

DISCUSSÕES SOBRE O CONCEITO DE ESCALA E OS MAPEAMENTOS DE SOLOS NO BRASIL

Joildes Brasil dos Santos
Universidade Federal de Goiás
joildesbrasil@yahoo.com.br

RESUMO

Os primeiros levantamentos de solos do Brasil datam da década de 50 até meados dos anos 80, graças às expedições lideradas projeto RadamBrasil o que cominou na carta de solos do Brasil. Posteriormente, estudos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) incrementaram novas informações a esse mapeamento, e mais recentemente classificaram os solos nacionais segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS, 2009), na escala de 1:5.000.000. Haja vista as dimensões continentais do Brasil, essas representações, em pequenas escalas da distribuição dos solos, engendram num problema de generalização excessiva, que não contempla a realidade local. Neste sentido, este artigo terá como objetivo discutir questões referentes à escala e suas ambíguas conceituações, no tocante a abordagem escalar na Ciência Geográfica. Relacionado a isso, perscrutar a certa dos mapeamentos de solos atuais do Brasil, e como estes, a depender da escala, se apresentam de formas distintas.

Palavras-chave: Escala. Mapas de solos. Generalização.

DISCUSSIONS ON THE CONCEPT OF SCALE AND MAPPINGS SOIL IN BRAZIL

ABSTRACT

The first soil survey in Brazil dating from the 50s to mid 80s, thanks to RadamBrasil expeditions led project which resulted in the letter of soils of Brazil. Later, studies of the Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA) and the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) increased new information to this mapping, and more recently classified the soils according to the national Brazilian System of Soil Classification (SiBCS, 2009) on the scale of 1:5,000,000. Considering the continental dimensions of Brazil, these representations, on small scales of soil distribution, generate a problem of overgeneralization, it does not address the reality of regional / local. Thus, this article will aim to discuss issues relating to their scale and ambiguous concepts, regarding the approach climb Science in Geographic. Related to this, some of the peer mappings soils present in Brazil, and as such, depending on the scale, are presented in different ways.

Keywords: Scale. Soil maps. Generalization.

INTRODUÇÃO

Quaisquer que sejam as formas de apreensão e representação da realidade geográfica, dirigida pelo pesquisador geógrafo, perpassam por uma problemática intencional inicial, a qual dá sentido e impulsiona a pesquisa. Esta problemática, por sua vez, “se exprime necessariamente, se não exclusivamente, pela determinação da escala” (RACINE *et al*, 1983, p. 129).

Ainda que a escala tenha esta importância crucial, seja na pesquisa geográfica ou em qualquer outra ciência, que tem como finalidade a representação de um fenômeno, as discussões sobre

Recebido em 21/10/2012
Aceito em 22/11/2012

a escala ainda é pouco discutida, seja por descaso dos agentes do conhecimento ou por ignorância científica, diante um assunto que é tomado como trivial, mas que na verdade é pouco compreendido.

Sobre a problemática da escala, tomemos como exemplo para essa discussão, os principais mapas de solos do Brasil, que se apresentam em escalas pequenas e extremamente generalistas. Diante as dimensões continentais do país, se fazem necessários mapeamentos com escalas compatíveis a realidade regional/local, que se aproximem ao máximo da realidade do fenômeno a ser representado, neste caso, o solo.

Nesse sentido, este artigo terá como objetivo apresentar uma análise a cerca do problema da escala e suas implicações, na busca de superar os velhos discursos sobre a dicotomia entre escala cartográfica e escala geográfica, que subjetivou ao extremo o conceito de escala e tem proporcionado mais dúvidas do que assertivas a cerca deste assunto.

DISCUSSÕES SOBRE A ESCALA: Do Fenômeno à Representação

Antes de adentrarmos em qualquer tipo de discussão relacionada à escala, se faz necessário de antemão compreender o próprio conceito em análise, ou seja, o conjunto de ideias, objetos e valores que fazem com que nossa mente crie uma imagem do que seja a escala. O conceito mais corriqueiro atribuído a este instrumento, diz respeito a seu caráter intrínseco à cartografia, como “uma linha dividida em partes iguais e colocada no rodapé de um mapa, de um desenho ou de uma planta” (LEPETIT, 1998, p. 89).

Como uma ferramenta de representação da realidade, a escala, através do mapa - ou de qualquer outro meio de reconstrução reduzida do mundo real-, tem um papel fundamental no delineamento da pesquisa. “Se não recorrêssemos à noção de escala, seríamos pura e simplesmente afogados pela corrente de percepções que nos assaltam ininterruptamente” (RACINE *et al*, 1983, p. 127). Ou seja, a escala é uma espécie de filtro da realidade, manuseada pelo pesquisador.

Quando se associa a palavra “noção” ao conceito de escala, entende-se que a escala é uma forma de representar o real, nesse sentido não se deve confundir a representação com uma réplica da realidade. Haja vista, nossa percepção de mundo é imperfeita, já que as informações estocadas na nossa memória são fragmentadas, além de estarem sujeitas a outro fenômeno fisiológico, o esquecimento. (RACINE, *et al*, 1983).

Diante a impossibilidade de uma representação fidedigna da realidade, a escolha da escala deve ser uma ação deliberada e estratégica, função esta designada ao sujeito da ação (o pesquisador). Sendo assim, “escolher uma escala consiste então em selecionar um nível de informação que seja pertinente com o nível de organização a ser estudado” (LEPETIT, 1998, p. 90).

Discutindo a cerca do problema da escala, dos níveis de análise e do raciocínio geográfico, Yves Lacoste (1985) nos adverte que:

É preciso fazer uma distinção radical entre *espaço*, tomado como *objeto real* que não se pode conhecer senão através de um certo número de pressupostos mais ou menos deformantes, por intermédio de um instrumental conceitual mais ou menos adequado, e o *espaço*, tomado como objeto de *conhecimento*, isto é, as diferentes representações do espaço real (...) Essas representações do espaço são ferramentas de conhecimento que devemos melhorar e construir, de forma a torna-las mais eficazes, para nos permitir compreender melhor o mundo e suas transformações (LACOSTE, 1985, p. 83).

A partir do que foi citado, é novamente explicitado a necessidade de uma escolha deliberada na decisão de qual a melhor escala para determinada pesquisa, ou seja, qual a escala mais coerente e que representa com maior fidelidade o fenômeno estudado. Sem nos esquecermos de que a depender da escala de análise, o tamanho e a natureza do fenômeno podem ser alterados, já que, “quando o tamanho muda, as coisas mudam” (CASTRO, 1995, p. 118).

Outra questão também relevante nesta discussão é a ideia da generalização. Antes de discuti-la, é preciso entender que toda escala, de certa forma, é generalista, já que é uma representação reduzida da realidade. Esse processo de generalizar (ou reduzir) se apresenta como um processo abstrato, resultado da seleção de termos comuns ou homogêneos, visto

como pertinente para a pesquisa, em detrimento dos elementos secundários, os quais são descartados na representação.

Como foi observado, o processo de generalização é intrínseco à escala, e este requer perda da singularidade, detalhes ou particularidades do fenômeno estudado. Mas ainda assim, até que ponto essa homogeneização se faz necessária em prol de uma visão totalizadora? E quando essa generalização acaba inferindo informações enganosas? Por isso, e mais uma vez, deve ser enfatizado a escolha da escala na pesquisa, não que esta seja o apanágio do pesquisador, mas a depender do grau de generalização proposto por ela, de diferentes formas podem se apresentar a realidade (LEPETIT, 1998).

Como foi discutido até aqui, o conceito de escala é de fácil entendimento, segundo uma visão cartográfica, como uma transformação geométrica de semelhança, responsável por tornar visível um determinado fenômeno. Hoje, os avanços das chamadas Geotecnologias, têm proporcionado infinitas possibilidades de representação do mundo real, através dos SIGs (Sistemas de Informações Geográficas), do sensoriamento remoto e do GPS, todavia, também introduziram novas questões neste debate em torno da escala, como o problema da multiescalaridade. Discutindo a cerca deste assunto, Menezes e Neto afirmam (1999, p.5):

Em relação à multiescalaridade, deve-se verificar o nível de alteração que cada base de informação deve sofrer para a criação de uma base única, compatível com todas as informações analisadas. 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 NETO, 1999, p.5).

O problema da multiescalaridade é muito importante, por que a depender da natureza do objeto analisado, pode induzir a informações erradas sobre o mesmo, já que, a observação de fenômenos sob diferentes escalas, pode causar significativas alterações na sua interpretação e na sua forma de representação (MENEZES e NETO, 1999).

Com relação à aplicação da escala, a partir do que outrora foi apresentado, percebe-se que esta extrapola as fronteiras da sua ciência de origem, no caso a Cartografia, sendo apropriada hoje por estudos de diversas vertentes do conhecimento, com destaque aqui, aos estudos de cunho geográfico.

As raízes empíricas que desenham a história do pensamento geográfico mostram como a escala, a partir do conceito cartográfico, tem se aplicado aos estudos relacionados ao espaço geográfico. Conquanto, poucos, ou raros, são as pesquisas que discutem o conceito de escala em si. Mas preocupante ainda, é a questão de que, poucos são os geógrafos que se preocupam com a escala de análise nas suas pesquisas, como se o fenômeno fosse igualmente representado em toda e qualquer escala.

Ainda que o tema seja pouco discutido, Lacoste já afirmavam em seu livro, que o problema das escalas é primordial ao raciocínio geográfico, e chamou atenção para o descaso de alguns geógrafos que estudavam um mesmo fenômeno em diferentes escalas (LACOSTE, 1985). Autores como Racine, Raffestin e Ruffy (1983), já citados no corpo do texto, a mais de três décadas atrás, já traziam um debate acalorado sobre este mesmo tema.

Mais recentemente, Castro (1999) apresenta um artigo sobre essa mesma temática com um título bastante sugestivo, chamado "O Problema da Escala". Nesse texto, a autora tenta desmistificar o conceito de escala, como pura e simplesmente, uma medida de proporção da representação gráfica do território. De forma bastante articulada, Castro discute a escala a partir de três vieses: 1) dificuldades por parte dos geógrafos em relacionar os conceitos de escala geográfica e escala cartográfica; 2) escala como um problema metodológico; e, 3) escala como estratégia de apreensão da realidade.

Hoje na Geografia, a escala ainda é vista como um termo polissêmico. Haja vista, as confusões ainda vigentes na utilização, por parte dos geógrafos, dos termos como "pequena" e "grande" escala. Antes de discutir isso, apresentaremos os conceitos distintos entre escala cartográfica e escala geográfica.

Na Cartografia, como já foi visto, o conceito de escala é bastante simples, sendo esta uma medida de proporção entre o que é representado num mapa e suas dimensões no mundo real. A distinção entre pequena e grande escala na cartografia está relacionada ao tamanho ou as dimensões de ocorrência do fenômeno estudado.

Tomemos o exemplo de uma voçoroca que tenha como área de abrangência de 2.000 m² e o caso do bioma Cerrado, que abrange uma área de 2.000.000 km². Partindo da noção de escala cartográfica, o primeiro caso por ter menor dimensão, seria representado numa escala de aproximadamente 1:5.000 (grande escala), em contrapartida, no caso do bioma Cerrado, por compreender uma área consideravelmente grande seria representada numa escala de 1:1.500.000 (pequena escala).

Ainda sobre essa distinção entre pequena e grande escala, na cartografia, percebe-se que quanto maior é a escala de análise, conseqüentemente o fenômeno estudado será representado com maior nível de detalhamento, por sua vez, a área de abrangência diminui com o aumento da escala. Esse é um ponto delicado, e crucial no engendramento da discussão desse artigo. Até que ponto pode-se condicionar o nível de análise às dimensões espaciais? E quanto à escala, como ferramenta que dá visibilidade ao fenômeno, deveria estar condicionada a esse raciocínio estritamente matemático?

Perscrutando a cerca desse problema dimensional da escala, é possível encontrar estudos, por parte de alguns geógrafos contemporâneos, que não se conformam com essa representação exclusivamente empiricista e geométrica da realidade, que condiciona o grau de importância de um fenômeno à sua área de ocorrência. Nesse sentido, eles buscam rever o conceito de escala atribuindo-o nova conotação, indo além do raciocínio analógico matemático, que se dará por meio de uma “escala geográfica”.

Ainda existe hoje uma falta de consenso na definição do que seja de fato a escala geográfica, por isso no cotidiano dos geógrafos ainda persistem as confusões com a associação desta com a escala cartográfica. Segundo Racine *et al* (1983), a escala que poderíamos e, sob muitos aspectos, deveríamos qualificar como geográfica, exprime, não só a forma geométrica (dimensional), mas a representação da relação que existe entre essas formas e as sociedades que nela vivem.

De acordo com Castro (1999, p.120) “a análise geográfica dos fenômenos requer objetivar os espaços na escala em que eles são percebidos”. Com isso é nítido a questão de que determinados fenômenos só são identificados ou apreendidos em escalas específicas, e com a mudança desta escala, esse mesmo fenômeno pode ser representado de outra maneira.

Segundo esta visão geográfica, a escala deve representar da melhor forma e mais próxima da realidade possível, as relações entre as sociedades e o espaço físico (cartesiano). Mas, ao relacionar as noções de nível de hierarquia entre “pequena” e “grande” escala, percebe-se que a definição geográfica do conceito, é totalmente o oposto ao que é apresentado pela escala cartográfica. Sobre esse assunto, Marques e Galo (2009, p. 49) afirmam:

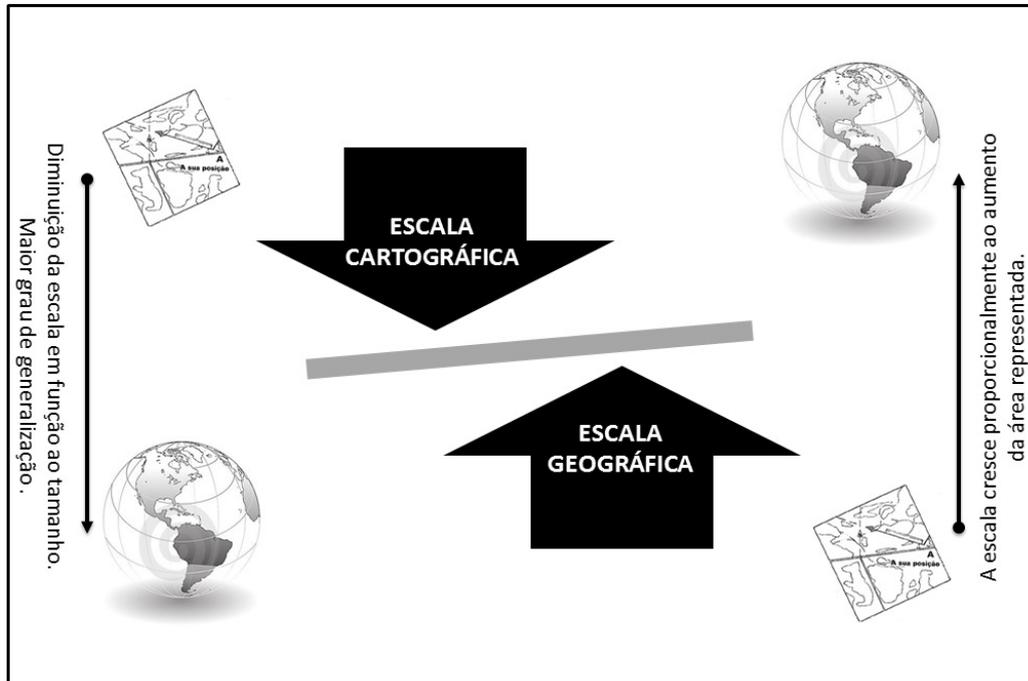
Pode-se verificar que a relação das escalas cartográfica e geográfica é inversamente proporcional, ou seja, quanto maior for a área compreendida por um fenômeno, menor deverá ser a escala cartográfica adequada para a sua representação e quanto menor for a área de ocorrência de um fenômeno, maior deverá ser a escala cartográfica necessária para a sua representação (MARQUES e GALO, 2009, p. 49).

Reafirmando a posição dos autores, a figura 1 apresenta de forma ilustrativa essa problemática com relação à confusão conceitual da noção e distinção entre escala cartográfica e escala geográfica. Segundo Racine *et al* (1983), Castro (1999), entre outros pesquisadores do tema, a causa inicial dessa polissemia em torno da escala diz respeito a falta de um conceito próprio de escala na Geografia.

Além do problema dimensional, já discutido na Cartografia, o conceito de escala se apresenta também como um problema fenomenal, relacionado à distribuição e mudança da natureza do objeto analisado a depender do nível da escala. Este último problema se estende tanto para escala cartográfica como geográfica, já que a natureza se altera de acordo com as escalas,

“sendo consequência mais importante a tendência ao crescimento da homogeneidade na razão inversa da escala (CASTRO, 1999, p. 125)”.

Figura 1: A imagem ilustra como a noção de pequena e grande escala é inversamente compreendida a depender da escala de análise (cartográfica ou geográfica).



Autor: BRASIL, Joildes (2012).

A partir do que foi discutido até aqui, percebe-se que tanto a escala cartográfica como a escala geográfica apresentam problemas na representação final do fenômeno, no tocante às dimensões espaciais, como no que diz respeito à mudança da natureza do próprio fenômeno estudado, que dependendo da escala utilizada, pode ser representado de maneiras distintas.

A questão da multiescalaridade, já abordada no texto, também se apresenta como um problema na análise geográfica, assim como o grau exacerbado das generalizações de alguns mapeamentos, que são consequências dessa tendência à homogeneização excessiva, que podem em alguns casos levar a informações falaciosas a cerca dos fenômenos em análise.

De forma a exemplificar essa problemática da escala, o próximo tópico terá como objetivo discutir a cerca dos mapeamentos de solo em nível nacional, que se apresentam na sua maioria em escalas pequenas (escala cartográfica), e levando em consideração as dimensões continentais do país, se faz necessário à utilização de mapeamentos com um maior nível de detalhamento ou acurácia, para que possa dessa forma, permitir um melhor uso e apropriação desse recurso.

MAPEAMENTO DE SOLOS NO BRASIL: O Problema das “Pequenas” Escalas

As primeiras técnicas relacionadas ao mapeamento de solo, conhecidas como mapeamento tradicional, tinham como base para a classificação, a quantificação morfológica da superfície terrestre, que era baseada na relação entre os solos e as formas da paisagem (IPPOLITIRAMIRO et. al., 2005). Esse tipo de mapeamento era realizado manualmente através de fotointerpretação, ou análise estereoscópica, de fotografias aéreas, onde eram delineadas as unidades de solo-paisagem.

Após essa primeira etapa de interpretação visual das feições do relevo, eram realizadas saídas de campo (*in loco*) a fim de identificar e caracterizar os atributos do solo a ser mapeado, que junto a primeira etapa permitiria a confecção de uma mapa final de classes de solos, o qual podia variar de acordo com a escala desejada.

Com os avanços das geotecnologias, percebe-se uma maior difusão, para o público em geral, dos produtos relacionados ao Sensoriamento Remoto e ao Geoprocessamento. Imagens de satélites e de radar, que antes eram de acesso limitado aos militares, hoje se encontram disponíveis em bases de dados interativos (*na web*) e sem custo de adesão, como nos sites do: INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), Brasil em relevo – EMBRAPA e Topodata.

A análise dos aspectos do relevo, como declividade, elevação, orientação e curvatura da superfície, a partir de produtos SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), por exemplo, permitiu com maior rapidez e precisão a quantificação e classificação do relevo, e por inferência a distinção de solos. Com isso, percebe-se que o mapeamento digital, entre outras vantagens em relação ao mapeamento tradicional, tem se mostrado hodiernamente como uma alternativa, em alguns casos, mais viável na definição, automática ou semiautomática, dos aspectos morfológicos da paisagem (IPPOLITI-RAMIRO et. al., 2005).

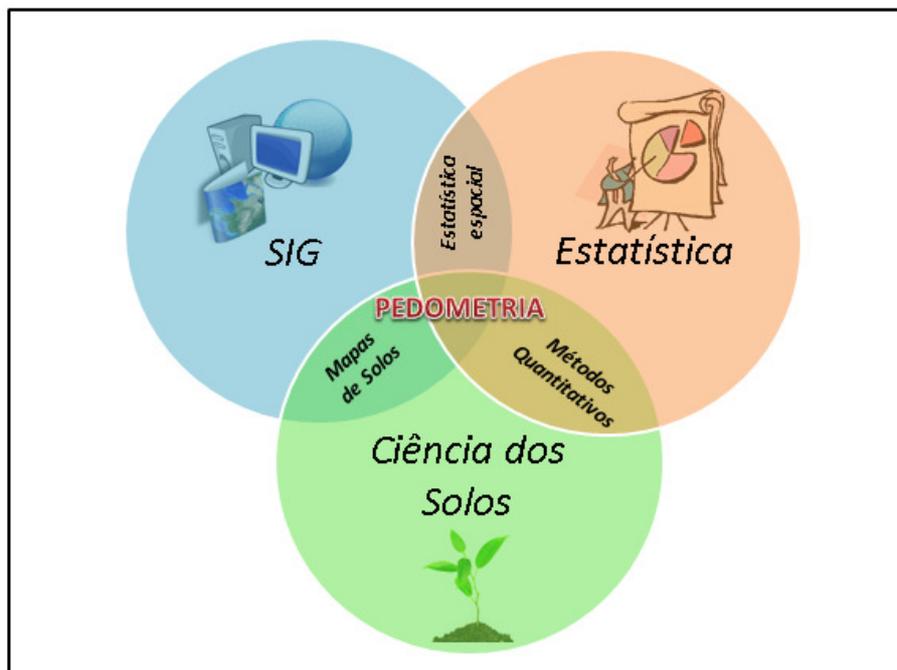
Segundo Mcbratney et al. *apud* Coelho (2010), o mapeamento digital de solos é definido como (COELHO, 2010, p. 30):

A criação e manipulação de sistemas espaciais de informação de solos, através do uso de modelos numéricos para a inferência das variações espaciais e temporais dos tipos de solos e de suas propriedades, a partir de observações e conhecimento dos solos e de variáveis ambientais correlacionadas (COELHO, 2010, p. 30).

Partindo desse conceito, conclui-se que o mapeamento digital deve estar atrelado aos aspectos morfológicos da paisagem, a partir dos seus atributos topográficos, mais as análises em campo das propriedades e dos atributos diagnósticos do solo. Moore *et al.* explica que através de um MDT (Modelo de Digital de Terreno) podem ser inferidas as classes pedológicas de uma determinada área, partindo da correlação entre os atributos topográficos e as propriedades do solo.

A necessidade cada vez mais urgente da sociedade por dados espaciais relacionados aos solos, e outras variáveis ambientais em geral, tem inserido dentro do processo de levantamento e mapeamento de solos, a chamada “modelagem quantitativa”. Nesse cenário, um novo termo ganha destaque dentro da Ciência do Solo, a Pedometria (Figura 2).

Figura 2: Pedometria e sua relação com outras ciências.



Fonte: HENGL (2003). Adaptado por: BRASIL, Joildes (2012).

De acordo com Scull *et al. apud* Caten et al. (2009), a pedometria pode ser definida (CATEN et al, 2009, p. 7685):

Como o desenvolvimento de modelos numéricos ou estatísticos das relações entre variáveis ambientais e o solo, os quais são então aplicados a um banco de dados geográfico para criar um mapa preditivo (CATEN et al, 2009, p. 7685).

Ou seja, a pedometria está pautada na análise estatística (estatística espacial e métodos quantitativos), dos atributos do solo e suas variáveis geomorfométricas, realizados dentro de um Sistema de Informações Geográficas (SIG), que permite ao final, a confecção de um mapa preditivo com as classes de solo.

Todavia, é preciso salientar que a confecção automática ou semiautomática dos mapas digitais, não descartam a necessidade das saídas técnicas de campo, com o intuito de somar a essas informações, atributos do solo como cor, textura, teor de matéria orgânica, entre outras variáveis essenciais na distinção e classificação dos tipos de solos.

Com relação aos mapas de solos do Brasil, tem-se como a grande referência o mapeamento realizado pelo projeto RadamBrasil, resultado de estudos exploratórios realizados em todo o território nacional entre anos de 1970 e 1980. Mais tarde, com os estudos complementares realizados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), hoje dispomos de um mapa de solos na escala de 1:5.000.000, representando os principais solos do Brasil, classificados segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS).

O Brasil é um país de dimensões continentais e apresenta uma diversidade de classes de solos em todo o seu território, somando essas variáveis naturais, a atividade em maior destaque na economia do país a séculos - a agricultura-, é mais do que nítido a necessidade de mapeamentos de solos com escalas compatíveis a realidade local/regional. Os mapeamentos hoje disponíveis se apresentam aceitáveis como ferramentas para o planejamento territorial, zoneamentos e para análise da dinâmica da paisagem nacional, mas não respondem as necessidades locais, no que diz respeito às informações de maiores detalhes, relacionadas principalmente ao uso e manejo dos solos.

Recentemente, ou mais especificamente, a partir desta última década, os estudos em Pedometria e os Mapeamentos Digitais de Solos (MDS) começam a se inserir ao cenário nacional brasileiro, resultando em mapas atualizados de solos, nas mais diferentes escalas. A partir de um levantamento teórico sobre o assunto, Caten (2011) apresenta que o primeiro estudo sobre mapeamentos de solos digitais realizado no Brasil data do ano de 2006, mesmo ano onde ocorreu o 2º Workshop Global em Mapeamento Digital de Solos, sediado no Rio de Janeiro, e que deu início aos primeiros estudos e discussões sobre esse tema entre os pesquisadores do Brasil.

As novas técnicas de mapeamento têm muito a contribuir na classificação de maior detalhe dos solos nacionais, mas esses estudos ainda são muito restritos. Infelizmente, os mapas hoje em maior circulação, apresentam um alto grau de generalização, o que tem sido um grande problema. Discutindo sobre os levantamentos de solos atuais do estado de Goiás, assim como dos outros estados do Brasil, Calil (2003) alerta quanto ao problema da generalização. Segundo ele, os mapeamentos:

Trata-se de trabalhos elaborados já há algum tempo, visando a atender demandas administrativas por parte do Governo Federal.[...] são trabalhos muito generalizados, produzidos em escalas muito pequenas, em boa parte compilados e, por tais razões, com informações muito aquém da necessidade para atender projetos de cunho executivo, tanto do ponto de vista cartográfico, quanto com relação ao nível de detalhamento das informações. (CALIL, 2003, p.20).

Como foi apontando, um dos grandes problemas dos atuais mapas de solo, são as escalas generalizadas. Em contrapartida, cresce cada vez mais a demanda por mapas com escalas maiores, principalmente agora com a inserção da agricultura de precisão no mercado nacional,

por exemplo. Todavia, esses mapeamentos demandam tempo e dinheiro, e um corpo técnico qualificado, por isso alguns desses levantamentos são financiados geralmente por empresas privadas, na sua maioria, relacionadas ao agronegócio. Todavia, importante alertar que, tanto o pequeno como o grande agricultor deve ter acesso a informações do solo, para que dessa forma possa se ter um uso adequado, não extrapolando as limitações naturais desse recurso.

Retomando a discussão inicial desse artigo, a cerca do problema das generalizações e da mudança do fenômeno a partir do nível de análise, ou da escala, trataremos a partir de agora de um estudo de caso, exemplificando como o processo de homogeneização produzido pelas escalas pequenas dos atuais mapas de solos do Brasil, podem mascarar peculiaridades dos solos, implicando com isso, diretamente, no uso e ocupação inadequados desse recurso.

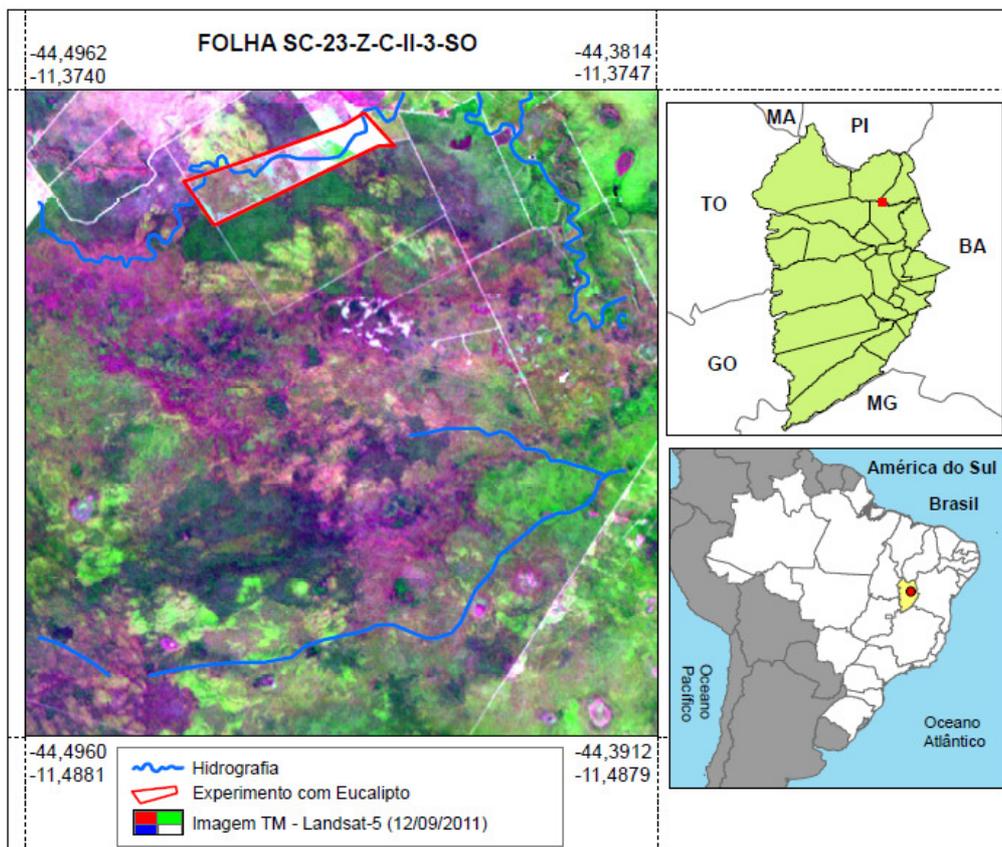
ESTUDO DE CASO: Mudança da Escala, Mudança do Fenômeno

A região Oeste da Bahia tem passado nas últimas três décadas por um intenso e rápido processo de ocupação do seu território, ocasionado principalmente a partir da inserção da agricultura moderna. Os solos da região, antes considerados impróprios para o cultivo, assim como o de outras áreas da Fronteira Agrícola, hoje são palco de uma produção em larga escala de grãos entre outros alimentos, para exportação.

Todavia, ainda que com todo esse aparato tecnológico que se engendrou a partir avanços científicos na produção de alimentos, iniciado pela Revolução Verde (década de 1960), existe casos de resistências naturais, a exemplo do próprio solo, que dificulta, de certa forma, esse tipo de ocupação.

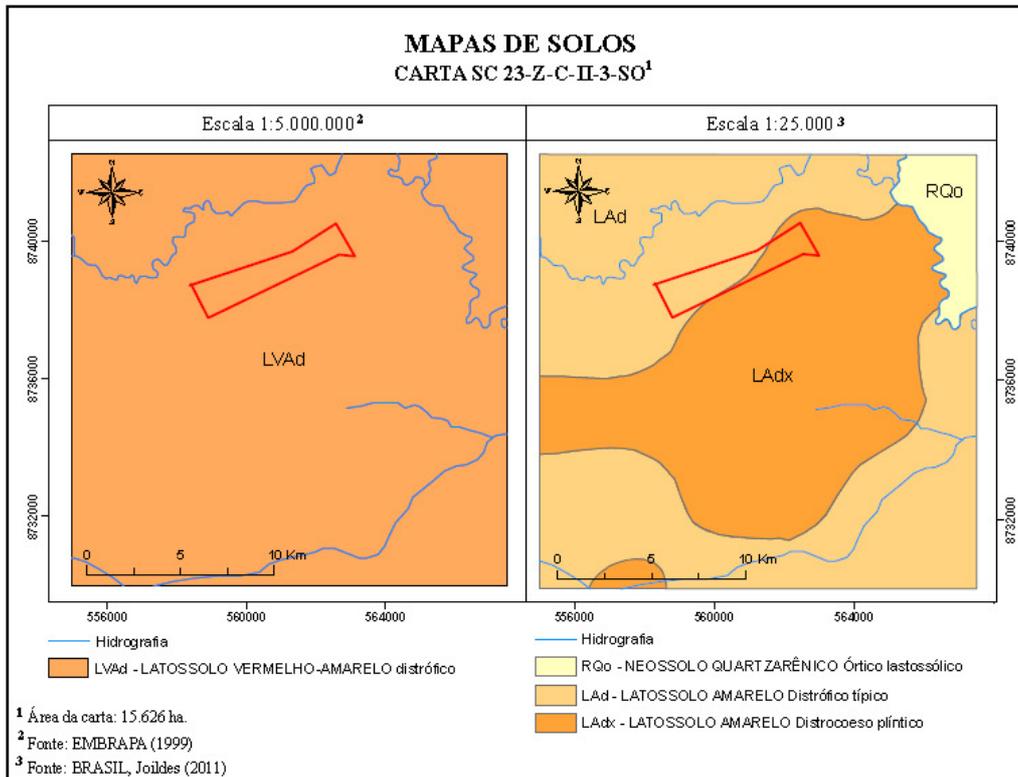
Um caso particular, de uma fazenda experimental de eucalipto, localizada no Oeste da Bahia, nos limites da carta SC 23-Z-C-II-3-SO (Figura 3), foi observado à mortandade de parte do eucalipto cultivado, o que levou os gestores da fazenda a recorrerem a um mapeamento detalhado dos solos dessa área, no intuito de melhor conhecer as propriedades do solo local, o que poderiam está influenciando no mau desempenho dessa espécie.

Figura 3: Mapa de localização da carta SC 23-Z-C-II-3-SO. Elaborado por: BRASIL, Joildes (2012).



Segundo o mapeamento apresentado pela EMBRAPA (1999), na escala de 1: 5.000.000, o solo local é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico. Todavia, a partir de um mapeamento detalhado da carta, na escala de 1: 25.000, foram possíveis a distinção de três tipos de solos: Latossolo Amarelo Distrófico típico, Latossolo Amarelo Distrocioso plíntico e Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico, como podem ser observados na figura 4.

Figura 4: Comparação entre os mapas de solos da carta SC 23-Z-C-II-3-SO. Elaborado por: BRASIL, Joildes (2012).



A partir de um mapeamento, com escala adequada para análise desejada, foi possível a classificação refinada dos solos da carta SC 23-Z-C-II-3-SO, e com isso descobriu-se a causa da mortandade de parte do plantio de eucalipto. Que seria, pela presença do solo Latossolo Amarelo Distrocioso típico, não visualizado no mapeamento de pequena escala, o que comprovou a hipótese inicial de ser um problema relacionado ao solo local.

O Latossolo Amarelo Distrocioso típico, ou simplesmente, “solo coeso”, tem como característica a formação de uma camada extremamente compacta nos horizontes superficiais do solo, que dificulta o crescimento radicular (GIAROLA, 2002). A cerca dos solos coesos, Lima (2004) afirma que a elevada resistência à penetração desses solos, já se apresenta como o principal limitador na utilização dos mesmos para fins agrícolas.

No caso do plantio de eucalipto estudado, observou-se que a camada adensada formada no solo apresentou-se como um inibidor do crescimento radicular, fazendo com que as raízes do eucalipto passassem a crescer horizontalmente, ao invés de verticalmente (como normalmente o fariam), deixando então o eucalipto mais frágil às intempéries naturais.

A partir desse exemplo da carta SC 23-Z-C-II-3-SO, foi possível entender na prática como a mudança da análise muda a representação do fenômeno. E mais do que isso, coloca em questão, o problema das generalizações excessivas, que neste caso, ocultou informações que seriam de importância relevante ao proprietário da área estudada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a importância do entendimento da noção de escala nos estudos geográficos, principalmente diante as dificuldades relacionadas a interpretações ambíguas sobre este

conceito, o presente artigo buscou elucidar algumas questões referentes a esse assunto, no tocante a compreensão do que seja a escala e suas influências na percepção e apreensão da realidade, e dessa forma, chamar atenção ao papel do pesquisador na decisão de qual a escala mais adequada para os diferentes estudos por ele abordados.

Independente do adjetivo que a segue, seja escala “cartográfica” ou escala “geográfica”, o importante é ter consciência que ambas são instrumentos deformantes da realidade, nunca alcançando a forma perfeita do mundo real, até porque nossos sentidos não nos permite a apreensão completa da realidade. Todavia, deve-se buscar ao máximo uma representação, o mais fiel possível, do fenômeno analisado, para evitar com isso interpretações dúbias ou até informações falaciosas.

Concluindo, a cerca dos mapeamentos de solos do Brasil, foi discutido o problema relacionado às pequenas escalas, as quais não contemplam a realidade local. Ainda assim, hoje com os avanços na Pedometria e dos Mapeamentos Digitais de Solos (MDS), vislumbra-se uma possível mudança neste cenário, no sentido em que esses novos mapeamentos, em diferentes escalas, possam a vir contribuir na geração de mapas de solos mais detalhados, compatíveis com atividades do tipo uso e manejo dos solos, permitindo assim um uso racional desse recurso.

REFERÊNCIAS

BRASIL, J. **Classificação e Mapeamento de Solos na Depressão do São Francisco-BA:** carta SC 23-Z-C-II-3-SO. 2011, 96f. Monografia (Graduação em Geografia), Universidade Federal da Bahia, Barreiras-BA.

CALIL, P. M. **Conhecimento Atual dos Solos do Estado de Goiás:** elaboração de sistemas de informação geográficos de solos / sig-solos2003. Goiânia-GO, 2003. Disponível em: < http://www.sieg.go.gov.br/downloads/SolosGO_PCalil.pdf >. Acessado em: 15 de Junho 2012.

CATEN, A. T., DALMOLIN, R. S. D., RUIZ, L. F. C., et al. Pedometria aplicada à predição de classes de solos utilizando de regressões logísticas múltiplas. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Natal-RN, 25-30 de abril de 2009, INPE, p. 7685 -7682. Disponível em: < <http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.14.00.19/doc/7685-7692.pdf> >. Acessado em: 28 de Maio de 2012.

CASTRO, I.E. (1995): O Problema da Escala. In **Geografia: Conceitos e Temas**, org. I.E.Castro, P.C.C. Gomes e R.L. Corrêa, Rio de Janeiro, Bertrand Brasil.

COELHO, F. F. **Comparação de Métodos de Mapeamento Digital de Solos Através de Variáveis Geomorfométricas e Sistemas de Informações Geográficas**. Porto Alegre: UFRGS, 2010. 30 p. Tese (Doutorado).

GIAROLA, N. F. B. & SILVA, A. P. Conceitos sobre solos coesos e Hardsetting. In: **Scientia Agricola**, Piracicaba – SP: ESALQ. v.59, n.3, p. 613 – 620. jul/set 2002.

IPPOLITI-RAMIRO, G. A.; COSTA, L. M.; SCHAEFER, C. E. G. R.; FERNANDES FILHO, E. I.; GAGGERO, M. R. Análise digital do terreno: ferramenta na identificação de pedoformas em microbacia na região de "Mar de Morros" (MG) **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.29, n.2, p. 269-276, 2005.

LACOSTE, Y. **A Geografia - Isso serve, em primeiro lugar, para fazer a Guerra**. 13^o ed. Papirus. 1985.

LIMA, A. W. R. S. **Subsídios para um sistema de gestão ambiental de projetos de reflorestamento com Eucalyptus sp na região do litoral norte do estado da Bahia**. (Dissertação de mestrado). 181f. Mestrado em Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, 2004.

LEPETIT, B. Sobre a Escala na História. In: **Jogos de escalas: a experiência da microanálise**. REVEL, J. (org.) Tradução de Dora Rocha. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1998.

MARQUES, A. J., GALO, M. L. T. *Escala Geográfica e Escala Cartográfica: Distinção Necessária*. **Revista Boletim de Geografia**, Maringá, v. 26/27, n. 1, p. 47 – 55, 2008/2009.

MENEZES, P. M. L.; COELHO NETTO, A. L. Escala: Estudo de Conceitos e Aplicações. In: **Anais do XIX Congresso Brasileiro de Cartografia**, Recife, CD ROM, 1999.

MOORE, I.D.; GESSLER, P.E.; NIELSEN, G.A. & PETERSON, G.A. **Soil attribute prediction using terrain analysis**. Soil Sci. Soc. Am. J., 57:443-452, 1993.

RACINE, J. B., RAFFESTIN, C., RUFFY, V. Escala e ação, contribuição para uma interpretação do mecanismo de escala na prática da Geografia. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro, 45 (1): 123-135, jan/mar. 1983.