



UM ENSAIO ARGUMENTATIVO A FAVOR DO USO DE QUANTIFICAÇÃO EM GEOGRAFIA

AN ESSAY IN FAVOR OF USING QUANTIFICATION IN GEOGRAPHY

UN ENSAYO ARGUMENTATIVO A FAVOR DEL USO DE LA CUANTIFICACIÓN EN GEOGRAFÍA

Luis Alberto Martins Palhares de Melo

Analista de sistemas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA.
SAIN Parque Rural, Final W5 Norte, Asa Norte, CEP: 70770-900, Brasília-DF.
E-mail: palhares2@ig.com.br

Ercília Torres Steinke

Professora do Departamento de Geografia da Universidade de Brasília - UNB.
Campus Universitário Darcy Ribeiro, ICC Norte, módulo 23, subsolo. CEP: 70910-900,
Brasília-DF. E-mail: erciliaunb@gmail.com

Resumo: Desde os primórdios da Geografia como ciência, distintas correntes geográficas, em diversos momentos históricos, postularam objetos e métodos distintos para a mesma. Nos anos 1970 ocorreram intensos embates entre as correntes radical e quantitativa da Geografia. Em essência, a corrente radical condenava o “mapeamento” quantitativo do espaço geográfico, fato preconizado pela corrente quantitativista, pois isso, segundo a concepção da corrente radical, apresentava sérias limitações de representação da realidade e, principalmente, servia como instrumento de dominação por parte das classes dominantes. Este ensaio apresenta uma argumentação a favor do uso de métodos quantitativos na prática geográfica e conclui que a quantificação complementada pelo conhecimento subjetivo e analítico do geógrafo pode proporcionar melhor entendimento do espaço geográfico.

Palavras-chave: Geografia quantitativa; Geografia crítica; quantificação.

Abstract: Since the beginning of Geography as science, distinct geographical trends, in various historical moments, have postulated different methods and issues for Geography. In the 1970s there were intense clashes between the radical currents and the quantitative ones. In essence, the radical current condemned the use of quantitative methods for mapping the geographic space advocated by the quantitativist current, because, according to the conception of radical current, had serious limitations of representing reality and mainly served as an instrument of domination by the dominant classes. This paper presents an argument in favor of the use of quantitative methods in geographical practice and concludes that quantification complemented by subjective and analytical knowledge of the geographer may provides better understanding of the geographic space.

Keywords: quantitative geography; critical geography; quantitative methods.

Resumen: Desde los albores de la Geografía como ciencia, las distintas tendencias geográficas en varios momentos históricos, postularon objetos y métodos distintos. En la década de 1970 hubo intensos enfrentamientos entre las corrientes radicales y cuantitativas de Geografía. En esencia, la corriente radical condenaba el "mapeo" cuantitativo del espacio geográfico, aspecto recomendado por la corriente cuantitativista, ya que esto, de acuerdo con la concepción de la corriente radical, planteaba serias limitaciones de representación de la realidad y principalmente servía como un instrumento de dominación por parte de las clases dominantes. Este ensayo presenta una argumentación en favor del uso de los métodos cuantitativos en la práctica geográfica y llega a la conclusión de que la cuantificación, complementada con el conocimiento subjetivo y analítico del geógrafo, puede proporcionar mejor entendimiento de lo espacio geográfico.

Palabras clave: geografía cuantitativa; geografía crítica; cuantificación.

Introdução

Desde os primórdios da Geografia como ciência, diversas correntes de pensamento, em diversos momentos históricos, postularam objetos e métodos distintos para a mesma.

Entre os diversos conflitos entre essas correntes, por vezes extremamente antagônicas, vale considerar o embate entre as correntes da Geografia de cunho essencialmente quantitativista (Nova Geografia) e as correntes da Geografia de cunho radical (Geografia Crítica), que teve sua maior intensidade conflituosa registrada em torno dos anos 1970 do século XX. Para uma caracterização temporal e da natureza das correntes geográficas considera-se as colocações de Correa (1995: 17)

(...) o conjunto de correntes que caracterizou a Geografia no período que se estende de 1870 aproximadamente, quando a Geografia tornou-se uma disciplina institucionalizada nas universidades europeias, à década de 1950, quando verificou-se a denominada revolução teórico-quantitativa, é por nós identificado como Geografia tradicional, que antecede às mudanças que se verificarão nas décadas de 1950, primeiramente, e, depois, na de 1970. (CORREA, 1995: 17).

Assim, por volta da década de 1950, a corrente quantitativista ganha destaque na Geografia. Em síntese, essa prática geográfica se apoia no uso maciço de métodos quantitativos. O espaço geográfico é mapeado e conhecido por meio de números. Com o passar do tempo surgem críticas à produção geográfica baseada no quantitativismo. Os críticos da corrente quantitativa denunciavam, em linhas gerais, a limitação dos modelos matemáticos como forma de mapeamento do espaço geográfico (e conseqüentemente da realidade social) e também a ideologia de dominação que, segundo eles, estaria embutida na prática geográfica de mapeamento do espaço via números. Surge, então, a corrente radical da Geografia que trava duros embates com a corrente quantitativista, por volta dos anos 1970. Para Christofolletti (1985),

A Geografia Radical também visa ultrapassar e substituir a Nova Geografia. Os seus propugnadores consideram a Nova Geografia como sendo pragmática, alienada, objetivada no estudo dos padrões espaciais e não nos processos e problemas sócio-econômicos e com grande função ideológica. Desta maneira, ela procura analisar em primeiro os processos sociais, e não os espaciais, ao inverso do que se costumava praticar na geografia teórico-quantitativa. (CHRISTOFOLETTI, 1985:34).

A corrente radical condenava os resultados de práticas geográficas que produziam números para explicar a realidade. Um dos itens do receituário da Geografia Crítica seria a simples supressão dos números dos trabalhos geográficos, pois estes distorciam a representação e o entendimento do espaço geográfico e serviam apenas aos interesses de planejamento por parte da classe dominante.

Outro aspecto importante refere-se à questão metodológica. A Nova Geografia baseia-se nos procedimentos da metodologia científica, enquanto a Geografia Radical se assenta nos procedimentos metodológicos dos matemáticos dialéticos. Christofolletti (1985) ressalta que para mostrar que os procedimentos metodológicos baseados no positivismo lógico são inadequados, em vários textos radicais o termo "científico" surge com conotação pejorativa. Por outro lado, digladiam-se temas como a objetividade e a exigência de verificação e refutabilidade na metodologia científica, e o dogmatismo e a impossibilidade de se verificar e refutar as explicações marxistas dadas aos fenômenos sócioespaciais.

A despeito das críticas à Nova Geografia, este ensaio pretende apresentar uma argumentação a favor do uso de quantificação em Geografia. Não se trata de retroceder no tempo, como muitos podem pensar, mas sim de mostrar que o uso da quantificação e a maior familiaridade com a linguagem matemática pode, em muitos casos, favorecer a atuação do geógrafo.

O objeto da Geografia

O objeto de estudo da Geografia, bem como seu método sempre foram assunto de destaque desde o nascimento da Geografia clássica. A primeira natureza, fatos humanos que compõem a natureza transformada, descrição, explicação, síntese, opção idiográfica ou nomotética, foram (e ainda são) temas debatidos na Geografia.

É possível que o objeto da Geografia ainda seja questionável. Mas, para efeito das reflexões que aqui serão consideradas sobre a corrente da Geografia Quantitativa (GQ), são consideradas duas colocações que apontam o objeto da Geografia. Nas reflexões de Santos (1990: 114-115),

reproduzir uma lista de definições da Geografia é sempre cansativo, talvez contraproducente. Se uma ciência se define por seu objeto, nem sempre a definição da disciplina leva em conta este objeto. Este é, particularmente, o caso da Geografia, cuja preocupação com seu objeto explícito – o espaço social – foi sempre deixada em segundo plano. (...) a sociedade, que deve ser, finalmente, a preocupação

fundamental de todo e qualquer ramo do saber humano, é uma sociedade total. Cada ciência particular se ocupa de um de seus aspectos. O fato de a sociedade ser global consagra o princípio da unidade da ciência. O fato de essa realidade total, que é a sociedade, não se apresentar a cada um de nós, em cada momento e em cada lugar, senão sob um ou alguns dos seus aspectos, justifica a existência de disciplinas particulares. Isso não desdiz o princípio da unidade da ciência, apenas entroniza outro princípio fundamental, que é o da divisão do trabalho científico. (SANTOS, 1990: 114-115).

O termo que aponta o objeto da Geografia é “espaço social”. Além disso, outro termo de destaque é “sociedade total”. Então se pode relacionar estes termos e afirmar que o espaço social é um componente da sociedade. O espaço, tomado como sinônimo de espaço social, que é um dos aspectos da sociedade, ou seja, é o objeto da Geografia.

Corrêa (2007: 52-53) define de forma mais direta o objeto da Geografia:

o objeto da Geografia é a sociedade e não a paisagem, região, espaço ou outra coisa qualquer.(...) Resumindo, o objeto da Geografia é, portanto, a sociedade, e a Geografia viabiliza o seu estudo pela sua organização espacial. Em outras palavras, a Geografia representa um modo particular de se estudar a sociedade. (CORREA, 2007: 52-53).

À primeira vista parece haver uma contradição de definição de objetos da Geografia na visão dos autores. A impressão inicial é que o espaço não é objeto da Geografia na visão de Corrêa (2007) enquanto que o é na visão de Santos (1990). Para Corrêa, “dada a dificuldade de se estudar a totalidade social em sua abrangência, verifica-se uma divisão do saber, originando diferentes ramos”. Os “ramos” da sociedade em Corrêa (2007) equivalem aos “aspectos da sociedade”, às “disciplinas particulares” em Santos (1990). No ramo da Geografia, a ênfase maior recairá, no contexto de entendimento da totalidade da sociedade, na organização espacial. Então, a “organização espacial”, termo citado por Corrêa (2007), equivale ao “espaço social” apontado por Santos (1990).

Em suma, o objeto da Geografia é a sociedade, principalmente por meio da compreensão de sua dimensão espacial. Objetiva-se, então, compreender a realidade por meio do entendimento dos fenômenos sociais e dos fenômenos naturais no espaço. E o termo “espaço geográfico” serve para designar o espaço dos fenômenos sociais e naturais.

Ainda, segundo Moraes (2003), inexistente um consenso, mesmo no plano foral, a respeito da matéria tratada pela Geografia. Porém, apesar disso, é possível

apreender-se uma continuidade no pensamento geográfico que perpassa pela natureza e pelo social.

Fenômenos e variáveis

Diversos fenômenos (sociais e naturais) podem explicar a realidade. Como exemplos de fenômenos diretos ligados ao espaço é possível citar a desertificação de áreas, mudanças climáticas, uso e ocupação da terra para aglomerados urbanos, locais sagrados, áreas de cultivos e pastagens, malha ferroviária e rodoviária para circulação sobre o espaço rural e urbano, etc. Outros fenômenos estão ligados ao espaço de forma indireta, quando o espaço não aparenta ter a importância que certamente tem. Por exemplo, violência urbana, crises econômicas (alimentar, financeira), padrões culturais e comportamentais (vestuário, uso de novas tecnologias, ideais de consumo, etc), migrações humanas de natureza diversa (refugiados ambientais e políticos, novas oportunidades econômicas, etc).

Analisar um fenômeno para entendimento da realidade, independente ou não da localização geográfica, requer um método e uma técnica. Por exemplo, para analisar um processo de expansão da urbanização pode-se lançar mão das geotecnologias, como apresentam Fontenelle e Corrêa (2014); já para avaliar a distribuição de renda é possível utilizar técnicas estatísticas como mostraram Medeiros et al (2014); e para se constatar a desertificação de determinada área, o sensoriamento remoto se apresenta bastante útil, como mostraram Almeida et al (2014).

Ainda existem métodos que podem responder as seguintes perguntas: como afirmar que a circulação e distribuição de bens e serviços numa cidade de pequeno, médio ou grande porte é eficiente e eficaz, no sentido de proporcionar uma apropriação mais igualitária pelos seus habitantes destes recursos? Como dizer que o modo de produção da sociedade atual produz e reproduz desigualdades sociais? Com base em que contexto pode-se afirmar que determinada sociedade, em determinado tempo promove ou não a justiça social? Com base em que referências se afirma que a divisão espacial internacional do trabalho é desigual? Com base em que contexto se afirma que ocorreu, por parte do capitalista, a apropriação da força de trabalho do trabalhador transformando-se, este último, num ser alienado? Como afirmar que a sociedade se alienou de seu próprio espaço?

Para responder a essas perguntas é necessário ter alguma ou algumas formas de abordagem de estudo para compreensão dos fenômenos envolvidos nessas questões. E a diversidade dos fenômenos da realidade pode ser analisada à luz das **variáveis** que os caracterizam. Se os fenômenos estudados apresentam as variáveis bem delineadas e compreendidas pelo pesquisador e, além disso, as variáveis são facilmente quantificadas, então os fenômenos têm grandes chances de serem bem compreendidos, ao menos em uma primeira aproximação.

Por exemplo, em planejamento da produção agrícola, se as variáveis que influenciam o ciclo reprodutivo da cultura agrícola em questão estiverem bem delineadas, as chances de sucesso da colheita serão maiores. O mesmo ocorre no planejamento do armazenamento e distribuição da produção agrícola ou no planejamento urbano, em típicas questões locacionais. Por meio de modelos matemáticos que processam variáveis bem delineadas, é possível apontar cenários que otimizem a distribuição de recursos (escolas, hospitais, mercados, rodovias, ciclovias, parcelas de solo que melhor atendam o desenvolvimento das culturas agrícolas, etc) sobre o espaço, maximizando a eficiência da empreitada por meio da minimização de custos (tempo de produção, tempo de acesso aos hospitais e escolas, quantidade de fertilizantes e defensivos agrícolas aplicados nas parcelas dos campos cultivados, alocação de recursos humanos especializados, etc), proporcionando melhores resultados que podem vir a equivaler à melhor qualidade de vida para a sociedade.

É claro que o cerne da questão está em determinar quais variáveis são importantes para caracterização dos fenômenos e, além disso, verificar se as variáveis são facilmente mensuráveis. Para as diversas situações de planejamento citadas acima, considera-se as seguintes variáveis: temperatura mínima diária, temperatura máxima diária, nebulosidade, incidência de radiação solar, volume disponível de água, densidade populacional de determinado tipo de praga, renda mensal, horas semanais trabalhadas, lucro sobre a produção semanal e/ou mensal, número de escolas municipais, número de leitos dos hospitais públicos, número de homicídios anuais por bairros, distância entre escolas, número de *shopping centers*, distância entre *shopping centers*, extensão de estradas pavimentadas, número de residências atendidas por rede de esgoto, número de indústrias, arrecadação fiscal municipal, densidade populacional, composição da pirâmide etária populacional, etc.

Muitas destas variáveis citadas permitirão delinear o fenômeno e melhor entender a realidade. Para exemplificar, suponha que uma fábrica do setor de

vestuário adquiriu 5.000 m² de um tecido em formato retangular (50 m x 100 m) e, com ele, deseja fabricar conjuntos de camisetas e bermudas que estão com forte demanda pelo mercado consumidor naquele momento. Como programar a máquina de corte para recortar o tecido e fabricar determinada quantidade de camisetas e bermudas de modo a maximizar o faturamento minimizando o desperdício de pedaços que serão inutilizados em virtude do formato retangular ser recortado em “polígonos” nos formatos de camiseta e de bermuda (minimização de custos)? As variáveis no exemplo imaginado são bem delineadas (formato poligonal e perímetro da camiseta e bermuda, preço unitário de venda, preço de custo do tecido adquirido, etc) e existem modelos matemáticos que representam de forma satisfatória este fenômeno.

No exemplo acima, o fenômeno estudado é bem “estável” e “preciso” (5.000 m² de tecido para ser recortado em dois tipos de formato pré-determinados), por isso a facilidade em identificar as variáveis. Ocorre que com outros fenômenos com maior foco em aspectos sociais e naturais também é possível delinear variáveis bem representativas e mensuráveis.

Mas, igualmente, é possível encontrar exemplos destes fenômenos cujas variáveis que o caracterizam sejam de natureza qualitativa, apresentando, portanto, extrema subjetividade, o que dificulta sua mensuração e, conseqüentemente, seu entendimento.

Suponha agora que se deseje avaliar as condições de saúde de um determinado país, região ou município. Em estudos demográficos, uma das variáveis utilizadas é a expectativa de vida. Imagine um país X com expectativa de vida de 55 anos e outro país, Y, com expectativa de vida de 74 anos. Com base nesta variável, é possível afirmar que o país Y apresenta melhores condições de saúde que X? É possível afirmar que Y é um país com “ótimas” condições de saúde da população e que X apresenta sua população com “péssimas” condições de saúde? Para responder estas questões e outras é preciso averiguar sobre a **validade da variável** como boa ou má indicadora do fenômeno de interesse, no caso, condições de saúde. Assim, para qualquer fenômeno, a validade da variável, isto é, a representatividade que a variável tem no contexto do fenômeno, é fundamental para seu entendimento e, conseqüentemente, para o correto entendimento da realidade.

Além da questão da validade da variável, há também a questão da **natureza da variável**. Uma variável pode apresentar natureza quantitativa ou qualitativa. As variáveis quantitativas são características que podem ser descritas por valores numéricos, já as variáveis qualitativas (ou categóricas) são as características

que não possuem valores quantitativos, mas, ao contrário, são definidas por categorias, ou seja, representam uma classificação.

Quando um fenômeno se apresenta caracterizado por variável quantitativa é maior a facilidade de seu entendimento, pois a variável quantitativa propicia enormes facilidades de mensuração. Assim, se o fenômeno de interesse for avaliar a produtividade de uma determinada cultura agrícola em determinadas áreas, a variável **rendimento em kg/ha** permite avaliações precisas das realidades das áreas avaliadas com relação ao fenômeno “produtividade”. E se o fenômeno de interesse for, por exemplo, distribuição de vagas escolares pelas escolas públicas de um determinado município, a variável **oferta de vagas escolares nos turnos matutino, vespertino e noturno por séries**, por ser de natureza numérica, facilitará a implementação de procedimentos eficazes para distribuição dos alunos por série e turno na rede de escolas públicas do município.

Mas quando um fenômeno se caracteriza essencialmente por variáveis de natureza qualitativa, o entendimento da realidade torna-se mais complexo. Seja o fenômeno da aceitação ou não de determinada população residente em determinado município à administração do atual prefeito. A variável, de natureza essencialmente qualitativa, pois envolve critérios essencialmente subjetivos, poderia ser: **a administração do atual prefeito é**, e assumir os valores qualitativos: **excelente, ótima, boa, regular, ruim, muito ruim ou péssima**.

Esta variável do exemplo é tecnicamente denominada “variável ordinal”. Ela consegue captar, entre um cidadão e outro, uma diferença de intensidade do fenômeno, mas não consegue definir exatamente de quanto é a diferença de intensidade. Se o cidadão A assume como ótima a administração do prefeito, e o cidadão B a assume como regular, pode-se no máximo dizer que A aprova mais que B a gestão administrativa do prefeito. Porém, não é possível saber a diferença de intensidade na opinião de ambos. No caso da variável quantitativa, se para determinada cultura agrícola uma área C apresenta rendimento de 10 kg/ha e outra área D apresenta rendimento de 20 kg/ha, então, pode-se precisamente afirmar que D apresenta o dobro de performance em relação a C.

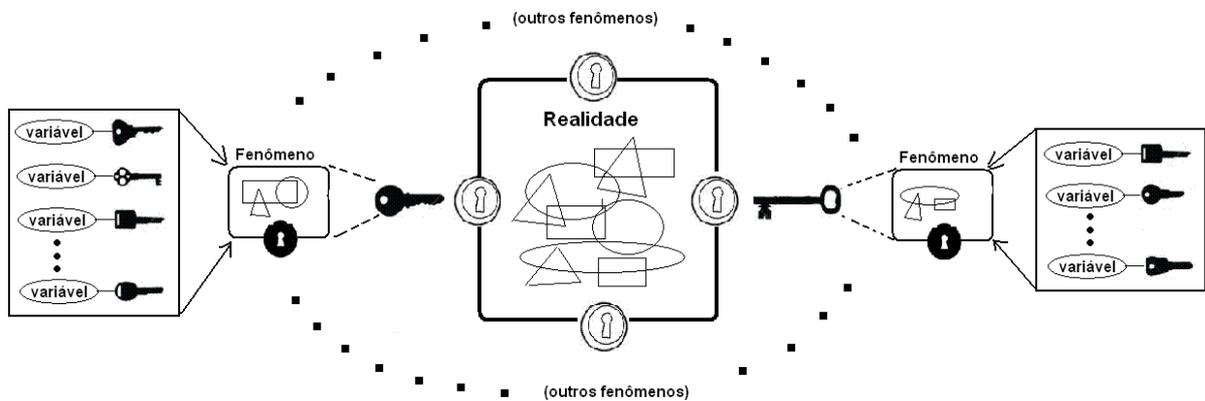
Com base nestas ideias, o que se deseja saber é: quais variáveis seriam usadas para avaliar se a circulação e distribuição de bens e serviços, em uma cidade de pequeno, médio ou grande porte é eficiente e eficaz, no sentido de proporcionar uma apropriação mais igualitária pelos seus habitantes destes recursos? Quais variáveis seriam usadas para alegar que o modo de produção da sociedade atual

produz e reproduz desigualdades sociais? Quais variáveis seriam usadas para afirmar que determinada sociedade, em determinado tempo promove ou não a justiça social? Quais variáveis seriam usadas para se afirmar que a divisão espacial internacional do trabalho é desigual? Quais variáveis seriam usadas para mostrar que ocorreu, por parte do capitalista, a apropriação da força de trabalho do trabalhador transformando-se, este último, num ser alienado? Quais variáveis seriam usadas para afirmar que a sociedade se alienou de seu próprio espaço?

Para responder essas perguntas deve-se ter em mente que quando o fenômeno tem a natureza primordialmente qualitativa, em geral, torna-se mais complexo seu dimensionamento justamente pela subjetividade inerente ao aspecto qualitativo do fenômeno. Vale ressaltar que existem diversos métodos quantitativos com a finalidade de realizar o processamento de variáveis qualitativas.

Na Figura 1 é apresentado um esquema conceitual relacionando realidade, fenômeno e variável. Pelo esquema, conclui-se que, para se compreender a realidade, deve-se necessariamente “mapear” as variáveis representativas dos fenômenos. Caso contrário, fica mais difícil se obter o entendimento verdadeiro da realidade.

Figura 1 – Um esquema conceitual da tríade realidade-fenômeno-variável.



Elaboração: os autores.

Fenômenos e variáveis com enfoque espacial

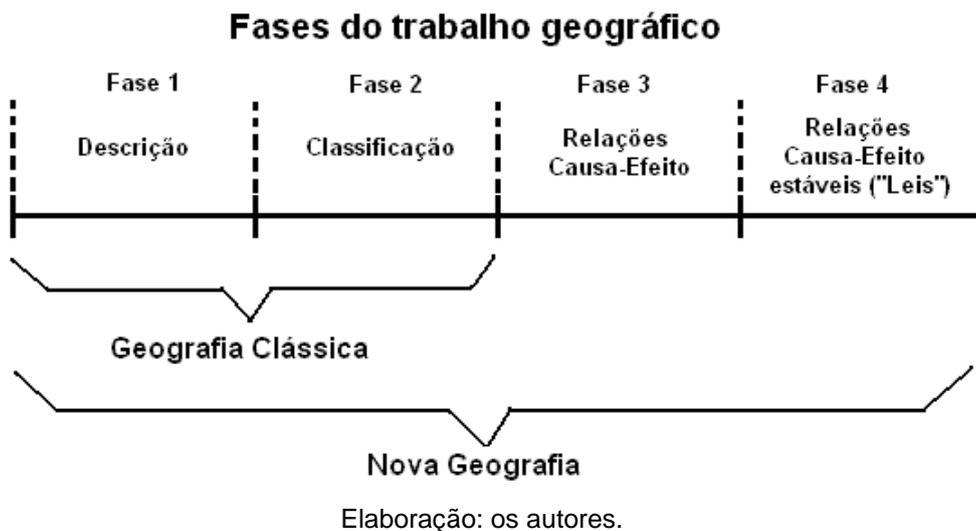
Os fenômenos em que a variável **onde** (localização geográfica independente de escala) está presente são fenômenos que apresentarão, em alguma instância, a presença de variáveis que mensuram o espaço, seja na forma quantitativa, seja na forma qualitativa.

Historicamente as escolas geográficas sempre se apoiaram em determinada doutrina filosófica e uma dessas doutrinas que serviram de base foi o positivismo. E a filosofia positivista prima pela observação e experimentação para obtenção do conhecimento da realidade. Em 1953, Fred Schaefer escreve o artigo *"Exceptionalism in Geography: A methodological examination*, publicado nos *Annals of the Association of American Geographers*. Em linhas gerais, para Schaefer (1953), um trabalho investigativo onde a primeira etapa seja a descrição e a segunda e última etapa seja a classificação dos fenômenos descritos é um trabalho incompleto. Segundo o autor,

(...) we know that classification is the first step in any kind of systematic work. But when the other steps, which naturally follow are not taken, and classifications become the end of scientific investigation, then the field becomes sterile". (SHAEFER, 1953: 229)

Para o autor, o verdadeiro trabalho do geógrafo como cientista social começa após as duas etapas de descrição e classificação. Na terceira fase, o trabalho deve focar na descoberta de relações prevaletentes entre os indivíduos e as classes que permitem conferir singularidades à área em estudo. E finalmente, na quarta e última fase, o trabalho deve ser focado na identificação das relações que prevalecem na área de estudo como exemplos de relações intercausais que se mantêm, em todas as circunstâncias conhecidas, em função das leis gerais entre tais características, indivíduos, classes, etc. A Figura 2 apresenta um esquema conceitual das fases do trabalho do geógrafo segundo Schaefer (1953).

Figura 2 – Fases do trabalho geográfico de acordo com as ponderações de Shaefer (1953)



O que se questiona, então, é saber se seria possível realizar a etapa de descoberta de relações prevaletentes entre os indivíduos e as classes e a etapa de identificação das relações que prevalecem na área de estudo sem delinear variáveis. A resposta é “não”. Não seria possível. O delineamento das variáveis do fenômeno de estudo é imprescindível, até mesmo para as etapas iniciais de descrição (observação) e classificação.

Segundo Camargo e Reis Júnior (2007, p.88),

(...) a passagem do positivismo tradicional para um novo – que ficou conhecido como Positivismo Lógico ou simplesmente Neopositivismo – se deu nas duas primeiras décadas do século XX (por volta dos anos 20 mais precisamente), em Viena, Áustria. Nessa ocasião, formou-se um grupo de filósofos da ciência liderados por Moritz Schilck no intuito de discutir os problemas da ciência de então.

Ainda, de acordo com os autores, “os neopositivistas – ou positivistas lógicos – elegeram como fundamental o chamado “princípio da verificabilidade”. Verificar é tomar um enunciado significativo e reduzi-lo a enunciados protocolares, isto é, ao conjunto de dados empíricos imediatos a fim de constatar se esses ocorrem ou não no mundo real”. Segundo Camargo e Reis Júnior (2007: 91), algumas das proposições entendidas como tipicamente neopositivistas seriam:

- só descartando a metafísica alcança-se o conhecimento científico;
- o empirismo deve ser estendido a todo o domínio do pensamento;
- todas as ciências são matematizáveis;
- ciência significa compreensão do mundo e não intuição dele;
- só tem sentido o que é fisicamente verificável;
- a ciência não estuda leis objetivas da natureza, mas somente os dados da experiência mediada pelos sentidos ou por instrumentos.

Considerando-se estas caracterizações acerca da filosofia neopositivista, podem-se entender os preceitos que embasaram o artigo de Schaefer (1953). Entender os fenômenos da realidade, em última instância, passa pela avaliação de variáveis. O uso universal de variáveis nas investigações de todos os fenômenos, incluindo-se aí os fenômenos com enfoque espacial, representa a generalização da matematização das ciências, incluindo-se aí a Geografia. Nasce então a Geografia Quantitativa, uma Nova Geografia (*New Geography*).

Camargo e Reis Júnior (2007: 96), acrescentam que, além do quantitativismo, “um outro elemento importante incorporado à Nova Geografia foi a construção e o emprego de modelos”. Assim, ao quantitativismo resultante da matematização, adicione-se a modelagem e tem-se a Geografia Teorético-Quantitativa (GTQ).

Em essência, segundo a corrente quantitativista, a prática geográfica implica em realizar, em alguma instância, “processamento numérico”. Diversas técnicas matemáticas e estatísticas propiciam a realização de diversas instâncias de mapeamento do espaço geográfico. E note-se que o “processamento numérico” engloba tanto as variáveis quantitativas, como as variáveis qualitativas (consideradas com suas devidas restrições de mensuração do fenômeno). Assim, médias, variâncias e índices diversos entre outros, seriam matematizações que explicariam os padrões do arranjo espacial dos fenômenos de interesse. O espaço geográfico poderia ser entendido, ao menos parcialmente, via números.

Críticas à prática geográfica com “processamento numérico”

Como já citado, inúmeras críticas à GTQ surgiram apontando diversas deficiências, segundo a ótica daqueles que a criticavam. No que se segue, serão citadas três reflexões de distintos autores. Na primeira reflexão, de acordo com Corrêa (2007: 17,18,33),

a Geografia que surge em meados da década de 50, conhecida como *nova* Geografia, tem papel ideológico a ser cumprido. É preciso justificar a expansão capitalista, escamotear as transformações que afetam os gêneros de vida e paisagens solidamente estabelecidas, assim como dar esperanças aos ‘deserdados da terra’, acenando com a perspectiva de desenvolvimento a curto e médio prazo. (...) a *nova* (Geografia) procura leis ou regularidades empíricas sob a forma de padrões espaciais. (...) a nova Geografia considera a região um caso particular de classificação, tal como se procede nas ciências naturais.(...) A divisão regional assim concebida pressupõe uma objetividade máxima, implicando ausência de subjetividade por parte do pesquisador. (CORREA, 2007: 17,18,33)

A segunda reflexão crítica abrange os comentários de Moraes (1986: 100,101,102,108,110) que aponta que a GTQ também é conhecida como Geografia Pragmática. Faz as seguintes colocações:

a Geografia Pragmática efetua uma crítica apenas à insuficiência da análise tradicional. (...) seu intuito geral é o de uma ‘renovação

metodológica', o de buscar novas técnicas e uma nova linguagem que dê conta das novas tarefas postas pelo planejamento. (...) como foi visto, o planejamento é uma nova função, posta para as ciências humanas pelas classes dominantes; é um instrumento de dominação, a serviço do Estado burguês. (...) Troca-se o empirismo da observação direta por um empirismo mais abstrato, dos valores filtrados pela estatística (das 'médias, variâncias, tendências'). (...) Neste processo, há um empobrecimento do grau de concretude do pensamento geográfico. Apesar da sofisticação técnica e linguística, este permanece formal, e agora mais pobre, porque mais abstrato. (...) a Geografia Pragmática desenvolve uma tecnologia de intervenção na realidade. Esta é uma arma de dominação, para os detentores do Estado. Em si mesma, é apenas um acervo de técnicas, que se transforma em ideologia, ao tentar dissimular seu componente e sua eficácia política, ao se propor como processo neutro e puramente objetivo. (...) o planejamento sempre serve para manutenção da realidade existente, atuando no sentido de neutralizar os conflitos e facilitar a ação do Estado. (...) A Geografia Pragmática é um instrumento da dominação burguesa. (...) Seus autores (da Geografia Pragmática) empobrecem a Geografia, ao conceber múltiplas relações entre os elementos da paisagem, como relações matemáticas, meramente quantitativas. Empobrecem a Geografia ao conceber a superfície da Terra como um espaço abstrato de fluxos, ou uma superfície isotrópica, sob a qual se inclina o planejador, e assim a desistoricizam e a desumanizam. (MORAES, 1986: 100,101,102,108,110)

Finalmente, a terceira e última reflexão considerada é feita por Santos (1990: 52,53,73,75,76,81):

A quantificação representa apenas um instrumento ou, no máximo, o instrumento. (...) É da maior ou menor capacidade de separar as variáveis de uma dada situação que depende o sucesso da análise qualitativa e das tentativas de uma análise quantitativa. (...) O maior pecado, entretanto, da intitulada Geografia quantitativa é que ela desconhece totalmente a existência do tempo e suas qualidades essenciais. (...) Em outras palavras trabalha-se com *resultados*, mas os *processos* são omitidos, o que equivale a dizer que os resultados podem ser objeto não propriamente de interpretação, mas de mistificação. (...) O espaço que a Geografia matemática pretende reproduzir não é o espaço das sociedades em movimento e sim a fotografia de alguns de seus momentos. (...) Esta tendência (da 'New Geography') representa nem mais nem menos que a exaltação da tendência positivista que sempre influenciou a Geografia, desde que esta foi criada como ciência moderna. (...) Sob a máscara de teoremas ou modelos, levavam a uma subestimação da realidade. (...) O resultado, no entanto, não foi a adoção de um método de análise rigoroso, mas apenas a venda por atacado de processos estatísticos. (...) a 'New Geography' representa uma involução. Baseada na economia neoclássica, terminou por suprimir o homem, despersonalizando o *homo sapiens*, substituindo-o pelo *homo economicus*, que nada mais é do que uma média: e o homem médio não existe. (...) A chamada 'nova Geografia' também excluiu o movimento social e dessa forma eliminou de suas preocupações o

espaço das sociedades em movimento permanente. A Geografia tornou-se viúva do espaço. (SANTOS, 1990: 52,53,73,75,76,81)

Por uma prática geográfica com “processamento numérico”

Sob a perspectiva do século XXI, apontam-se argumentos favoráveis em relação a uma prática geográfica com suporte do “processamento numérico”. Assim, considera-se válido, e mesmo imprescindível que o trabalho do geógrafo como cientista social, em algum momento apresente algum tipo de processamento numérico (mesmo quando as variáveis levantadas sejam qualitativas). A seguir é apresentada uma argumentação a favor do uso de quantificação em Geografia.

Parte-se do ponto de vista neopositivista de que “ciência significa compreensão do mundo e não intuição dele”. Para todo organismo vivo, a realidade imediata é o mundo físico. É o mundo físico que irá moldar os padrões comportamentais dos organismos vivos. É certo que esta é uma visão determinista, e vale para todos os seres não racionais. Mas, e o homem? O mundo físico também é sua experiência imediata de contato com a vida. Mas, o homem apresenta uma evolução mais significativa na escala psicogenética em comparação com outras formas de vida. A **abstração** é uma característica exclusiva da raça humana. O homem pode, sim, ir “além do mundo físico”. Seu conhecimento imediato do mundo físico pode ser mediatizado, conduzindo-o a um mundo mais abstrato. Mas seu ponto de partida, como todos os demais seres vivos é o mundo físico.

Dessa forma, concorda-se em parte com a visão positivista de que “só tem sentido o que é fisicamente verificável”. O conhecimento imediato advém do conhecimento do mundo físico. Mas, a raça humana apresenta estrutura psicogenética capaz de ir além e, através da abstração, mediatizar um conhecimento que vai além do que “só tem sentido o que é fisicamente verificável”. Diante destas considerações, ao analisar a Figura 1 novamente pode-se considerar que as fechaduras da realidade são de imediato abertas pelo conhecimento do mundo físico, mas também, são abertas com um refinamento posterior pelo exercício da abstração.

Com relação às críticas de que a GTQ serve ao Estado burguês, é “arma de dominação dos detentores do Estado” e outros clichês “antinuméricos” pode-se afirmar que, de fato os números podem ser usados a favor de uma classe dominante. Por exemplo, um governo municipal pode ir aos meios de comunicação alardear e comemorar que no município em questão 65% das residências possuem esgoto tratado. E ao mesmo tempo, a oposição ao governo municipal vai aos meios de

comunicação denunciar o “escândalo” de que 35% das residências não possuem esgoto tratado. Aquela realidade pode ser apresentada por meio de números que podem ser usados contra ou a favor de alguns.

Ou seja, números apresentam, e sempre apresentarão, um duplo papel. Podem servir para mascarar ou para denunciar anomalias da realidade. Assim como “mapas” (mapas cartográficos, gráficos, pictogramas, dendrogramas, etc), que em última instância são números com outra roupagem, apresentarão este duplo papel. E assim como outras coisas, como o fogo, que pode ser utilizado para o “bem”, quando utilizado para cozinhar alimentos, mas que também pode ser utilizado para o “mal”, quando, por exemplo, utilizado para incendiar uma cidade inteira. Até mesmo a linguagem, tem esse duplo papel para o “bem” ou para o “mal”. Falar meias verdades, falar mentiras ou mesmo afirmar fatos sem provas dos mesmos, principalmente quando os fatos apresentam natureza qualitativa são possíveis de acontecer.

Assim, se for para refutar a GTQ por que ela pode servir aos interesses de uma classe dominante (e pode mesmo), então se deve refutar qualquer forma que tente expressar a realidade, incluindo a linguagem. Que nada mais seja escrito nem falado sobre a realidade, pois a escrita, a fala e os números têm, igualmente, o poder de produzir prós e contras.

Segundo Moraes (1986: 101) “o planejamento é uma nova função, posta para as ciências humanas pelas classes dominantes; é um instrumento de dominação, a serviço do Estado burguês”. O autor está indo além da crítica à GTQ. Planejar passa a ser algo de extrema violência, pois planejar só serve para a dominação. Então, que não se planeje mais e a sociedade estará livre de violências e de injustiças. Como não se planeja mais, pergunta-se: como se “organizar” (não é ‘planejar’) para produzir a safra de grãos que alimentará um determinado país pelo próximo decênio que apresenta mudanças climáticas que afetam negativamente as safras? Como se “organizar” para efetivar uma campanha de vacinação nacional contra determinada doença que se encontra epidêmica e/ou endêmica em determinado país ou região? Como se “organizar” para garantir recursos hídricos e energéticos para um país? Como o cidadão deve se “organizar” para pagar seus gastos mensais?

A resposta é simples: com planejamento. E mais: não existe planejamento sem “processamento de números”. E, igualmente, pode-se planejar tanto a favor (para otimizar a produção agrícola, por exemplo) como contra (propaganda ideológica de determinado grupo que está no poder, ou um projeto de expansão imperialista, por exemplo).

Santos (1990: 52) afirma corretamente que “a quantificação representa apenas um instrumento ou, no máximo, o instrumento”. O processamento numérico na análise geográfica irá produzir números que tentam expressar uma realidade. Os números podem ser médias, variâncias, índices, agrupamentos regionais (padrões), etc. Santos (1990: 87) destaca ainda que no seio da GTQ, “a preocupação de medir sobrepõe-se à procura das causas reais dos fenômenos”. De fato, a prática geográfica não deve sobrevalorizar o processamento de números. A GTQ dispõe a possibilidade de processamento numérico, mas é o pesquisador que em última instância deverá saber usar a dosagem correta de abordagem numérica.

Porém, Santos (1990: 81) cita que “a *New Geography*” representa uma involução. Baseada na economia neoclássica “terminou por suprimir o homem, despersonalizando o *homo sapiens*, substituindo-o pelo *homo economicus*, que nada mais é do que uma média: e o homem médio não existe”. Além disso, para o processamento numérico que gere agrupamentos regionais Corrêa (2007: 33) pondera que “a divisão regional assim concebida pressupõe uma objetividade máxima, implicando ausência de subjetividade por parte do pesquisador”. E Moraes (1986: 102) por sua vez, salienta que “troca-se o empirismo da observação direta por um empirismo mais abstrato, dos valores filtrados pela estatística (das ‘médias, variâncias, tendências’)”.

Ora, a ideia da média, variância, índices, entre outros é justamente apresentar algum elemento que sintetize o fenômeno analisado. Afinal, como tratar um fenômeno como, por exemplo, produção agrícola de determinada região, ou sobre a escalada da violência em determinada cidade em determinado tempo? Esses números (média, variância, etc) sintetizarão o fenômeno. Mas, nisso tudo, não se deve esquecer, como bem apontou Santos, que o processamento numérico é “apenas um instrumento a ser usado”. Claro está que se o pesquisador se basear única e exclusivamente nos números, irá “mapear” apenas uma face do fenômeno. É preciso ir além, para que não se considere apenas a objetividade máxima. A GTQ não impede de ir além, ao contrário, ela serve como os primeiros degraus que o pesquisador deve subir para depois aplicar seu senso crítico para o entendimento do fenômeno estudado.

Os números síntese (médias, variâncias, índices, etc) representam, portanto, uma evolução, e não uma involução ao fazer geográfico conforme Santos (1990: 81) afirma. Mais uma vez, ressalta-se que é necessário ter em mente que os números síntese da GTQ representam uma contribuição que proporciona mais

objetividade ao processo de investigação do fenômeno. O complemento deste processo investigativo se dá por meio da avaliação subjetiva do pesquisador.

Uma das críticas aos modelos de cunho sistêmico usados pela GTQ, para representação da realidade, pode ser materializada nas colocações de Moraes (1986: 110) quando afirma que “seus autores (da Geografia Pragmática) empobrecem a Geografia, ao conceber múltiplas relações entre os elementos da paisagem, como relações matemáticas, meramente quantitativas. Empobrecem a Geografia ao conceber a superfície da Terra como um espaço abstrato de fluxos, ou uma superfície isotrópica, sob a qual se inclina o planejador, e assim a desistoricizam e a desumanizam”. Também em Santos (1990: 53) encontram-se críticas aos modelos de espaço criados pela GTQ quando afirma que “o espaço que a Geografia matemática pretende reproduzir não é o espaço das sociedades em movimento e sim a fotografia de alguns de seus momentos”.

Um modelo, objeto das críticas acima citadas, é a representação simplificada de determinado ou determinados fenômenos do mundo real. A ideia principal do modelo é a delimitação dos fatos/objetos mais marcantes do fenômeno em estudo.

Para exemplificar a utilidade de um modelo suponha-se a seguinte situação: rebeldes se escondem nas imediações de uma floresta que circunda um castelo medieval com a pretensão de invadi-lo para resgatar os colegas que lá estão prisioneiros. O líder dos rebeldes se reúne com seus comandados e, em uma pequena parte da clareira da floresta utiliza pedaços de galhos de árvores, folhas, e pedras para elaborar um “mapa” do castelo. Assim, uma pedra arredondada representa a entrada principal, uma folha grande em direção norte da pedra representa a estrebaria, e a nordeste da pedra uma pedra muito rugosa representa a prisão do castelo. Em frente à pedra rugosa encontram-se diversos gravetos que representam os guardas do castelo que vigiam a prisão.

Essa maquete rudimentar é o modelo do fenômeno (realidade) em questão, no caso, o castelo. Os objetos tentam representar os elementos mais importantes do castelo, para o propósito da invasão. Assim são os modelos geográficos e os modelos em outras ciências também. É claro que, dependendo do fenômeno, existirão modelos mais e menos adequados para representação. Sua utilidade, contudo, é inquestionável, sendo como os números, uma excelente ferramenta (outro instrumento) para representação da realidade.

Os modelos (“maquetes”) são “fotografias de alguns momentos” como afirma Santos (1990: 53). Contudo, não por isso deixam de apreenderem a realidade. Se as fotografias não são úteis para entendimento da realidade, então, que se acabe com a Arqueologia, por exemplo. O trabalho da arqueologia resgatando “pedaços” do passado permite a montagem de fotografias do passado e que são, de fato, extremamente úteis para compreensão da evolução das sociedades. Assim, as “fotografias” produzidas pelos modelos e números permitem, ao contrário do que parece, captar, no âmbito da Geografia, “o espaço das sociedades em movimento permanente”.

A quantificação em Geografia é útil e imprescindível

O uso de processamento numérico (quantificação) pela Geografia, de fato é crucial para o entendimento do “espaço das sociedades em movimento permanente”. Mas, deve-se destacar que este uso não significa uma revolução, como apregoada na década de 1950. A quantificação é, como afirma Santos (1990: 52), “um instrumento”, e assim deve ser encarada. É um bom instrumento a serviço da análise geográfica que, em algum momento do trabalho, será acionado, gerando números que permitirão compreender melhor o fenômeno avaliado, mas, que deve ser complementado com a subjetividade do pesquisador que, a princípio, tem alguma familiaridade com o tema do fenômeno estudado.

Para uma prática geográfica que permita o alcance de uma visão total da realidade, Santos (1985: 52) aponta que

(...) forma, função, estrutura e processo são quatro termos disjuntivos associados, a empregar segundo um contexto do mundo de todo dia. Tomados individualmente, representam apenas realidades parciais, limitadas, do mundo. Considerados em conjunto, porém, e relacionados entre si, constroem uma base teórica e metodológica a partir da qual podemos discutir os fenômenos espaciais em totalidade. Santos (1985: 52).

Câmara (2001: 34) ao analisar o papel das geotecnologias na prática geográfica da atualidade, por exemplo, cita duas afirmações do geógrafo Milton Santos que afirma que “o espaço é um conjunto de objetos e um conjunto de ações” e além disso “geometrias não são Geografias”. Dessa forma, raciocina que não cabe às geotecnologias responderem sozinhas às questões referentes ao entendimento da realidade, pois “o processo de entendimento da realidade geográfica vai muito além da

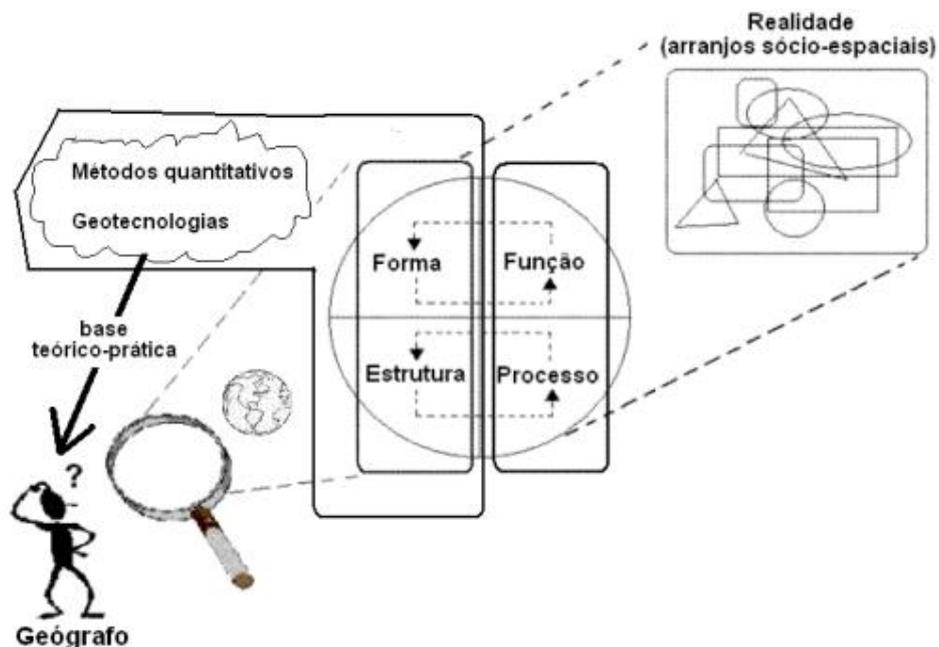
produção de mapas coloridos”. Realmente a análise geográfica não se limita aos tais mapas, porém, os mesmos podem evidenciar informações preciosas para um estudo. Vale dizer que os mapas coloridos, de certo modo são uma forma de números, porém com outra aparência. De forma sintética e magistral, o autor propõe uma união perfeita e harmoniosa entre a técnica e a categoria da totalidade para compreensão da realidade.

O entendimento da realidade, que está “muito além da produção de mapas coloridos” também pode ser percebido na visão de Câmara *et. al.* (2004: 24):

Para usar a formulação de Milton Santos, o espaço é uma *totalidade* expressa pelas dualidades entre *forma* e *função* e entre *estrutura* e *processo*. Estas polaridades são evidenciadas quando utilizamos ferramentas analíticas. Com o uso de SIG e análise espacial, podemos caracterizar adequadamente a *forma* de organização do espaço, mas não a *função* de cada um de seus componentes. Podemos ainda estabelecer qual a *estrutura* do espaço, ao modelar o fenômeno em estudo, mas dificilmente podemos estabelecer a natureza dinâmica dos *processos*, sejam naturais ou sociais. A relação entre *estrutura* e *processo* apenas poderá se resolver quando da combinação entre técnicas analíticas (que descrevem a estrutura e organização do espaço) e o especialista (que compreende a dinâmica do processo). (CÂMARA *et. al.*, 2004: 24).

Ou seja, pelas colocações de Câmara (2004) (ver Figura 3), a realidade só é possível de ser apreendida por meio da integração entre os números (a quantificação), que explicitam a **forma** e **estrutura** do espaço geográfico, e o trabalho crítico do pesquisador, que irá explicar a **função** e os **processos** da realidade em questão.

Figura 3 – O “processamento numérico” permite desvendar a *forma* e a estrutura da realidade.



Elaboração: os autores.

Assim, considera-se fundamental tentar compreender a realidade, também, por meio do uso de números, pois são justamente os números que auxiliam a desvendar a forma e estrutura do espaço das sociedades em movimento permanente. Certamente, os benefícios para o entendimento do real serão enormes.

Para finalizar, é importante ressaltar que, como bem lembra Sant'Anna Neto (2002), para um geógrafo ou estudante de Geografia, dominar a linguagem matemática é uma vantagem, uma vez que será possível a ele tanto estabelecer canais de diálogo com outros profissionais que dominam essa linguagem, como aprimorar seu próprio instrumental de trabalho. Isso é necessário, segundo o autor, para que o geógrafo não fique a deriva do conhecimento produzido por esses outros profissionais (meteorologistas, agrônomos e engenheiros, por exemplo) sob pena de entrar em processo de estagnação.

Referências

ALMEIDA, J. B. de; MOREIRA, A. A.; FERNANDES, F. H. S.; ALMEIDA, R. P de; NERY, C. V. M. O Sensoriamento Remoto aplicado ao Estudo da Desertificação na Região Semiárida do Norte de Minas Gerais. *Rev. Bras. Geom.*, v.2, n. 2, p.41-49, 2014.

CÂMARA, G. Geometrias não são Geografias: o legado de Milton Santos, *InfoGeo*, 20: 34-35., 2001.

CÂMARA, G., MONTEIRO A. M., FUCKS, S. D., CARVALHO, M. S. Análise espacial e geoprocessamento. In DRUCK, S; CARVALHO, M.S., CÂMARA; MONTEIRO, A. M. V., (orgs.) *Análise Espacial de Dados Geográficos*, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Planaltina, 2004, p. 5-30.

CAMARGO, J. C. G., REIS JÚNIOR, D. F. C. (2007) A filosofia (neo)positivista e a Geografia quantitativa. In: VITTE, A.C. (Org.). *Contribuições à história e à epistemologia da Geografia*. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2007, p. 83-99.

CHRISTOFOLETTI, A. As características da nova Geografia. In **Perspectivas da Geografia**. 2ed. São Paulo: Difel, 1985, p.71-101.

CORREA, R.L., Espaço, um conceito-chave em geografia. In: CASTRO, I.E., GOMES, P.C.C., CORREA, R.L. (orgs.) *Geografia: conceitos e temas*, Rio de Janeiro : Bertrand Brasil, 1995, 353p., p. 15-45.

CORREA, R. L., Região e organização espacial. 8ª ed. São Paulo: Ática, 2007, 93p.

FONTENELLE, T. H.; CORRÊA, W. B. Impactos da urbanização no espelho d'água dos sistemas lagunares de Itaipu e de Piratininga, Niterói (rj), entre 1976 e 2011. *Bol. geogr., Maringá*, v. 32, n. 2, p. 150-157, mai.-ago., 2014.

KOPNIN, P. V. *Hipótesis y verdad*, Editorial Crijalbo, México, 1969.

MEDEIROS, M; SOUZA, P. H. G. F.; CASTRO, F. A. O Topo da Distribuição de Renda no Brasil: primeiras estimativas com dados tributários e comparação com pesquisas domiciliares, 20062012.

(August 14, 2014). Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2479685>

MORAES, A.C.R. *Geografia – Pequena História Crítica*, Hucitec, São Paulo, 1986.

SANT'ANNA NETO, J. L. A análise geográfica do clima: produção de conhecimento e considerações sobre o ensino. *Geografia*, Volume 11, Número 2, Jul/Dez. 2002, p. 321-328.

SANTOS, M. *Espaço e método*. Nobel, São Paulo, 1985.

SANTOS, M. *Por uma Geografia Nova - 3ª ed.*, Hucitec, São Paulo, 1990.

SCIACCA, M. F. *História da Filosofia - 3ª ed.*, Mestre Jou, São Paulo, 1968.

SHAEFER, F.K. Exceptionalism in Geography: A Methodological Examination. *Annals of the Association of American Geographers*, 43(3): p. 226-249, 1953.

Recebido em: 16/05/2014

Aprovado para publicação em: 22/12/2014