

## AS GEOTECNOLOGIAS E A REPRESENTAÇÃO ESPACIAL: POR UMA CRÍTICA ESCALAR

**Rafael da Silva Nunes**

Mestrando em Geografia

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)

[rsngeo@hotmail.com](mailto:rsngeo@hotmail.com)

### Resumo

A escala geográfica, conceito, historicamente, quase sempre relacionado à Cartografia, vem participando, de maneira cada vez mais incisiva, da discussão científica geográfica. Isto porque, percebe-se que, com a complexidade das relações existentes no mundo contemporâneo (relacionada à discussão local/regional/nacional/global), os processos passam a estar associados a agentes e atores que passam a atuar, de maneira simultânea, em todos os níveis apresentados. Antes percebida como mero instrumento de análise, a escala geográfica, associada a esta complexidade das novas relações estabelecidas, passa a ser percebida como um conceito que possibilita um entendimento da realidade de maneira menos simplificada, justamente por conseguir fomentar o contínuo estabelecimento das relações que se materializam (ou não) no espaço. Quando se busca, entretanto, a representação do espaço e/ou da paisagem geográfica nos dias atuais, torna-se necessário pensar como as geotecnologias passam a poder tratar tais representações de maneira a atender a complexidade inerente ao próprio espaço/paisagem geográfica. Desta maneira, conseguir construir dentro de um ambiente de representação (ainda que atrelado à Cartografia Digital) uma análise que permita refletir sobre as diversas relações que vão muito além do recorte espacial adotado torna-se um exercício extremamente importante para que se vislumbre e se produza uma ciência que se preocupa em perceber a realidade de maneira mais totalizante.

**Palavras-chave:** Escala Geográfica, Geografia, Relações Espaciais, Geotecnologias.

## GEOTECHNOLOGIES AND SPATIAL REPRESENTATION: A SCALAR CRITICISM

### Abstract

The geographic scale, concept, historically, almost always related to cartography, has been participating in an increasingly incisive discussion of scientific geography. This is because it is perceived that with the complexity of relationships in the modern world (related to the local/regional/national/global discussion), processes are to be associated with agents and actors come to act, simultaneously, in all levels presented. Before perceived as a mere tool of analysis, the geographic scale, associated to the complexity of this new relationship established, is perceived as a concept that allows an understanding of reality in a less streamlined, precisely because it can foster the continued establishment of relations that materialize (or not) in space. When you search, however, the representation of space and / or geographical landscape today, it becomes necessary to think how geotechnologies can now treat these representations in order to meet the complexity inherent in the space / geographical landscape. Thus, to build within an environment of representation (albeit tied to Cartography Digital) an analysis to reflect on the various relationships that go far beyond the spatial area adopted, it becomes an exercise extremely important for insight and produce a science that is concerned to perceive reality in a more all-encompassing.

**Keywords:** Geographic Scale, Geography, Spatial Relationships, Geotechnologies.

## Introdução

A escala, como conceito geográfico, sempre pareceu, ao longo da própria história da ciência, como um conceito extremamente estável e portanto imutável. Desde a produção dos primeiros mapeamentos, muito antes da própria cartografia grega (datada de aproximadamente 650 a.C.), a representação vem sendo utilizada para localizar e orientar o homem no espaço. No entanto, a escala geográfica, passou a ser percebida como fulcral para o entendimento das novas relações que passaram a surgir com as transformações socioespaciais associadas ao chamado “capitalismo contemporâneo”. De acordo com González (2011), esta discussão começou a ser implementada de maneira mais incisiva a partir de críticas à posição dos marxistas radicais que continuavam, ao longo da década de 70, a produzir análises a - espaciais, ou seja, produzindo ciência baseada na ausência dos sujeitos no espaço. Assim, a autora apresenta, que a partir da década de 80, a preocupação de se discutir processos (sejam eles da ordem econômica, política, cultural, e até mesmo ecológica) passou a revalorizar a questão espacial.

Percebe-se então que a discussão associada a “nova” escala (não mais apenas associada à cartográfica) está associada diretamente a maior dinamicidade do mundo contemporâneo resultando diretamente na visão de um mundo complexo, na qual os processos passam a ocorrer de maneira simultânea em várias dimensões e em várias escalas. Desta maneira, para que isto seja possível, existe a necessidade do romper com a visão simplificada e hierarquizada de escala como um recorte limítrofe dos processos e fenômenos.

Quando se busca trabalhar com geotecnologias, e por consequência com representações espaciais, podemos criar inúmeras questões referentes a como tratar, pensar e representar tal dinamicidade. Assim, como é possível estabelecer unidades de análise, que surgem como sistemas fechados, através de uma percepção dinâmica e aberta de mundo? De que maneira o papel do pesquisador pode vir a contribuir para o estabelecimento da escala de

trabalho? A partir de algumas destas questões, torna-se importante um repensar crítico sobre como se pode trabalhar com a escala para que se busque uma maior compreensão daquilo que se quer representar.

### **Objetivos**

O presente artigo tem como objetivo principal contribuir para demonstrar como a interpretação realizada sobre o espaço, ou paisagem, geográfica, através da utilização das geotecnologias (sensoriamento remoto e geoprocessamento), pode vir a ser enriquecida a partir de uma discussão que contemple a escala como conceito não meramente cartográfico, mas também geográfico. Analisar criticamente este conceito contribui diretamente para que novas possibilidades sejam trabalhadas a partir de uma perspectiva mais plural e menos simplificadas da realidade, tornando-se, desta maneira, essencial para que se busque uma maior compreensão da mesma.

### **Da escala da representação à escala dos fenômenos**

Quando nos referimos a discussão escalar na Geografia, logo nos remetemos a escala dos mapas, ou seja, a escala que traduz a uma representação cartográfica, através de uma proporcionalidade métrica, os objetos do real. No entanto, a escala como conceito geográfico se traduz como algo muito mais amplo do que uma mera proporcionalidade entre representante e representado, ou seja, deixa de ser vista apenas como instrumental cartográfico para ser percebida como um conceito analítico (mas não apenas, como será visto mais adiante) de fenômenos e processos.

A escala é a relação entre um comprimento medido no mapa e a medida real no local. Por trás da operação cartográfica figura um realismo. A escala do geógrafo associa um representante, o mapa, e um referente, o território cuja configuração está dada e precede a operação intelectual que é a realização do mapa. É portanto possível imaginar duas hierarquias paralelas, a das “escalas” que está ligada ao domínio da cartografia, e a dos “níveis” dos fenômenos e das organizações espaciais, que tem a ver com a natureza das coisas e com a estruturação do mundo. (LEPETIT, 1996, p. 90)

Neste sentido, o autor aponta que a existência destas duas escalas (a referente ao domínio da cartografia e a outra, referente a dos “níveis” e das

organizações espaciais), culminam para a necessidade de se perceber uma relação direta na adoção de uma escala para análise. Assim, pode-se pensar que a escala passa a ser percebida como um produto da percepção e construção de mundo daquele que a percebe enquanto dimensão da realização dos objetos do real e de suas relações. Tal análise, referente à percepção do pesquisador sobre como as coisas surgem e/ou são construídas (assim como percebidas) portanto é que define qual escala de trabalho se utilizar-se-á para a interpretação de determinada realidade, e não apenas a partir de um viés de proporcionalidade entre o real e a sua representação (como é discutido na escala cartográfica).

Corrêa (2011) também apresenta esta ideia ao elencar uma série de asserções a respeito sobre a inteligibilidade da ação humana no espaço. Ao afirmar que não existe uma escala que, *a priori*, seja melhor do que a outra, o autor corrobora com o posicionamento de Lepetit (1996), pois a escolha desta escala está associada aos próprios objetivos do pesquisador, que “constrói o seu objeto de investigação”. Ainda segundo o autor, é justamente nesta construção que “emerge a escala espacial apropriada que ressaltará alguns pontos do real, minimizando ou eclipsando outros” (CORRÊA, 2011, p. 42). Ou seja, a escolha de uma escala de trabalho pode, ou não, limitar a percepção do observador, o que culminaria diretamente em uma série de restrições que contribuiriam para a modificação da forma de se perceber a realidade. É importante destacar, que esta definição de abordagem do conceito, ainda que possa apresentar uma restrição de percepção, não pode ser percebida como falsa, pois ela exprime uma série de processos que podem vir a ser interpretados naquela escala específica, mas que não exprime, em sua totalidade, o processo estudado.

Ainda de acordo com Lepetit (1996, p. 90), a escala geográfica (e a partir daqui é importante frisar que nos remeteremos sempre a ela) “exprime uma intenção deliberada de visar a um objeto e indica o campo de referência no qual o objeto é pensado. A adoção de uma escala é antes de mais nada a escolha de um ponto de vista de conhecimento”. Assim, é o processo ou fenômeno analisado que fornece as pistas e indicações de que escala utilizar, e

não o oposto. Este pensar resulta em uma consequência metodológica extremamente importante, pois os diferenciados recortes (políticos, culturais, administrativos, entre outros) acabam por muitas vezes serem utilizados sem qualquer preocupação com o processo analisado, e a delimitação quase que física do estabelecimento desses mesmos recortes resulta em uma simplificação da interação entre múltiplos agentes que se encontram em outros locais (e escalas) e que contribuem para a produção daquele espaço.

Como dito anteriormente, Corrêa (2011, p. 42) ainda apresenta outras asserções a respeito da escala. Para ele, “os fenômenos, relações sociais e práticas espaciais mudam ao se alterar a escala espacial da ação humana, assim como se altera sua representação cartográfica”. Além disso, “a base teórica que permite explicar ou compreender fenômenos, relações e práticas é alterada quando se muda a escala espacial”. Isto posto, coloca-se uma vez mais a necessidade de se pensar que o conceito em questão tem de ser entendida como uma construção que deve ser realizada ao longo do trabalho científico, seja para que se possa pensar quais relações sociais e fenômenos serão analisados, seja para o pesquisador fundamentar teoricamente sua própria pesquisa.

Percebe-se então, a partir das considerações acima, como a simples adoção da escala de trabalho pode contribuir para a simplificação ou complexificação da pesquisa realizada. A elaboração do pensar crítico continuado, neste sentido, contribuiria, inclusive, para questionar projetos políticos que por ventura venham a trabalhar esta percepção “fechada”, impossibilitando desta maneira o diálogo com qualquer coisa além do recorte estabelecido. A partir disto, alguns autores apontam para a necessidade de pensar outras formas de se trabalhar a escala.

### **Unidades Geográficas: pela necessidade de delimitação?**

Como exposto anteriormente, percebe-se que o estabelecimento de escalas, baseada na instrumentação das mesmas, culminou, muitas das vezes, na associação direta entre o fenômeno ou processo estudado e o estabelecimento do recorte espacial. Neste sentido, ao longo do pensamento

geográfico, alguns autores buscaram tentativas de se apreender mecanismos para se estabelecer unidades de análise que justificassem (ou ao menos facilitassem) metodologicamente a delimitação de escalas. De acordo com Câmara e Monteiro (2001, p. 128):

Na visão de Hartshorne, uma *unit-area* é uma partição do espaço geográfico, definida pelo pesquisador em função do objeto de estudo e da escala de trabalho, que apresenta características individuais próprias; estas “unidade de área” seriam a base de um sistema de classificação e organização do espaço. A partir da decomposição do espaço em “unidades de área”, o pesquisador poderá relacionar, para cada uma destas partições, as correspondentes características físicas e bióticas que a individualizam em relação a todas as demais componentes do espaço.

Ao pensarmos a unidade-área de Hartshorne como sendo o recorte espacial utilizado em qualquer produção científica, percebe-se a possibilidade de pensar tal recorte como particular perante outras unidades-área, garantindo, dessa maneira uma justificativa que enfatiza a própria seleção de tal recorte. Apesar de se reconhecer a importância metodológica no esforço do estabelecimento de áreas que são particulares, deve-se atentar para determinados riscos que tal análise pode suscitar.

A unidade-área ao ser definido em função do objeto e da escala pode vir a se tornar limitante para o próprio desenrolar do trabalho pois:

- i) Pode culminar na “fronteirização” rígida de tais unidades, desconsiderando processos, fenômenos características físicas e bióticas, que não tenham sido abordados pelo pesquisador.
- ii) Pode não levar em conta a variação espacial e temporal associada aos processos e fenômenos estudados, o que demandaria a modificação contínua também da própria unidade-área.
- iii) Inviabiliza também uma perspectiva que enfatize os processos (sejam eles locais, regionais, nacionais ou globais) a partir de uma visão integrada e interativa entre múltiplas escalas.

Nesta linha de raciocínio, Lacoste (1988), apresenta também que os processos ou fenômenos estudados podem ser “encaixados” em diferentes unidades geográficas. Desta maneira, para o autor:

É preciso também levar em conta as ordens de grandeza: os diferentes conjuntos espaciais, para os quais é preciso considerar as relações espaciais, uns em relação aos outros – inclusão, exclusão,

coincidência, intersecção – para dar conta da extrema diversidade das configurações geográficas, são de dimensões muito diferentes, desde as "hiper-unidades" da primeira ordem de grandeza que cobrem uma grande parte do planeta até conjuntos que não têm mais que alguns metros de envergadura e que não são menos importantes de se levar em conta, no nível local. (LACOSTE, 1988, p. 7)

Lacoste (1988, p. 9), inclusive cita ao longo de sua obra, o geógrafo Jean Tricart que propôs uma “classificação de conjuntos espaciais concretos (...) ou abstratos”. Nesta abordagem, a escala estaria associada ao tamanho dos objetos que seriam analisados, havendo assim uma variância daqueles objetos “cuja dimensão se mede em dezenas de milhares de quilômetros”, até “aqueles cuja dimensão se mede em metros”. Desta maneira, os processos poderiam ser analisados a partir de ordens de grandeza (escalas, ou até mesmo níveis de percepção), o que pode também culminar em riscos similares com aqueles apontados anteriormente em relação à unidade-área.

Forman (1995) também apresenta em seu trabalho, ainda que de maneira relativamente resumida, como a escala espacial pode ser utilizada para o próprio entendimento da paisagem. No presente trabalho, ao discutir este conceito, apresenta a existência de “escalas de domínio”, que seriam justamente padrões espaciais estáveis separados um dos outros, de maneira escalar, por modificações abruptas na paisagem. O presente autor apresenta, neste mesmo trabalho, o que seria uma subdivisão espacial do planeta (sendo a mesma também hierárquica), a partir de correlações que mesclam “aspectos e padrões humanos e biológicos, processos e políticas” (FORMAN, 1995, p. 12) como se pode perceber na figura 1.

É importante destacar, no entanto que, para o autor, apesar da compartimentação destes níveis hierárquicos, duas teorias se tornam centrais para o entendimento da paisagem geográfica: a teoria da hierarquia e a teoria da cibernética. A primeira teoria está associada à correlação direta entre que sempre os objetos ou elementos de uma escala estarão associadas diretamente à: a) escala superior (assim como a seus elementos); b) a escala inferior (idem) e; c) aos outros elementos de sua própria compartimentação (figura 2).

A outra teoria (a teoria da cibernética) está associada a um sistema na qual os elementos interagem entre si, afetando uns aos outros, podendo haver

feedbacks positivos ou negativos referente à estabilidade ou não do próprio

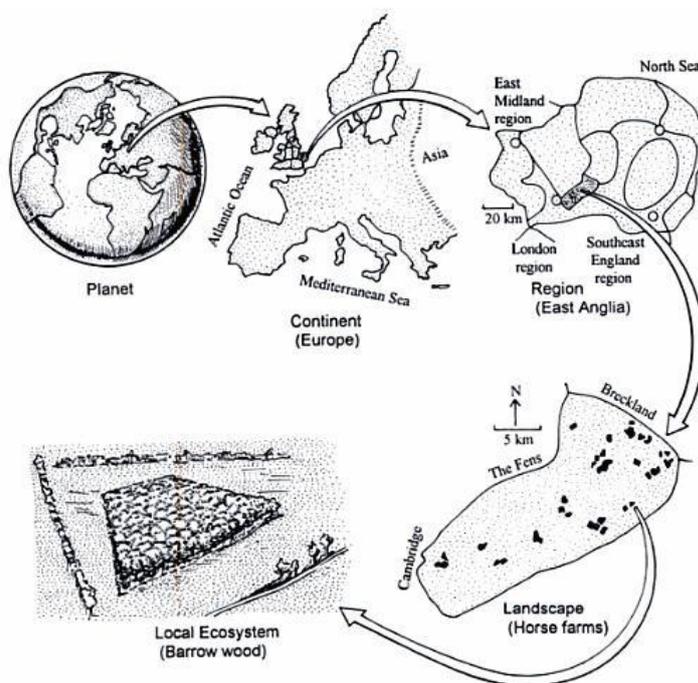


Figura 1: A hierarquia espacial definida e apresentada por Richard Forman (1995, p. 12).

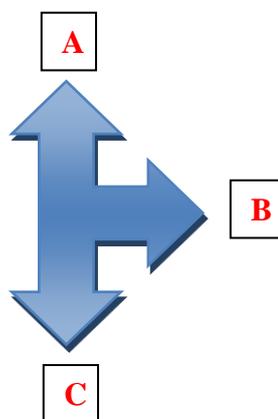


Figura 2: Representação da Teoria da Hierarquia.

sistema. Percebe-se, que a interação entre os elementos (e desta maneira, entre as escalas), resulta para Forman, em uma hierarquia relacional entre os elementos atrelados à estas mesmas escalas. Apesar da preocupação em estabelecer as paisagens como sistemas “fechados porém abertos” e da aproximação de um entendimento de análises mais complexas (devido ao aumento da complexidade despendida pelas próprias relações estabelecidas), parecem restritivas, principalmente na leitura da teoria da hierarquia, quando as

relações são estabelecidas apenas com a escala superior e com a escala inferior do nível estabelecido.

Apesar dos riscos aparentes, cabe ao pesquisador o remodelar contínuo desta categoria de unidade-área, assim como, deve-se estabelecer uma relação contínua e integrada destas mesmas unidades para que não se caia em uma espécie de armadilha escalar, ou seja, para que não se estabeleça um sistema fechado de processos que não possuem qualquer relação com outros sistemas.

### **Modelagem de Classificação: dos processos à escala ou da escala aos processos?**

Quando pensamos a interpretação da paisagem ou do espaço geográfico tendo como base as novas tecnologias, e que por sua vez permitem novas formas de se conceber e pensar formas, estruturas, através de funções e processos, deve-se assumir o discurso colocado anteriormente de que a escala é uma categoria geográfica que deve ser sim enxergada de maneira aberta (e não reclusa) e construída a partir de diversos relacionamentos sociais, culturais, econômicos e políticos.

Moore (2008), ao apontar e criticar a posição que se tem muitas das vezes da escala como algo inerte, como espaço abstrato e que para muitos geógrafos humanos a escala era até muito recentemente vista como uma categoria apenas operacional e metodológica, passa a apontar que atualmente este conceito não pode ser visto como uma categoria fixa, mas sim como categoria socialmente construída pelos diversos atores sociais. Inclusive, este mesmo autor aponta que a hierarquização destas escalas fixas (muito utilizada na literatura científica econômica e política) reproduz certas inadequações socioespaciais e sufocam possibilidades de resistência devido a subordinação direta de uma escala pela outra<sup>1</sup>. Ora, assim, passa então a ser percebida

---

<sup>1</sup> Não é objetivo do presente artigo discutir as possibilidades de como esses agentes e atores sociais passam a se relacionar com outros agentes hegemônicos no espaço. É importante, no entanto, iluminar a existência dos mesmos para demonstrar uma vez mais como o pesquisador, ao reconhecer tais agentes e suas relações, pode contribuir para uma construção uma escala que as leve em consideração, buscando objetivar sempre um entendimento mais totalizante da realidade.

como um desafio do construtivismo social contínuo e não como algo dado e definido a priori, na medida em que os geógrafos passam, por exemplo, a assumir a necessidade de se pensar a questão escalar associada as categorias das identidades.

treating scales as the given levels, platforms or arenas of politics profoundly flattens and distorts a variety of socioespatial processes by erasing spatial difference and granulaty and oversimplifying the complex, and multiple, spatial positionality of social actors ande events. (MOORE, 2008, p.212).

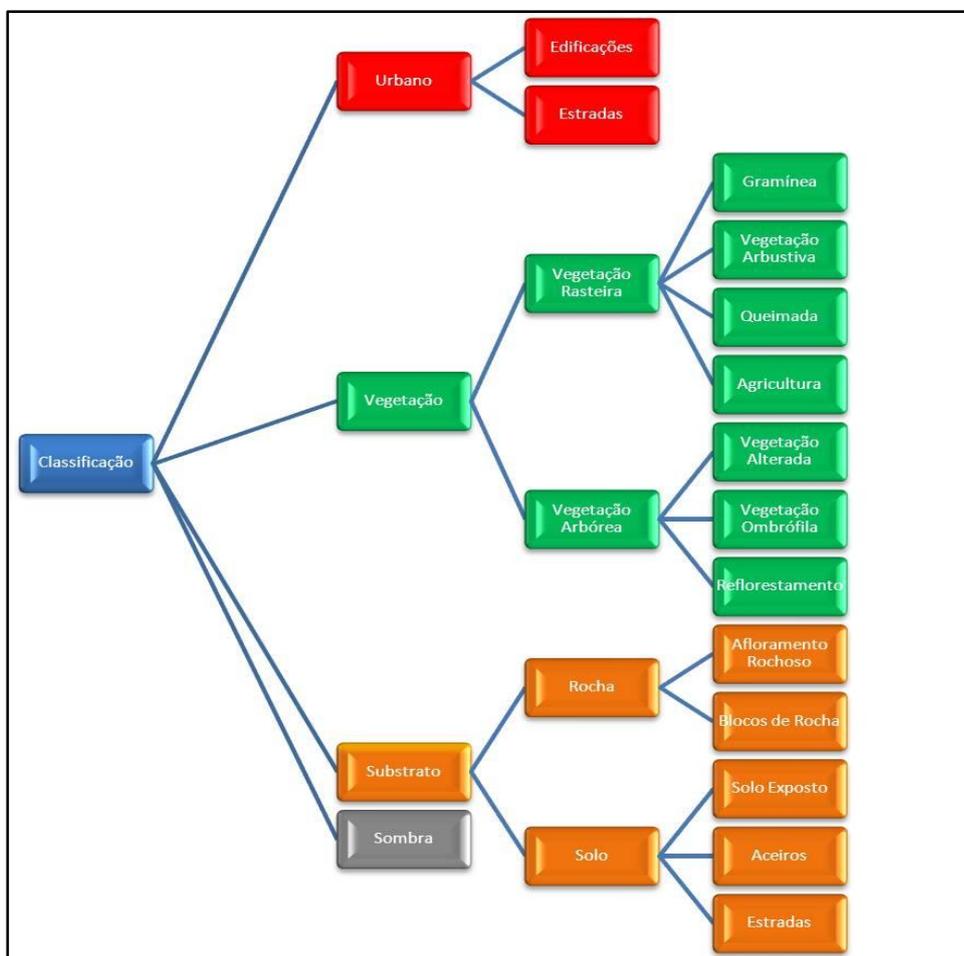
Moore (2008) apresenta exatamente como devemos repensar a escala não apenas como categoria de análise (o que, historicamente veio sendo produzido cientificamente), mas também a partir de sua categoria prática. Para o autor, enquanto as categorias de análise são baseadas na experiência dos cientistas sociais (ainda que de maneira distante e “fora” do seu objeto de estudo, ou seja, como outsiders), as categorias da prática são baseadas nas experiências cotidianas desenvolvidas e implementadas por atores sociais comuns locais.

A partir de tal distinção e de tal discussão podemos começar a pensar até mesmo como o sensoriamento remoto vem sendo pensado como técnica utilizada para se trabalhar as representações do espaço, já que a partir desta mesma técnica, pode-se pensar a discussão tanto de maneira analítica, quanto de maneira prática. Ao se trabalhar com representações que são produzidas a quilômetros de distância, muitas das vezes, se desconsideram processos, experiências e práticas que se realizam na esfera cotidiana, ou seja, adota-se pura e simplesmente a visão analítica que desconsidera a experiência e a prática cotidiana local, tornando o entendimento da realidade como algo muito mais simplificada do que ela realmente o é. Ao associar, o conhecimento dos cientistas, atrelado às práticas cotidianas locais, complexifica-se a relação e desta maneira atingem-se relações mais totalizantes da leitura do real. É exatamente neste sentido que se pode retomar o raciocínio da importância (e mais do que isso, da necessidade) do pesquisador no conhecimento do seu objeto de estudo para o estabelecimento da escala de trabalho utilizada.

É importante também destacar, que quando nos remetemos aos processos que ocorrem, por exemplo, no Maciço da Tijuca, deve-se, antes de

tudo, portanto, reconhecer e pensar aquilo que se quer representar, o que por sua vez já se efetiva como uma “limitação planejada” daquilo que se quer perceber (desconsiderando inclusive outros elementos e processos que ali atuam de maneira concorrente e complementar).

No caso do sensoriamento remoto, a própria definição das entidades a serem representadas, seja a cobertura do solo, ou o uso dado a esta cobertura, nos remete a esta situação de definição e conhecimento por parte do próprio pesquisador, aliadas também (como exposto anteriormente) ao reconhecimento local (de campo) dos agentes e processos que lá ocorrem (figura 3).



**Figura 3: Exemplo de chave de classificação para a interpretação de imagens de satélite no Maciço da Tijuca.**

Ao analisarmos este exemplo de chave de classificação para o Maciço da Tijuca, percebe-se a existência de uma hierarquia de classes em três níveis. A existência de determinadas classes passam a integrar a chave dos objetos a

serem representados, justamente pelo conhecimento que se tem do local, como por exemplo, na existência de queimadas e consecutivamente de aceiros e de áreas utilizadas para a realização de uma agricultura de pequeno porte. Além disto, apesar destas classes terem sido selecionadas para fazer parte da classificação, não significa que outras classes não existam ou não possam ser criadas, ou seja, a própria participação do pesquisador na definição de classes passa a ser fulcral para o próprio entendimento da configuração espacial existente na paisagem.

Além disso, quando se analisa e se percebe a chave de classificação e a existência do segundo e terceiro nível, o mesmo não significa a inexistência ou a falseabilidade do primeiro e vice-versa. Neste caso, as classes aparecem relacionadas (tal qual já foi apresentado anteriormente a partir da teoria da hierarquia) entre si, ainda que com diferentes estruturas e formas. Assim, a partir do momento em que se trabalha em diferentes escalas cartográficas, aquilo que é possível ser representado varia (até mesmo devido às próprias características da imagem analisada, como por exemplo, a resolução espacial e a resolução espectral da mesma). É exatamente neste sentido que se pode pensar como diferentes escalas permitem diferentes leituras da organização espacial ainda que uma não seja mais verdadeira do que a outra.

(...) a natureza dos fenômenos, as relações de causalidade e os métodos de observação variam segundo o tamanho, temporal e espacial, dos objetos considerados. Em cada escala deve ser imaginado um modelo genético particular, que restabelece o sistema das causas a custo de um novo preço. (LEPETIT, 1996, p 96)

Podemos, muitas vezes, associar (erroneamente) a escala (qualquer que ela seja: local, regional, global, do bairro, do corpo, da casa, etc.) como um recorte territorial bem definido e fechado, como já foi mostrado anteriormente, na tentativa de se trabalhar a escala a partir de uma perspectiva instrumental. Um exemplo crasso que se pode pensar em relação à necessidade de uma visão e uma abordagem multiescalar quando se busca o desenvolvimento de um método que busque otimizar qualitativa e quantitativamente as interpretações da dinâmica do espaço geográfico através da interpretação da paisagem geográfica com a utilização do sensoriamento remoto, são as políticas públicas adotadas. No caso do Maciço da Tijuca, apesar de várias

ações se realizam efetivamente a nível local, por exemplo, a demarcação e a construção de aceiros<sup>2</sup> que contribuiriam para o controle das queimadas, são definidas por ações políticas que vão muito além do próprio recorte físico do Maciço em si. Ou ainda, utilizando o exemplo da própria chave de classificação apresentada anteriormente, as áreas de queimadas identificadas no Maciço não necessariamente estão relacionadas com a prática da queimada para a atividade agrícola, ou até mesmo para “limpar” o terreno para a construção de edificações, mas sim, relacionadas às práticas culturais (no caso, balões) que contribuem para que se verifique este tipo de fenômeno no local.

Da mesma maneira, podemos pensar que os contratos que implementam antenas no Sumaré, políticas de fomento turístico, entre muitos outros, são definidos muitas vezes a quilômetros de distância do próprio Maciço. A própria definição de áreas do Maciço da Tijuca como pertencentes à União (pois se configura como Parque Nacional) e outras que estão associadas ao Município do Rio de Janeiro, demonstram como a sobreposição das esferas políticas passa a participar de maneira decisiva para pensarmos a construção daquele espaço nas diversas esferas (seja ela econômica, social, política ou cultural).

De acordo com Cox (1998 *apud* GONZÁLEZ, 2005), “la política local puede ser metropolitana, regional, nacional o incluso internacional, en la medida em que diferentes organizaciones intentan asegurar aquellas redes de relaciones a través de las cuales los proyectos pueden realizarse”, ou seja, existe a necessidade contínua de se garantir as redes de relações aos quais os projetos possam vir a se realizar em outras escalas de ação, tornando-se fundamental uma visão transescalar dos processos e fenômenos estudados. É exatamente neste sentido que o estabelecimento de um recorte de análise, em realidade, vai muito além daquilo que efetivamente se estuda, seja material ou imaterial, constructo ou abstrato. Desta maneira, González (2005) aponta também que as escalas devem ser entendidas de maneira dinâmica e relacional, pois do contrário, ao se estipular uma interação referente à uma

---

<sup>2</sup> De acordo com Ribeiro *et al.* (2006, p. 1), o principal objetivo do aceiro é “quebrar a continuidade do material combustível, compartimentalizando a área preferencialmente por grupo de material combustível homogêneo”.

hierarquia de escalas, “incide en la sensación de que las escalas son entidades cerradas, unas separadas de las otras, que se relacionan de forma dialéctica o en una red”. Desta maneira, não se vislumbra mais o separatismo e a relação vertical entre as escalas, mas sim a sua articulação tanto horizontal quanto vertical (tanto de fenômenos e processos).

Assim, torna-se possível pensar o recorte do Maciço da Tijuca como algo muito além dos seus limites físicos (geomorfológicos), tendo em vista que a transformação da paisagem local não é oriunda apenas da interação direta de agentes que se encontram nos seus “limites fronteiriços” com o restante da cidade, mas sim, da interação direta (e também indireta), dos agentes que se encontram nas suas imediações ou até mesmo a quilômetros de distância. Tais agentes externos contribuem na definição de tomadas de decisão local o que contribui diretamente para a continua transformação da paisagem<sup>3</sup>. Pode-se pensar inclusive a questão da titulação por organismos internacionais, tais como UNESCO (quando formaliza o Parque Nacional da Tijuca como Reserva da Biosfera), ou ainda a ONU (na tentativa de formalizar o PNT como “Patrimônio da Humanidade), pode inclusive interferir diretamente nas políticas públicas daquilo que é entendido como PNT, assim como causar mudanças naquilo que não é visto como tal, e, portanto, passível de menor importância, no caso as imediações do Parque.

É ainda importante destacar, na medida em que discutimos essa abordagem transescalar, que a própria operação das geotecnologias permite o usuário, de certa forma, transitar por diversas escalas dentro de um único ambiente, o que pode por sua vez contribuir para a análise de determinado fenômeno ou processo, ou ainda, deturpar esta mesma análise.

A utilização em SIG, de documentos fonte em diversas escalas, levanta o problema de multiescalaridade, cabendo portanto, um estudo também integrado e inter-relacionado, sobre resolução,

---

<sup>3</sup> Pode-se aqui traçar um paralelo com o trabalho de Dematteis (2000), ao discutir o desenvolvimento e os sistemas locais (e sua relação com sistemas de outras escalas, no caso, a global), apresenta a existência de organizações públicas e multilocais privadas que não se encontram como sistemas locais territoriais e que aparecem como redes subsistêmicas transversais e que são distintas e autônomas em relação à estes sistemas locais. Apesar de no presente trabalho não se estar discutindo o desenvolvimento territorial local, acredita-se que a questão do interno/externo atravessa a discussão escalar, enriquecendo assim a análise referente à transescalaridade dos processos e fenômenos geográficos.

generalização cartográfica e melhor escala de representação integrada das informações. Não se pode estabelecer um padrão para definir diretamente a escala média, para este tipo de estudo, tendo em vista que as diferentes escalas devem ser avaliadas em conjunto. (MENEZES e COELHO NETTO, 1999, p. 5)

Como exposto na passagem acima, percebe-se a possibilidade de integrar uma série de informações, nas mais diferenciadas escalas, contribuindo de maneira decisiva ao permitir o usuário de determinada tecnologia ter acesso a um maior número de informações. No entanto, esta mesma passagem demonstra a impossibilidade de fazer com que se estabeleça justamente uma “escala média”, o que simplificaria por demais a análise em questão, sendo assim necessária uma relação entre variadas escalas já que os próprios fenômenos e processos são produtos dessa própria relação multiescalar.

É importante, entretanto, destacar que o produto oriundo da utilização de um Sistema de Informações Geográficas é sempre fruto de uma relação de análises que encontram a limitação da sua própria representação cartográfica, o que demanda um outro cuidado por parte tanto do pesquisador, quanto por parte de quem fará uso de tal representação.

A integração das informações em diferentes escalas sob essa base única fatalmente ocasionará erros e perdas de informações em diferentes níveis. Um correto conhecimento dos erros e sua significância relativa (entre as informações) e absoluta (ao mundo real), é indispensável para a consistência da informação. (MENEZES e COELHO NETTO, 1999, p. 5)

Percebe-se, portanto, que a escala de trabalho, como vários autores apontam, não pode ser definida a priori, mas sim a partir da identificação daquilo que se deseja representar, tornando-se, portanto um embate contínuo de construção e reconstrução do pensamento, e por isso um exercício que deve ser assumido e incorporado no desenvolvimento da pesquisa científica.

### **Considerações Finais**

Pensar a escala através do estabelecimento de técnicas de representação do espaço (no presente caso, da adoção de geotecnologias para o entendimento de processos e fenômenos) requer que pensemos quais são os riscos e quais as possibilidades da produção científica a partir de uma

perspectiva que leve em consideração criticamente este conceito, principalmente no que se refere ao seu caráter geográfico. Percebe-se, ao longo daquilo que foi exposto que a escala é uma categoria que passa a ser percebida de maneira mais dinâmica (em oposição à perspectiva fixa e única), e que a mesma é constructo da produção social (cultural, política, econômica, etc.).

Quando nos remetemos à utilização de geotecnologias para a representação do real, podemos facilmente incorrer em armadilhas e assim, possíveis erros, que passam a simplificar de maneira demasiada, a pesquisa científica. Desta maneira, cabe aos pesquisadores refletir de que maneira o pensamento crítico sobre conceitos e categorias (no caso, a escala geográfica), pode contribuir para que se chegue a uma representação que ao menos busque uma visão mais totalizante da realidade (ainda que o todo não seja possível representar).

Corrêa (2011), inclusive ao elaborar propostas gerais para o pensar das relações entre os agentes sociais da produção do espaço, escala e conflito, apresenta que uma delas associada a busca pelo entendimento dos fenômenos e processos que ocorrem em determinada área, sendo que esta área é resultado direto da ação dos variados agentes sociais que se articulam na produção deste espaço, podendo inclusive se “sobrepôr ou se justapor, marcadas por complementaridade ou antagonismo” (Corrêa, 2011, p. 48). Trabalhar com o desenvolvimento de uma metodologia de classificação de cobertura e uso dos solos, por exemplo, representa desta maneira um enorme desafio a partir da necessidade de articulação entre o representante e o representado, entre o observador e o observado. É neste sentido que uma vez mais, quando se discute escala geográfica, torna-se necessário trazer a responsabilidade da produção científica ao pesquisador em sua relação com o objeto de estudo analisado. Morin (1999, p. 26) aponta que

em certas ciências, não podemos separar... fazer como se o observador ou o formulador não existissem. (...) Qualquer pessoa que tenha estudado um pouco de sociologia ou de antropologia sabe que somos obrigados a nos situar, reconhecer-nos a nós mesmos para falar da sociedade a qual fazemos parte.

Mais do que isto, o autor aponta que não se trata da busca pela certeza de maneira infundável, e nem reconhecer a incerteza como o fulcral da pesquisa científica. Para o autor, “o conhecimento navega em um mar de incerteza, por entre arquipélagos de certeza, e deve detectar isso que chamo de dialógica certeza-incerteza, separação-insperabilidade” (1999, p.30). É com esta (in)certeza contínua, porém entendida aqui a partir de sua perspectiva positiva, é que devemos continuar a construir uma ciência (auto)crítica e de possibilidades sobre um mundo complexo e em permanente mobilidade.

### Referências

- CÂMARA, Gilberto; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira. Fundamentos epistemológicos da Ciência da Geoinformação. *In*: CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira (Orgs.). **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001. p. 127-140. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap5-epistemologia.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2011.
- CORRÊA, Roberto Lobato. Sobre agentes sociais, escala e produção do espaço: um texto para discussão. *In*: CARLOS, Ana Fani Alessandri; SOUZA, Marcelo Lopes de; SPÓSITO, Maria da Encarnação Beltrão (Orgs.). **A produção do espaço urbano: agentes, processos, escalas e desafios**. São Paulo: Contexto, 2011. p. 41-51.
- DEMATTEIS, Giuseppe. Possibilities and limits of local development. *In*: CORI, Berardo; CONTI, Sergio (Orgs.) **Geographies of diversity: italian perspectives**. Roma: Società Geografica Italiana, 2000. p. 101-114.
- FORMAN, Richard T. T. **Land mosaics: the ecology of landscapes and regions**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. 632p.
- GONZÁLEZ, Sara. La geografía escalar del capitalismo actual. **Scripta Nova – Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, Barcelona, v. 9, n. 189, mai. 2005. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-189.htm>>. Acesso em: 10 out. 2011.
- LACOSTE, Yves. Os objetos geográficos. **Seleção de Textos – AGB**, São Paulo, n. 18, 1988. p. 1-15.
- LEPETIT, Bernard. Sobre a escala na história. *In*: REVEL, Jacques (Org.) **Jogos de escala: a experiência da micro-análise**. Rio de Janeiro: FGV, 1998. p. 77-102.
- MENEZES, Paulo Márcio Leal de; COELHO NETTO, Ana Luiza. Escala: estudo de conceitos e aplicações. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 19., 1999, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: SBC, 1999. 1 CD-ROM.
- MOORE, Adam. Rethinking scale as a geographical category: from analysis to practice. **Progress in Human Geography**, [S.l.], v. 32, n. 2, 2008. p. 203-225.



MORIN, Edgar. Por uma reforma do pensamento. *In*: PENA-VEJA, Alfredo; NASCIMENTO, Elimar Pinheiro (Orgs.). **O pensar complexo**: Edgar Morin e a crise da modernidade. Rio de Janeiro: Garamond, 1999. p. 21-34.

RIBEIRO, Guido Assunção; LIMA, Gumercindo Souza; OLIVEIRA, Ana Luiza Santos de; CAMARGOS, Virgínia Londe de; MAGALHÃES, Miguel Umbelino. Eficiência de um retardante de longa duração na redução da propagação do fogo. **Árvore**, Viçosa (MG), v. 30, n. 6, nov.-dez. 2006. p. 1025-1031.

Recebido em março de 2012; aceito em julho de 2012.