafo nas representações espaciais em Cartografia.

A lógica aristotélica de análise dos fenômenos pelas causas e construção do conhecimento pelas investigações empíricas é um aspecto importante herdado pela ciência moderna, sendo que a Geografia precisa apresentar vários métodos epistemológicos diante de sua diversidade temática. A busca pela origem do conhecimento moderno e contemporâneo pelas contribuições de religiosos, que também eram cientistas, consolida os métodos a serem construídos para fundamentar as pesquisas diante dos problemas apresentados na realidade atual. O avanço tecnológico, já previsto por Roger Bacon que idealizou o uso de instrumentos para a produção do conhecimento, tornou-se realidade e a Geografia precisa acompanhar os avanços nas diversas áreas do saber, incluindo um diálogo com as ciências exatas para a espacialidade das investigações nos trabalhos de campo.

A ciência experimental de Roger Bacon tornou-se realidade com o progresso do conhecimento e o avanço científico graças ao questionamento das ideias prévias, das





autoridades eclesiásticas e acadêmicas, rompimentos dos velhos hábitos e coragem dos cientistas assumirem os desafios para aplicar os experimentos em campo e laboratório.

A proposta empírica e experimental visa buscar dados no campo próximos da realidade da natureza que apresenta uma dinâmica e os fenômenos recentes nos levam à necessidade de aproveitar nossas tecnologias para mensurar estes fenômenos e apresentar prognósticos. A diversidade da natureza favorece uma visão mais integrada do pesquisador, que no caso da Geografia Física o conhecimento nas diversas áreas é importante na compreensão dos fenômenos e elaboração de propostas de recuperação ambiental.

REFERÊNCIAS

BACON, R. **Opus majus**. Londres: Williams and Norgate, 1900, introdução de John Henry Bridges. Disponível em: <http://capricorn.bc.edu> Acesso em: 20 ago. 2018.

BACON, R. Carta ao papa Clemente IV. In: BACON, R. **Obras escolhidas**. Porto Alegre: Editora Universitária São Francisco, Pensamento Franciscano v. 8: 41-92, 2006a, tradução de Jan G. ter Reegen.

BACON, R. A ciência experimental. In: BACON, R. **Obras escolhidas**. Porto Alegre: Editora Universitária São Francisco, Pensamento Franciscano v. 8: 93-157, 2006b, tradução de Jan G. ter Reegen.

BACON, R. Sobre os segredos da arte e da natureza. In: BACON, R. **Obras escolhidas**. Porto Alegre: Editora Universitária São Francisco, Pensamento Franciscano v. 8: 159-188, 2006c, tradução de Jan G. ter Reegen.

GROSSETESTE, R. Sobre a luz ou a gênese das formas. In: **Transformação** p. 227-237, 1974, tradução de Carlos Arthur Ribeiro do Nascimento.

REEGEN, J. G. T. A vida e a obra de Rogério Bacon. In: REEGEN, J. G. T. **Rogério Bacon: obras escolhidas**. Porto Alegre: Editora Universitária São Francisco, Pensamento Franciscano v. 8: 09-40, 2006.

