

ESCALA GEOGRÁFICA E ESCALA CARTOGRÁFICA: DISTINÇÃO NECESSÁRIA

Geographical scale and cartographical scale: necessary distinction

Américo José Marques¹
Maria de Lourdes Bueno Trindade Galo²

¹Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Geografia
Av. Colombo, 5790 – Bloco J-12 - Vila Sete
87020-900 – MARINGÁ – PR - BRASIL
ajmarques@uem.br

²Universidade Estadual Paulista/FCT
Departamento de Cartografia
Rua Roberto Simonsen, 305 – CP 468
19060-900 – PRESIDENTE PRUDENTE – SP - BRASIL
mlourdes@fct.unesp.br ; lourdes.trindadegalo@gmail.com

RESUMO

O propósito do presente artigo é esclarecer e trazer à tona noções relacionadas à distinção entre escala geográfica e a escala cartográfica. Embora complementares e com estreita integração, é necessário ter clareza quanto à delimitação de uma e de outra. No que diz respeito a estudos da Ecologia da Paisagem, fica bastante clara essa complementaridade e afinidade. Procurou-se transmitir neste trabalho várias abordagens relacionadas a esta temática, pois o conceito de escala é usado em muitos contextos, denotando frequentemente diferentes aspectos no espaço e no tempo. O seu entendimento e uso correto são fundamentais em pesquisas geográficas, cartográficas e ambientais, ou em todas aquelas em que se realizem sobre o espaço geográfico no qual ocorrem os fenômenos.

Palavras chave: Ecologia da Paisagem; Escala geográfica; Escala cartográfica.

ABSTRACT

The purpose of the present paper is to explain and to bring notions related to the distinction between geographical scale and the cartographical scale. Although they are complement and it narrows integration is necessary to have a clear sense on delimitation about other. What concerns studies of Landscape Ecology its plenty clear this complementarities and proximity. In this work it tried to transmit several related approaches on this theme, because the scale concept is used in many contexts, frequently denoting different aspects in the space and time. The correct understanding and use are fundamental in geographical researches, cartographical and environmental, or in all those that take place on the geographical space where the phenomenon happen.

Keywords: Landscape Ecology, Geographical Scale; Cartographical Scale.

1. INTRODUÇÃO

A Ecologia da Paisagem, subcategoria da Ecologia, realça as grandes áreas e os

efeitos ecológicos do padrão dos ecossistemas. Para tanto, é necessário se conhecer escalas adequadas de trabalho para que sejam executados os estudos de maneira eficaz para o

planejamento ambiental.

Para os geógrafos e cartógrafos, a escala como medição/cálculo ou como recortes do território é um conceito muito importante. Não há leitura em um mapa sem determinação da escala, assim como não há análise de fenômenos sem que seja esclarecida a escala geográfica adotada.

Para tanto, o presente artigo tem como objetivo esclarecer conceitos relacionados à escala, pois esse assunto é de suma importância para as pesquisas geográficas.

2. ECOLOGIA DA PAISAGEM

A Ecologia é geralmente definida como o estudo das interações entre organismos e seus ambientes (FORMAN, 1995). A Ecologia da Paisagem é subcategoria da Ecologia que focaliza as relações espaciais e as interações entre padrões e processos, tendo sido desenvolvida na Europa pelo geógrafo alemão Carl Troll em 1939, em que existe uma rica tradição no planejamento da paisagem e tomada de decisões (TURNER, 1989).

Na América do Norte, a Ecologia da Paisagem se desenvolveu mais tarde que na Europa, sendo derivada da Ecologia de Ecossistemas e fazendo grande uso de métodos computacionais e tecnologias, tais como: Sensoriamento Remoto, Sistemas de Informações Geográficas e modelos de simulação. Em decorrência disso, surgiram, recentemente, modelos quantitativos para examinar as interações entre os padrões e processos (MLADENOFF, 2002).

Forman (1995) divide o desenvolvimento da Ecologia da Paisagem em três fases:

- a) a primeira fase se estendeu até 1950, sendo esta a fase da História Natural e a do ambiente físico. Ela se estabeleceu a partir do entendimento da natureza por extensas áreas. Seus principais contribuidores foram Herodotus, A. Von Humboldt, C. Darwin, F. E. Clements, A. W. F. Schimper, A. P. de Candolle, G. White, H. D. Thoreau, A. Losch, W. Christaller, entre outros;
- b) a segunda fase, denominada por Forman de “weaving phase” (fase da tecelagem), deu-se

entre aproximadamente 1950 e 1980, quando diversas “linhas foram entrelaçadas” para chegar ao estágio atual em que se encontra a Ecologia da Paisagem, através do enriquecimento dos conceitos de Carl Troll por autores de várias disciplinas;

c) a última fase se deu aproximadamente a partir de 1980. Esta fase é denominada por Forman de “land mosaic” ou “coalescence phase”, ou seja, fases dos mosaicos da terra ou da aglutinação de peças de quebra-cabeça, emergindo daí o conceito geral de paisagem e ecologia regional. É neste período que surge uma vasta quantidade de trabalhos relacionados às bases conceituais da Ecologia da Paisagem, tais como fragmentação e conservação dos habitats, corredores e conectividade, metodologia quantitativa, heterogeneidade, bordas e restauração.

Segundo Turner (1989), a Ecologia da Paisagem enfatiza as grandes áreas e os efeitos ecológicos do padrão dos ecossistemas, considerando o desenvolvimento e dinâmica da diversidade espacial, interações e mudanças através de paisagens heterogêneas, além das influências da heterogeneidade espacial sobre os processos bióticos e abióticos, e manejo da diferença espacial. Fica claro neste caso a necessidade de se abordar os devidos fenômenos dentro de uma determinada escala geográfica cuja representação exige uma escala matemática adequada.

A seguir são apresentados conceitos de fundamental importância para o entendimento dos aspectos relacionados com a Ecologia da Paisagem, sendo muitos deles já consagrados na Cartografia, mesmo que com outra terminologia.

3 CONSIDERAÇÕES SOBRE A ESCALA

Para os geógrafos e cartógrafos, a escala como medição/cálculo ou como recortes do território é um conceito muito importante. Não há leitura em um mapa sem determinação da escala, assim como não há análise de fenômenos sem que seja esclarecida a escala geográfica adotada.

Segundo Turner (1989), a palavra *escala* é usada em muitos contextos, denotando frequentemente diferentes aspectos no espaço e no tempo. O entendimento e uso correto da escala são fundamentais em pesquisas geográficas, cartográficas e ambientais, ou em todas aquelas que se realizem sobre o espaço geográfico no qual ocorrem os fenômenos (MENEZES E COELHO NETO, 2002). Embora seja um tema de relevância para geógrafos, cartógrafos e todos que leem o espaço em suas representações, Menezes e Coelho Neto (2002) afirmam que há muitas controvérsias. A experiência como docente tem mostrado equívocos no trabalho com escalas tanto geográfica quanto cartográfica.

3.1 Escala Geográfica e Escala Temporal

Devido à inexistência de clareza e à falta de consenso sobre o que seria o conceito de escala geográfica, ou ainda, um conceito de escala útil, que permitisse a análise geográfica dos fenômenos, esta se confunde com a escala cartográfica¹ (CASTRO, 1996). Segundo a autora, a escala geográfica é “a escolha de uma forma de dividir o espaço, definindo uma realidade percebida/concebida, é uma forma de dar-lhe uma figuração, uma representação, um ponto de vista que modifica a percepção da natureza deste espaço e, finalmente, um conjunto de representações coerentes e lógicas que substituem o espaço observado”. A autora enfatiza ainda a inversão do conceito de escala fração (escala cartográfica) e a escala geográfica, argumentando que seria no mínimo estranho dizer que a evolução de uma voçoroca é um fenômeno de grande escala, enquanto que a deriva continental é um fenômeno de pequena escala, colocando em voga o entendimento disto ao cartógrafo, que pensaria nas escalas adequadas para a representação no mapa.

Para deixar mais clara esta questão referente às escalas cartográfica e geográfica, é necessário considerar a área de ocorrência de determinado fenômeno. Se este fenômeno

abrange uma grande área, como é o caso da aridez do Nordeste que atinge aproximadamente 1.000.000 km² (escala geográfica), seria necessário um mapa com uma escala de aproximadamente 1:2.500.000 (escala cartográfica), que é uma escala pequena². Em contrapartida, se um fenômeno abarcar uma área pequena, como é o caso de um deslizamento de terras, sua área de abrangência pode chegar aproximadamente a 4.000 m² e deve ser representado em um mapa com escala de aproximadamente 1:1.000.

Através desta analogia, mostrada na Figura 1, 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. Como o mapa é uma representação reduzida da superfície terrestre, a figura auxilia a compreender a questão da escala cartográfica com a quantidade de informação representada no mapa bem como sua simbolização. Em outras palavras, quanto maior for a escala cartográfica, mais informações o mapa apresenta e a sua simbolização é muito pouco generalizada. Ao contrário, se a escala cartográfica for pequena, o mapa conterá menos informações e a sua simbolização será mais generalizada.

No caso dos estudos realizados na Ecologia da Paisagem, há um consenso quanto à utilização da escala para evitar confusão e proporcionar uma terminologia clara. Segundo Forman (1995), as terminologias “fine scale” e “broad scale” se referem a padrões de pequenas e grandes áreas, respectivamente. Na verdade, estes termos referem-se à escala geográfica.

Outra abordagem de importância fundamental na Ecologia da Paisagem é a escala temporal. É impossível analisar as mudanças em uma paisagem sem se considerar o fator tempo. A escala temporal deve, por

¹ É a razão entre as dimensões gráficas (mapa) e dimensões naturais (objeto real) (DUARTE, 1989).

² Critério adotado com base na proposta de classificação de mapas em função da escala, de Oliveira (1988).

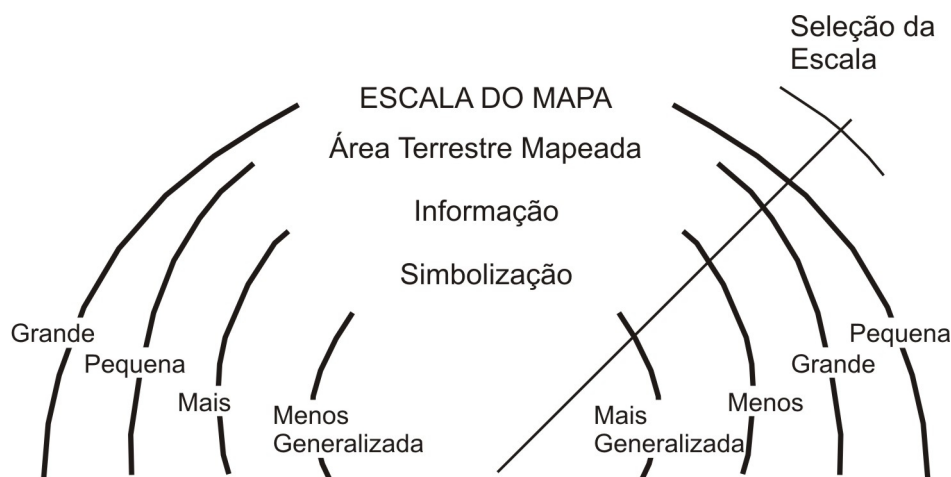


Figura 1 - Escala do mapa e seus efeitos sobre a área mapeada, a informação e a simbolização.
Fonte: Dent (1985).

outro lado, ser periodizado conforme a duração dos fenômenos. No caso de fenômenos geológicos, uma cordilheira pode processar-se por dezenas de milhões de anos, enquanto que um vulcão pode atingir uma altura considerável alguns meses após ser gerado (PENHA, 1998). Mesmo considerando o desenvolvimento de pesquisas, muitas delas são realizadas em escalas temporais inadequadas. Jelinski *et al.* (1994) relataram que algumas pesquisas a respeito das respostas da vegetação em relação às mudanças climáticas têm sido feitas na ordem de minutos ou horas, ao invés de se utilizar escalas de tempo mais apropriadas, tais como semanas ou meses. Além desta questão, deve-se atentar também para distúrbios que ocorrem e devastam partes ou ecossistemas por inteiro, no qual o tempo de recomposição dos mesmos é de ordem temporal mais longa. É o caso, por exemplo, da ocorrência de um incêndio que devasta uma área em poucas horas, mas o tempo de recomposição desta área é da ordem de anos.

O princípio da relação espaço/tempo nos estudos da Ecologia da Paisagem é exposta por Forman (1995) de forma clara. O autor coloca que geralmente os eventos perturbadores (distúrbios) ou processos ecológicos de longa duração afetam uma grande área. Em contrapartida, a maior parte dos processos com curta duração afeta áreas menores. Esta relação está mostrada na Figura 2.

Na Figura 2a, é possível perceber que catástrofes de curta duração, tais como deslizamentos, tornados, enchentes rápidas, incêndios, entre outros, abarcam áreas relativamente pequenas, ao passo que furacões, ataque de pestes, aridez-catástrofes de longa duração – abrangem uma área bem maior se comparadas às anteriores.

O mesmo pode se perceber se considerarmos os processos ecológicos (Figura 2b) de curta duração, tais como ciclo de vida de pequenos mamíferos, competição de plantas, substituição de árvores, entre outros, ocorrem em áreas pequenas, enquanto que processos ecológicos de longa duração, como evolução de mamíferos e espermatófitas, desenvolvem-se em grandes áreas.

Por exemplo: a deriva dos continentes é um fenômeno de extensão planetária e de longa duração, perceptível apenas aos olhos atentos de pesquisadores. Em contrapartida, existem também processos que são perceptíveis e que são detectados na escala cronológica do homem, tais como o surgimento e evolução de uma voçoroca, erosão das margens de rios, entre outros.

3.2 Níveis de hierarquia

Forman (1995) refere-se ainda aos níveis de hierarquia determinados pelos domínios da escala. Estes domínios representam mosaicos quase estáveis, individualizados por mudanças rápidas, nas

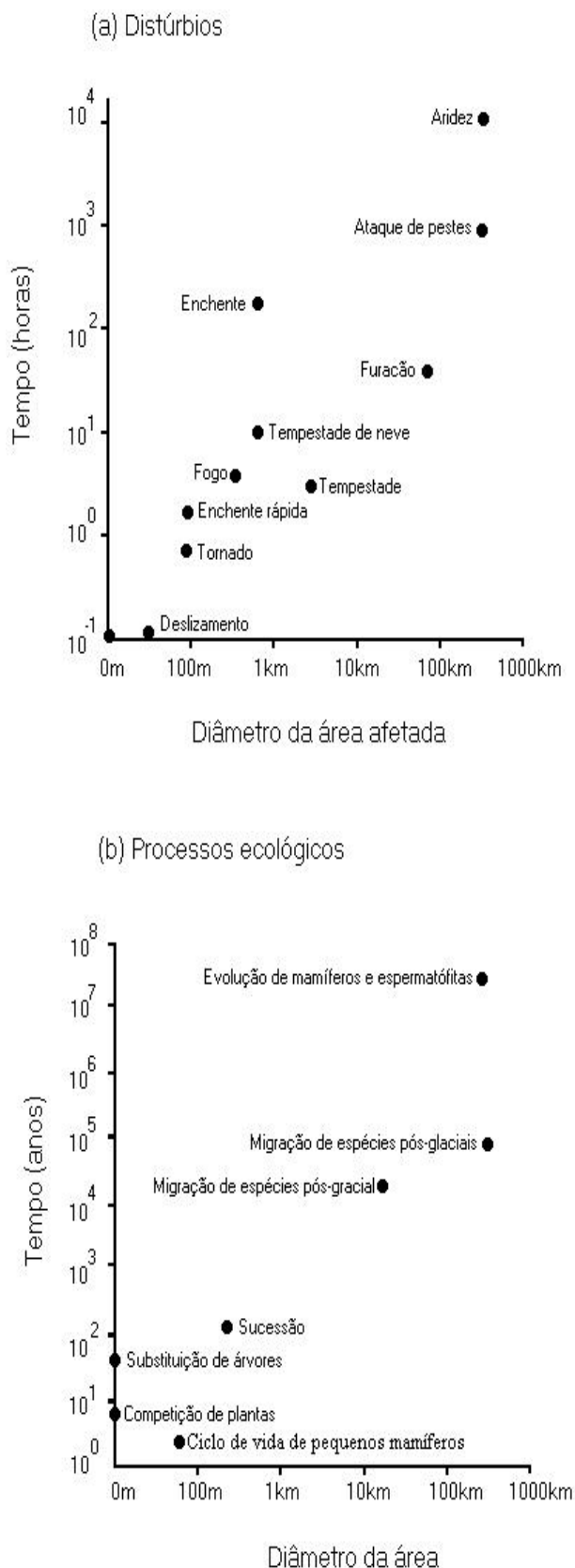


Figura 2 - Gráfico mostrando o princípio espaço/tempo para mudanças ambientais e biológicas.

Adaptado de Forman (1995, p. 8).

quais cada domínio exibe um determinado padrão espacial. Segundo o autor, estes domínios seriam representados a partir de uma visão geral do planeta e gradativamente seriam focalizadas extensões menores, passando por etapas intermediárias, até se obter uma visão microscópica de partículas do solo.

A falta de infraestrutura básica em nível local como em bairros onde a pobreza urbana domina, o destino dos dejetos é realizado em esgotos a céu aberto. Esses dejetos alcançam o lençol freático poluindo os rios. Esse fenômeno deve ser abordado em escala geográfica local, enquanto estudo de processos de degradação do ambiente hidrográfico. Por sua vez, a sua representação cartográfica deve ser elaborada em escala grande para que haja leitura detalhada dos objetos de análise em questão. Na medida em que a análise atinja níveis ambientais mais amplos, a escala geográfica muda e os mapas deixam de ter os detalhes para abranger uma área maior (vide Figura 1). O diagrama da Figura 1 permite perceber essa articulação local/global da escala geográfica e associação com a escala cartográfica inversa, deixando claro, por exemplo, que um resíduo sólido colado em um córrego do município flui para cursos cada vez maiores podendo atingir o oceano, provocando desastres ecológicos geograficamente amplos se considerarmos a implicação que ultrapassa as possibilidades de leitura em um único mapa.

No entanto, é importante esclarecer que muitas vezes o leitor tem maior clareza partindo da escala global e entrar na escala geográfica local. É o caso, por exemplo, de uma mancha de óleo no oceano, na qual é necessário saber qual é a dinâmica relacionada às correntes marítimas (global) para tornar possível a recuperação do ambiente em que ocorreu a catástrofe (local).

Forman (1995) afirma que o planeta é subdividido espacialmente de várias maneiras, de acordo com os objetivos humanos, sejam eles político, econômico, climático e geográfico. A Figura 3 mostra os níveis de hierarquia formados na superfície terrestre.

Miller (1978) *apud* Forman (1995) esclarece os aspectos relacionados com os

níveis de hierarquia, em termos de energia e massa, incluindo confinamentos e fluxos. A Biosfera ou planeta é subdividido em continentes, que são subdivididos em regiões, estas são divididas em paisagens, as paisagens são divididas em ecossistemas locais e estes podem ainda ser divididos, de acordo com a sua estrutura interna, na qual cada degrau deve ser representado em uma escala própria (Figura 3). Forman (1995) define os níveis de hierarquia como: continentes abarcam áreas extremamente dissimilares em relação ao clima, tipos de solos, topografia, vegetação e usos do solo; a região é uma ampla área geográfica determinada por um macroclima comum de esferas de interesse e atividades humanas; a paisagem é um mosaico com um misto de ecossistemas locais ou usos do solo repetidos de forma similar por extensas áreas; ecossistema local ou usos do solo são elementos relativamente homogêneos dentro de uma paisagem que são frequentemente distintos em seus limites. O autor adverte que devem ser utilizadas as regiões e paisagens que comparem e integrem processos naturais e atividades humanas para antecipar o uso da ecologia nas atividades de projeto, planejamento, conservação, manejo e programação de ações. Por exemplo, deve-se observar e estudar o comportamento dos elementos bióticos da paisagem integrados e conectados ao ambiente, pois a leitura do ecossistema não traz a possibilidade dessa análise localizada das reações e conectividades dos fenômenos.

Diante do exposto e ainda tomando-se como base a Figura 3, percebe-se que esta abordagem adotada para o estudo da Ecologia da Paisagem encontra paralelo na Cartografia, no que se refere a aspectos básicos e já consagrados nesta área do conhecimento: mapas de grandes escalas mostram pequenas porções da superfície terrestre onde a informação detalhada pode então ser mostrada, enquanto que mapas com escalas pequenas contêm grandes áreas terrestres e menos detalhes específicos e deve usar símbolos que são mais generalizados (KEATES, 1989). Deve haver, portanto, uma seleção, simplificação e combinação (generalização)

das feições (eliminação ou redução de elementos gráficos) representadas no mapa de acordo com a escala e/ou propósito, mantendo a relação verdadeira com a realidade, a fim de se obter um mapa legível (SWISS SOCIETY OF CARTOGRAPHY, 1977).

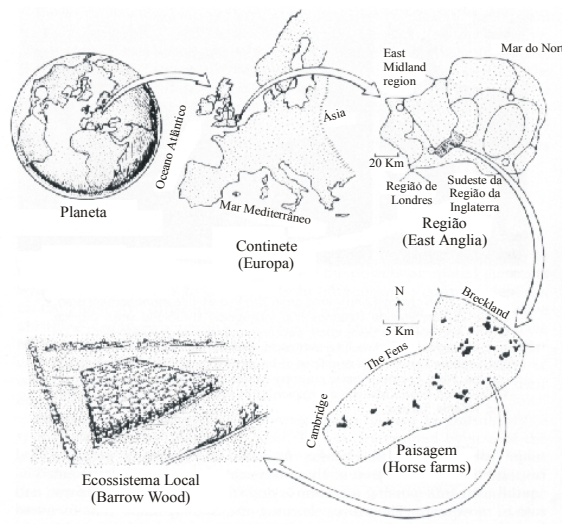


Figura 3: Hierarquia espacial da superfície terrestre.

Adaptado de Forman (1995)

3.3 Grão e extensão

Outra associação de escala e Ecologia da Paisagem é proposta por meio da comparação de grão e extensão. Turner (1989) define grão como a menor resolução, seja espacial ou temporal, dentro de um conjunto de dados, e extensão como o tamanho da área de estudo e duração do estudo.

Antes de tratar da resolução espacial, cabe aqui destacar algumas questões relacionadas à imagem. Com o avanço tecnológico e a popularização dos equipamentos, nos nossos dias raramente se vê uma imagem que não tenha sido obtida de maneira digital (pelas câmeras digitais). A imagem vista na tela possui uma estrutura matricial, ou seja, é formada por linhas e colunas (Figura 4).

No cruzamento entre uma linha e uma coluna, tem-se a menor unidade encontrada na imagem, chamada de *pixel* (do inglês “*picture element*”). Cada pixel terá sua localização na imagem dada pelo cruzamento entre a linha e a coluna. O início da contagem é realizado a

partir do canto superior esquerdo. Na Figura 4, o pixel em destaque se localiza na linha 3 e na coluna 4. A Figura 5 ilustra como uma imagem digital é formada por conjunto de *pixels*. A Figura 5a mostra a imagem em sua totalidade, enquanto que a Figura 5b mostra um trecho ampliado, revelando a disposição dos *pixels*, para formar parte da orelha do animal.

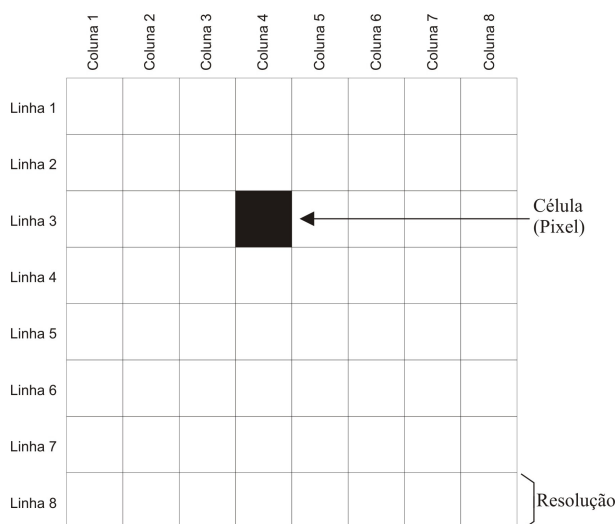


Figura 4 – Estrutura de uma imagem digital. Cada *pixel* possui uma localização definida em uma grade de coordenadas (linha e coluna). Neste caso, o *pixel* em destaque está localizado na linha 3 e na coluna 4.

A resolução espacial envolve a definição ou detalhe de observação passível de ser detectado em uma imagem, ou seja, ela indica o tamanho do menor objeto que é possível representar na imagem.

A resolução espacial está intimamente ligada à dimensão do *pixel*. Para melhorar o entendimento desta questão, basta comparar as Figuras 6a e 6b. A Figura 6b está mais bem definida que a Figura 6a, significando que os *pixels* da Figura 6b são menores que os *pixels* da Figura 6a. Desta forma, pode-se concluir que quanto menor for o *pixel*, melhor a definição do contorno do objeto em uma imagem.

Segundo Forman (1995), a resolução espacial de uma imagem inclui sua habilidade em distinguir ou diferenciar os objetos ou elementos espaciais na cena. O autor relata que a diferença na resposta radiométrica (tons de cinza) entre objetos ou elementos no espaço

adjacentes se refere ao contraste. Como a paisagem pode ser considerada uma área espacialmente heterogênea (TURNER, 1989), os *pixels* na fotografia deverá ter um alto grau de contraste para proporcionar melhor nitidez da imagem quando ocorrer uma abrupta diferença (borda) entre objetos ou elementos radiometricamente homogêneos (FORMAN, 1995).

Assim sendo, a frequência das mudanças de tonalidade em uma fotografia aérea (textura ou granulosidade) referem-se à extensão diâmetro médio ou área dos fragmentos que são distinguíveis ou reconhecidos. Desta forma, o autor define termos como “fine-grained”, que se refere a paisagens constituídas primariamente de pequenos fragmentos e “coarse-grained”, que se refere a paisagens que são formadas principalmente por grandes fragmentos.

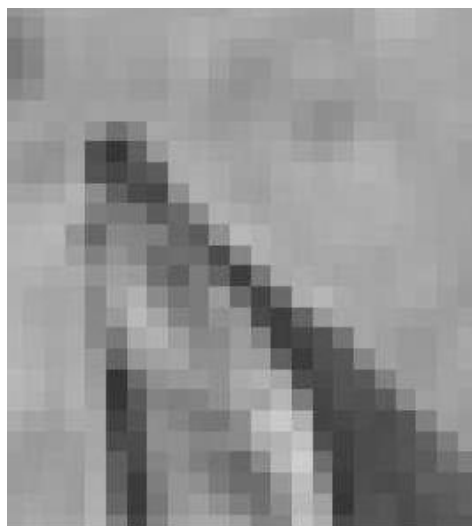
3.4 Dots per Inch (DPI)

Um equipamento muito conhecido atualmente é o *scanner*, utilizado para converter dados analógicos em digitais. Nesta conversão, o *software* possibilita selecionar a resolução a ser aplicada, a qual é dada em DPI (dots per inch), que em português significa ‘pontos por polegada’. Como a menor unidade de uma imagem é o *pixel*, o termo ‘**ponto**’ da sigla se refere ao *pixel*, conforme ilustrado na figura 7.

Este conceito está ilustrado na figura 7. Na figura 7a, tem-se uma área de 1 pol² (uma polegada quadrada), mostrando somente um *pixel*. Pode-se dizer que essa imagem tem 1 DPI. Na figura 7b, a mesma área, está representada por 2 pixels na linha e 2 pixels na coluna, totalizando 4 *pixels*. Neste caso, diz-se que a imagem tem 2 DPIs. Por outro lado, na figura 7f a imagem tem 6 DPIs (6 *pixels* na linha e 6 *pixels* na coluna, totalizando 36 pixels em uma pol²). Portanto, uma imagem com 300 DPIs de resolução, numa área de 1 pol², tem-se 300 *pixels* na linha por 300 *pixels* na coluna, totalizando 90.000 *pixels*.



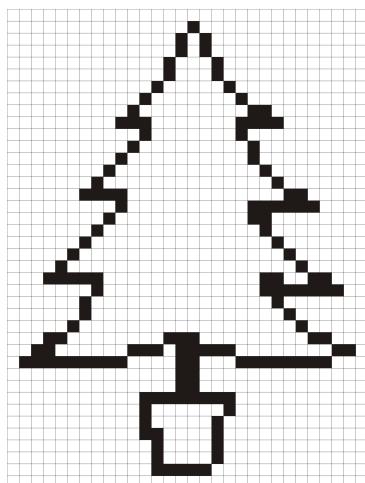
(a)



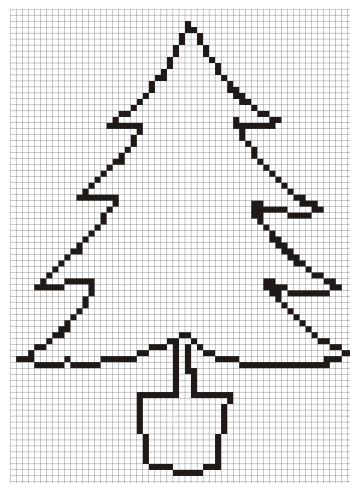
(b)

Figura 5: Formação da imagem a partir dos *pixels*.

Fonte: <http://www.destinationcamera.com/wordpress/wp-content/uploads/2009/07/pixels1.jpg>



(a)



(b)

Figura 6 – Formação de uma mesma imagem a partir de resoluções espaciais diferentes.

Dessa maneira, fica claro que existe uma estreita relação entre a resolução em DPIs e a resolução espacial que se refere ao tamanho do *pixel*, ou seja, quanto maior for a resolução em DPIs, maior será a resolução espacial, sendo que a imagem formada terá melhor definição. Esta questão está representada comparando as definições de uma árvore na figura 6a e 6b. Na figura 6a, uma vez que o pixel é maior que na figura 6b resulta em uma imagem de nitidez fraca.

Uma analogia esclarecedora pode ser verificada entre o tamanho do pixel na imagem com a sua abrangência na realidade. Se uma fotografia aérea analógica na escala de 1:8.000

for digitalizada numa resolução de 100 DPIs, cada pixel terá 0,0254cm x 0,0254cm. Nesta escala:

$$1 \text{ cm} = 80 \text{ m}$$

$$0,0254 \text{ cm} = X$$

Assim

$$X = \frac{80 \times 0,0254}{1} = 2,032 \text{ m}$$

Isso significa que 1cm equivale a 80m, 0,0254cm, que se refere ao tamanho de um pixel na imagem, equivalerá a 2,032m e o pixel abará uma área de 4,129024m².

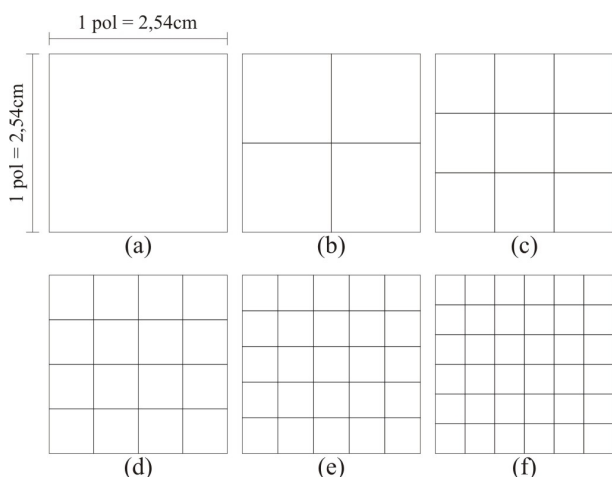


Figura 7 – Ilustração da mudança do tamanho do pixel a medida que se muda a resolução em DPIs.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho abordou conceitos relacionados à escala cartográfica (fração) e escala geográfica. Apesar de serem relacionados, existe uma diferença substancial entre eles.

Enquanto a escala cartográfica se preocupa com o número de vezes que o mundo real ou parte dele foi reduzido para ser representado em um mapa, tendo em vista a utilização de uma simbologia mais adequada para a apresentação do tema, a escala geográfica se preocupa com a área de abrangência que se deve trabalhar para estudar coerentemente determinado fenômeno.

Como as duas escalas estão relacionadas, essa relação ocorre da seguinte maneira: para se estudar um fenômeno que abranja uma grande área (escala geográfica), é necessário se trabalhar com mapas com escala pequena (escala cartográfica) e vice-versa. Esta relação, aparentemente simples, provoca grandes confusões nos estudos geográficos.

REFERÊNCIAS

- FORMAN, R. T. T. *Land Mosaics: The ecology of landscapes and regions*. Cambridge University Press, 1995. 535 p.
- TURNER, M. G. e GARDNER, R. H. *Quantitative methods in Landscape Ecology: the analysis and interpretation of Landscape Ecology*, 1990.

TURNER, M. G. Landscape ecology: the effect of pattern on process. In *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1989. 20:171-197,

MLADENOFF, D. J. What is Landscape Ecology?. Disponível em <<http://landscape.forest.wisc.edu/landscapeecology/definition/definition.html>>.

Acesso em 21 de junho de 2002.

MENEZES, P. M. L.; COELHO NETO, A. L. *Escala: estudo de conceitos e aplicações*. Disponível em

<http://www.Cartografia.org.br/xixcbccd/artigos/c3/CIII-13/Escala_F.pdf> acesso em: 21 de maio de 2002.

CASTRO, I. E. Das dificuldades de pensar a escala numa perspectiva geográfica dos fenômenos. Trabalho apresentado no Colóquio “O discurso geográfico na aurora do século XXI. Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFSC. Florianópolis: 1996.

DUARTE, P. A. *Escala: Fundamentos*. 2ª ed. Editora da UFSC, 1989, 65 p.

PENHA, H. M. Processos endógenos na formação do relevo. In: GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998, pp. 51-92.

JELINSKI, D. E., GOODCHILD, M. F. e STEYAERT, L. T. Multiple roles for GIS in global change research: towards a research agenda. In: MICHENER, W. K., BRUNT, J. W. e STAFFORD S. *Environmental information management and analysis: ecosystem to global scales*. Taylor e Francis, 1994. pp. 41-52.

DENT, B.D. *Principles of Thematic Map Design*. Addison-Wesley Publishing Company, 1985.

KEATES, John. *Cartographic Design and Production*. 2. ed. Longman Scientific & Technical, New York, 1989.

Swiss Society of Cartography. *Cartography Generalization (Topographic Maps)*. Zurick, 1977, 61p.