

## APLICAÇÃO DAS TEORIAS GESTALT E SEMIOLOGIA GRÁFICA COMO SISTEMAS DE LEITURA VISUAL DE APOIO À CARTOGRAFIA TEMÁTICA

GRAZIELLE ANJOS CARVALHO  
ANA CLARA MOURAO MOURA

Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG  
Instituto de Geociências - IGC  
Departamento de Cartografia, Belo Horizonte - MG  
{grazielleac, anaclara}@ufmg.br

**RESUMO** - A informação pode ser representada de inúmeras maneiras. Cabe ao redator gráfico identificar a melhor maneira para isso. Entre os estudos de tratamento gráfico da informação na cartografia, destacamos a Semiologia Gráfica e a Teoria da Gestalt. A Semiologia gráfica defende a premissa de que toda e qualquer relação entre os objetos representados podem ser expressos por seis variáveis visuais (tamanho, tonalidade/valor, cor, forma, orientação e granulação), três propriedades no que se refere aos níveis de organização dos dados (dados classificados em ordenados, quantitativos ou seletivos) e três modos de implantação (pontos, linhas ou áreas/zonas). Na Cartografia, a Gestalt atua de forma a auxiliar na composição final do mapa, tentando assim aplicar as categorias conceituais fundamentais consubstanciadas da harmonia, do contraste e do equilíbrio visual no mesmo, através da aplicação de suas leis. Assim, este artigo se propõe a discutir sobre a importância do tratamento gráfico da informação cartográfica apoiados nestas duas teorias.

**ABSTRACT** – The information can be represented in innumerable ways. It fits to the graphical editor to identify the best way for this. It enters the studies of graphical treatment of the information in the cartography, we detach the Graphical Semiologia and the Theory of the Gestalt. The graphical Semiologia defends the premise of that all and any relation enters represented objects can be express for six visual 0 variable (so great, tonality/value, color, form, orientation and granulation), three properties as for the levels of organization of the data (given classified in commanded, quantitative or selective) and three ways of implantation (points, lines or areas/zones). In the Cartography, the Gestalt acts of form to assist it in the final composition of the map, being thus tried to apply the consubstanciadas basic conceptual categories of the harmony, the contrast and the visual balance in the same, through the application of its laws. Thus, this article if considers to argue on the importance of the graphical treatment of the cartographic information supported in these two theories.

### 1 INTRODUÇÃO

A informação pode ser representada de inúmeras maneiras. Segundo Martinelli (1991), compete ao redator gráfico saber aplicar convenientemente a cada questão a ser transcrita visualmente o sistema monosêmico de signos, observando cuidadosamente as propriedades perceptivas das variáveis visuais.

*“O plano bidimensional pode ser explorado de várias maneiras conforme a natureza das correspondências que desejamos lhe impor. Esta especulação define as três principais modalidades de construção gráfica: mapas, gráficos, redes (organogramas, dendogramas, cronogramas e fluxogramas).” MARTINELLI (1991).*

A modalidade de construção gráfica no plano bidimensional aqui focada é a linguagem cartográfica, utilizando para tal os mapas.

*“A Cartografia é uma linguagem exclusivamente visual e por isso é submetida às leis fisiológicas da percepção das imagens”, afirma Joly (1991).*

Os fenômenos espaciais podem se manifestar de forma pontual, linear ou zonal e os dados podem ser classificados e representados como ordenados, seletivos/qualitativos (classificatória ou binária) e quantitativos. *“Podemos ainda empreender uma apreciação do ponto de vista estático ou dinâmico”* Martinelli (op. cit.).

Uma vez compreendida a natureza dos dados, podemos classificá-los e, posteriormente, escolher o melhor tratamento gráfico para a informação.

Entre os estudos de tratamento gráfico da informação na cartografia, destacamos a Semiologia Gráfica e a Teoria da Gestalt.

Para conhecer as propriedades da linguagem visual e melhor utilizá-la, J. Bertin desenvolveu a Semiologia Gráfica.

A Semiologia Gráfica está ao mesmo tempo ligada às diversas teorias das formas, de sua representação e às teorias da informação, desenvolvidas pela psicologia contemporânea. Aplicada à Cartografia, ela permite avaliar as vantagens e os limites das variáveis visuais empregadas na simbologia cartográfica e, portanto, formular as regras de uma utilização racional da linguagem cartográfica, afirma Joly (1991).

Para Bertin (1986):

*“A Neográfica, ou Semiologia Gráfica, utiliza de propriedades do plano para fazer aparecer as relações de semelhança, de ordem e de proporcionalidade entre conjuntos de dados. A Neográfica é o nível monosêmico do mundo das imagens. A Neográfica designa o sistema de sinais. “Um gráfico” designa toda a construção feita neste sistema, seja um diagrama, uma rede ou um mapa.”*

A Gestalt é uma escola de psicologia alemã e seus estudos tratam principalmente do campo da percepção visual e sobre adequação na comunicação. Segundo Fernandes (2001):

*“A Gestalt afirma o princípio de que vemos as coisas sempre dentro de um conjunto de relações. A Teoria da Gestalt afirma que a primeira sensação já é de forma, já é global e unificada. Não vemos partes isoladas, mas relações. Para nossa percepção, que é resultado de uma sensação global, as partes são inseparáveis do todo”.*

Tanto a Semiologia Gráfica quanto a Gestalt são fundamentos importantes para a construção de análises cartográficas. Duarte (1991) ressalta a importância destas no trabalho cartográfico:

*“A expressão artística é própria também de todo o trabalho cartográfico, no instante em que o cartógrafo busca fornecer uma informação do modo mais adequado, através de uma linguagem gráfica, respeitando as regras da semiologia gráfica e sem esquecer da ótica da estética, visando atingir o ideal da beleza. (...) A representação cartográfica deve ser entendida como um trabalho técnico que visa comunicar uma idéia sem dar margem a interpretações contraditórias, procurando a beleza através da harmonia dos diversos componentes (símbolos cores letreiro) de modo a fornecer informações corretas. Numa representação cartográfica o artístico e o científico devem compor um conjunto harmonioso, visando satisfazer o leitor não somente com a beleza do trabalho, mas também com o nível das informações fornecidas”.*

Desta forma, este artigo se propõe a discutir sobre a importância de se considerar o tratamento gráfico da informação na cartografia.

## 2 A SEMIOLOGIA GRÁFICA

*“A Neográfica é um meio de comunicar-se com os outros. Este é o seu emprego mais conhecido. Ela serve assim para colocar e para resolver um problema. A semelhança, a ordem e a proporcionalidade são os três significados da neográfica. Estes significados são transcritos por variáveis tendo as mesmas propriedades significativas”*, Bertin(1986).

Bertin (1967) afirma que toda e qualquer relação entre os objetos a serem representados podem ser expressos por seis variáveis visuais, três propriedades no que se refere aos níveis de organização dos dados e três modos de implantação.

Bertin (op. cit.) reconheceu seis variáveis visuais: tamanho, tonalidade (valor), cor, forma, orientação e granulação. Todavia, apenas as quatro primeiras são utilizadas com maior frequência. Essas variáveis visuais podem ser utilizadas em pontos, linhas ou áreas (zonas). São os chamados modos de implantação da Semiologia Gráfica. As três propriedades dos níveis de organização dos dados se refere a classificar os dados em ordenados, quantitativos ou seletivos.

*“Para Bertin (1967) e os demais autores citados, as relações entre objetos/fenômenos podem ser expressas em uma das seguintes naturezas: a) **relações quantitativas**, quando os dados são numéricos e nos permitem estabelecer proporção entre os objetos/fenômenos; b) **relações de ordem**, quando os dados não permitem estabelecer proporção, mas apresentam uma hierarquia visível entre os objetos/fenômenos; e c) **relações seletivas**, quando os dados não nos permitem estabelecer relações de ordem ou de proporção. Portanto, os objetos/fenômenos são apenas diferentes (ou semelhantes) entre si”.* (OLIVEIRA, 2004).

Le Sann (2005) ressalta que *“o respeito às relações existentes entre os dados de uma mesma informação constitui a base conceitual da Semiologia Gráfica. Assim, uma informação quantitativa precisa ser traduzida por meio de uma variável visual quantitativa. Uma informação ordenada, por meio de uma variável ordenada”* e assim por diante. A determinação do modo de implantação pertinente para uma determinada informação depende da própria informação. Assim, *“uma cidade será representada por um ponto ou uma área, dependendo da escala de representação. Rios, limites e vias serão representados por linhas, densidades e quaisquer informações, ocupando uma área, no modo de implantação zonal”.*

Ao analisarmos o Quadro Síntese da Semiologia Gráfica, verificamos que toda variável visual pode ser representada de forma pontual, linear ou zonal.

VARIÁVEIS VISUAIS	PROPRIEDADES NÍVEL DE ORGANIZAÇÃO	MODO DE IMPLANTAÇÃO		
		PONTUAL	LINEAR	ZONAL
TAMANHO	Q ○ ≠	• • •	— — —	• • •
VALOR	○ ○ ≠	○ ○ ○	— — —	• • •
GRANULAÇÃO	○ ○ ≠	■ ■ ■	— — —	• • •
ORIENTAÇÃO	○ ○ ≠	— — —	— — —	• • •
COR	○ ○ ≠	COLORIR	COLORIR	COLORIR
FORMA	○ ○ ≠	▲ ● ■	— — —	• • •
SENDO Q QUANTITATIVO ○ ORDENADO ≠ SELETIVO ≡ ASSOCIATIVO				

Figura 1: Quadro Síntese da Semiologia Gráfica - Fonte: Moura, A.C.M (1994) adaptado de Bertin, J (1967)

Bertin (1967), neste quadro nos informa qual a maneira mais indicada para tratar a informação, seja ela quantitativa, ordenada, seletiva ou associativa, entendendo essa última como uma sub-classe do seletivo, onde dados diferentes podem ser associados/agrupados em uma determinada classe. Segundo Moura (1993) “o qualitativo pode ser associativo ou seletivo, sendo que o primeiro exprime comparação entre os elementos, e o segundo diferenciação”.

Bertin nos aconselha a usar, preferencialmente:

- A variável **Tamanho**, quando os dados forem **quantitativos**, posto que essa variável visual conseguirá transmitir a idéia de proporcionalidade. Bertin também indica essa variável visual para representar dados ordenados e seletivos. Cabe ressaltar, no entanto que, ao usar o tamanho para dados ordenados, pode-se passar a idéia de que o dado é também quantitativo e que estabelece uma relação de proporcionalidade, o que não necessariamente é verdade. O mesmo cuidado deve ser tomado quando usar a variável Tamanho para dados seletivos (comparação ou diferenciação), pois:

“Deve-se observar que tudo o que é quantitativo é ordenado, mas nem tudo o que é ordenado é quantitativo. Além disso, tudo o que é ordenado é seletivo, mas nem tudo o que é seletivo é ordenado. Por exemplo: número de habitantes por edificação (1, 2, 3,...) é quantitativo e ordenado; mas, padrão das edificações (bom, médio, ruim) é ordenado, e não é quantitativo. No componente padrão das edificações, bom é seletivo e ordenado em relação ao médio, mas no uso do solo (comércio, prestação de serviços e serviços de uso coletivo) o componente, seletivo, não é ordenado”, (MOURA, 1994).

Nº de habitantes por edificação	Uso do solo
0 a 1	• comércio
1 a 2	• prestação de serviços
mais de 2	• serviços de uso coletivo
quantitativo – tamanho	da falsa noção de ordem

exemplo de legenda inadequada

Figura 2: Variável Visual Tamanho - Fonte: Moura, A.C.M (1994).

- A variável **Tonalidade (valor)** é indicada por Bertin (1967) tanto para dados **ordenados**, preferencialmente, quanto para **seletivos**. A indicação da

variação da tonalidade para dados ordenados é muito indicada, pois passa claramente a noção de ordem dos dados à medida que o tom da mesma cor ou varia. Ao adotar a variável visual tonalidade (valor) para dados seletivos (comparação ou diferenciação), deve-se certificar que o dado, além de seletivo, é também ordenado. Caso contrário, a representação levará à percepção errada dos dados.

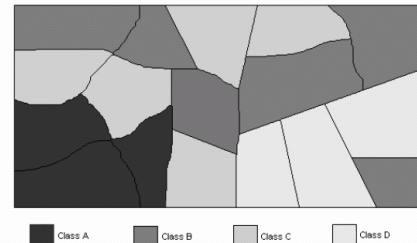


Figura 3: Variável Visual Tonalidade (Valor) - Fonte: Robbi, C. **Sistema para Visualização de Informações Cartográficas para Planejamento Urbano**. Tese de doutorado apresentada e defendida no Curso de Computação Aplicada, INPE. Março, 2000.

- A variável **Cor** é indicada por Bertin (1967) para dados **seletivos** e **associativos**, aonde cada cor utilizada representa um objeto/fenômeno diferente e cores próximas são usadas para objetos/fenômenos semelhantes.



Figura 4: Variável Visual Cor - Fonte: Adaptada de MacEachren (1994, p.33)

- Já a variável **Forma** nos é indicada, preferencialmente, para dados **associativos**, aonde todos os objetos/fenômenos com a mesma forma representam a mesma coisa. Indica-se preferencialmente que os símbolos usados sejam semelhantes ao objeto a ser representado, pois facilita a assimilação do conteúdo representado.

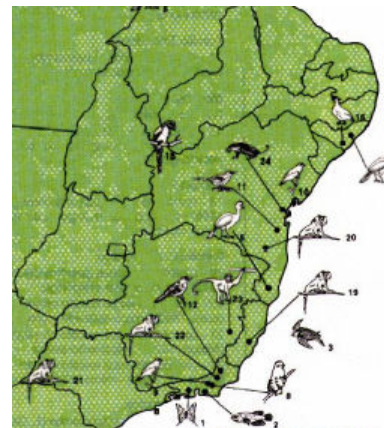


Figura 5: Variável Visual Forma - Fonte: <http://www.citybrazil.com.br/mapas/faunaext.jpg>

No entanto, Moura (1994) nos alerta para o fato de que a variável visual FORMA não é a melhor opção para dados seletivos quando os símbolos usados são formas básicas, como quadrado, triângulo e círculo, posto que se se mantêm o TAMANHO dos símbolos e a COR dos mesmos, o olho humano tem dificuldades para diferenciar essas formas. Neste caso, aconselha-se a manter o tamanho e mudar a cor dos símbolos (branco e preto), para assim conseguir ler o enunciado ou identificar a feição. O mesmo ocorre quando mudamos o tamanho dos símbolos (pequeno e grande). Entretanto não visualizamos facilmente o enunciado quando o tamanho e a cor são mantidos, apesar de mudarmos a forma dos símbolos (quadrado, triângulo e círculo).

Bertin (1967) também percebeu essa falha, e desta forma nos aconselha a evitar o uso simultâneo dos seguintes símbolos:



E nos aconselha a usar os seguintes símbolos:



Figura 6: Símbolos indicados para representar dados seletivos - Fonte: Apostila: Elementos de Cartografia – Ana Clara Mourão Moura. Disponível em: <http://www.cgp.igc.ufmg.br/centrorecursos/apostilas/elementoscart.pdf>

Tomando o cuidado de “nunca usar triângulo círculo e quadrado ao mesmo tempo, caso use dois deles, um preenchido e o outro não; letras com serifo (com “pezinho”) Bastonetes usados a 0, 90, 45 ou 135 graus e asterisco formado por bastonetes” Bertin (1967) apud Moura (1994).

Outro problema da variável FORMA é o fato de que a visão volta-se para a identificação locacional de cada símbolo pontual, o que dificulta a noção do todo.

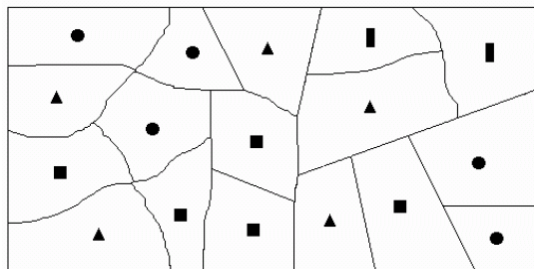


Figura 7: Variável Visual Forma e a visão de conjunto - Fonte: Robbi, C. **Sistema para Visualização de Informações Cartográficas para Planejamento Urbano**. Tese de doutorado apresentada e defendida no Curso de Computação Aplicada, INPE. Março, 2000.

- A variável **Orientação** é indicada para dados seletivos, podendo também ser usada para dados associativos. Nos dados seletivos, a orientação é instantaneamente relacionada com a identificação de objetos/fenômenos iguais ou díspares, aonde a mesma orientação refere-se a objetos/fenômenos iguais e orientação diferente, objetos/fenômenos diferentes.

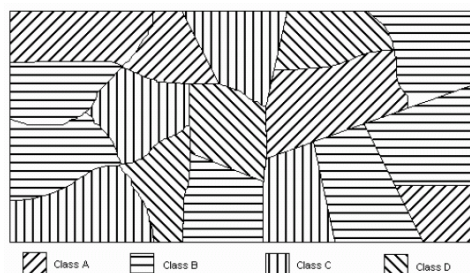


Figura 8: Variável Visual Orientação - Fonte: Robbi, C. **Sistema para Visualização de Informações Cartográficas para Planejamento Urbano**. Tese de doutorado apresentada e defendida no Curso de Computação Aplicada, INPE. Março, 2000.

O uso da variável orientação deve ser cuidadoso. Para que o leitor faça uma assimilação rápida dos dados, indica-se no máximo três tipos de orientação (horizontal, vertical e inclinada). Mais do que três orientações diferentes o leitor terá dificuldades de estabelecer relações entre os fenômenos representados.

No caso de usar a orientação para dados associativos, é preciso que outra variável visual seja usada em conjunto com a orientação como, por exemplo, o tamanho ou a cor.

- A variável **Granulação** é indicada para dados seletivos que também sejam ordenados. Nela, a proporção de branco e preto é mantida, no entanto, o que dá a noção de ordem ou de comparação/diferenciação é a espessuras das hachuras.

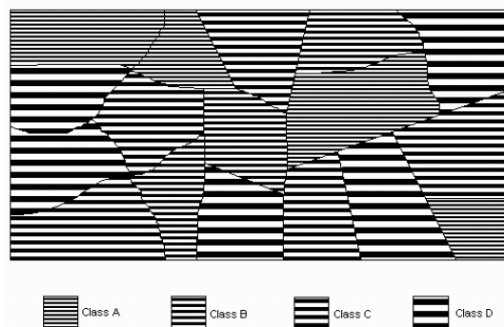


Figura 9: Variável Visual Granulação - Fonte: Robbi, C. **Sistema para Visualização de Informações Cartográficas para Planejamento Urbano**. Tese de doutorado apresentada e defendida no Curso de Computação Aplicada, INPE. Março, 2000.



Uma vez compreendido todas as especificidades dos dados e das variáveis visuais, nota-se que a produção cartográfica, muitas vezes, não considera tais observações e o resultado final é de má qualidade, tanto gráfica quanto informacional, perdendo o caráter monossênico da informação.

Além disso, podemos dizer que a Semiologia gráfica sozinha não consegue garantir que a representação cartográfica transmita a informação corretamente. Cabe ressaltar, no entanto, que Jacques Bertin, com a Semiologia Gráfica, conseguiu resolver muitos dos problemas associados a dualidade da informação, porém é preciso que junto à semiologia seja considerado que os símbolos, uma vez postados sobre a superfície representativa da realidade, se co-relacionarão e que essa pode mudar a percepção do todo. À partir deste princípio, cabe ressaltar, portanto a importância de também se considerar a Teoria da Gestalt na produção cartográfica.

### 3 A GESTALT COMO UM SISTEMA DE LEITURA VISUAL

*A GESTALT é uma Escola de Psicologia Experimental. Considera-se que Von Ehrenfels, filósofo vienense de fins do século XIX, foi o precursor da psicologia da Gestalt. Mais tarde, por volta de 1910, teve seu início mais efetivo por meio de três nomes principais: Marx Wertheimer (1880/1943), Wolfgang Kohler (1877/1967) e Kurt Koffka (1886/1941).*

*O movimento gestaltistas atuou principalmente no campo a teoria da forma, com contribuição relevante aos estudos da percepção, linguagem, inteligência, aprendizagem, memória, motivação, conduta exploratória e dinâmica de grupos sociais. Através de numerosos estudos e pesquisas experimentais, os gestaltistas formularam suas teorias acerca dos campos mencionados. Opondo-se ao subjetivismo, a psicologia da forma se apóia na fisiologia no sistema nervoso, quando procura explicar a relação sujeito-objeto no campo da percepção. (Texto extraído de Gomes Filho, 2000:18)*

Na Cartografia, a Gestalt atua de forma a auxiliar na composição final do mapa, tentando assim aplicar as categorias conceituais fundamentais consubstanciadas da harmonia, do contraste e do equilíbrio visual no mesmo.

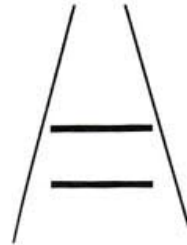
Segundo a teoria da Gestalt, a excitação cerebral não se dá em pontos isolados, mas por extensão. Não existe, na percepção da forma, um processo posterior de associação de várias sensações, como ocorre na retina. “A primeira sensação já é de forma, já é global e unificada” Gomes Filho (2002).

Wertheimer, em uma palestra para a Sociedade de Kant, em Berlin, 1924, afirmou que:

*“The basic thesis of gestalt theory might be formulated thus: there are contexts in which what is happening in the whole cannot be deduced from the characteristics of the separate pieces, but conversely; what happens to a part of the whole is, in clearcut cases,*

*determined by the laws of the inner structure of its whole.”*

Os correlatos fisiológicos da percepção e da ação, não são excitações individuais mas eventos unificados. São, como Wertheimer o acentuou, Gestalten.



Uma reta parece ser maior do que a outra porque são vistas na dependência de sua posição dentro do ângulo.

Figura 10 (a): Retas Paralelas

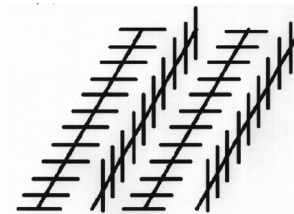


Figura 10 (b): Retas Paralelas

Na figura 10 (b) temos a impressão de que as retas em diagonal no sentido NE-SW não são paralelas, mas estão se aproximando nas pontas. Isto ocorre pelo fato de que o olho humano não consegue interpretar a composição como se fosse a justaposição de retas paralelas em diagonal com pequenas linhas na horizontal e na vertical. O nosso olhar tende a enxergar diretamente um terceiro elemento, resultante da soma das partes.

Engelmann (2002) faz considerações de que o todo deve ser considerado algo de diferente da simples reunião dos elementos:

*“Wertheimer disse, nos anos que se seguiram a 1912, que as Gestalten são basicamente diferentes do que se chamava na época de sensações. As Gestalten, percebidas em primeiro lugar, podem ser decompostas em partes. Mas as partes são sempre partes da Gestalt formadora. Está completamente errada a sentença, atribuída falsamente aos gestaltistas, de que “o todo é mais do que a soma dos elementos”. A psicologia da Gestalt é diferente daqueles que falam em soma de elementos. Pelo contrário, a Gestalt, de início, vai ser dividida em partes. A Gestalt é anterior à existência das partes. A determinação é de cima ou descendente e não de baixo ou ascendente”.*

Engelmann (op. cit.) afirma que se examinarmos, por exemplo, os desenhos apresentados na Figura 18 veremos, em primeiro lugar, as Gestalten que poderíamos

chamar de “linha ziguezagueante” e de “círculo.” A seguir, olhando para as partes dessas Gestalten, no primeiro caso veremos pequenas retas e no segundo caso uma circunferência incompleta. *É uma solução que inverte tudo o se fazia, e o que muita gente ainda faz, ao descrever teoricamente os acontecimentos.* Esta foi a solução de Wertheimer e a solução de seus primeiros companheiros, Koffka e Köhler, na explicação do percepto de movimento aparente e na explicação de todos os outros experimentos de psicologia (Arnheim, 1986; Ash, 1995; Köhler, 1944; Wertheimer, 1924/1938a.)

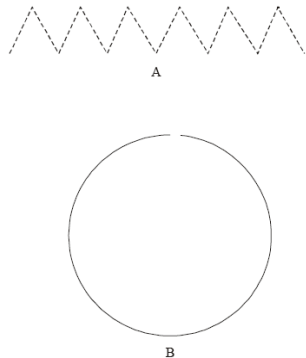


Figura 11: Visão de linha ziguezagueante e de círculo

Assim como a Semiologia Gráfica, a Gestalt também apresenta leis Gerais, que dão o embasamento científico a este sistema de leitura visual. “Ou seja, foi criado um suporte sensível e racional, espécie de abc da leitura visual, que vai permitir e favorecer toda e qualquer articulação analítica e interpretativa da forma do objeto, sobretudo, com relação à utilização das demais categorias conceituais” Gomes Filho (2002).

#### 4 APLICAÇÃO DAS LEIS DA GESTALT NO TRATAMENTO GRÁFICO DA INFORMAÇÃO ESPACIAL

Em geral, as Leis da Gestalt são oito: unidade, segregação, unificação, fechamento, continuidade, proximidade, semelhança e pregnância da forma. A seguir, as Leis da Gestalt, extraído de Gomes Filho (2002).

**4.1) Unidade:** *Uma unidade pode ser consubstanciada num elemento único, que se encerra em si mesmo, ou como parte do todo. Ainda, numa conceitualização mais ampla, pode ser entendida como o conjunto de mais de um elemento, configurando o “todo” propriamente dito, ou seja, o próprio objeto. As unidades formais, que configuram um todo, são percebidas geralmente, através de relações entre os elementos (ou subunidades) que as constituem. Uma ou mais unidades formais podem ser segregadas ou percebidas dentro de um todo por meio de diversos elementos como pontos, linhas, planos, volumes, cores, sombras, brilhos, texturas e outros, isolados ou combinados entre si.*

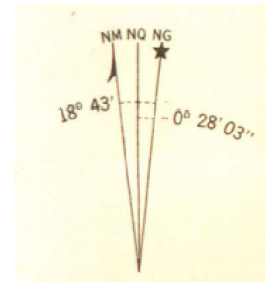


Figura 12: Fator de Unidade – Localização

A orientação do mapa constitui uma unidade como um todo. Por outro lado, cada Norte (magnético, da quadricula, ou verdadeiro) também pode ser considerado como uma unidade ou como uma subunidade, dentro do todo.

**4.2) Segregação:** *Significa a capacidade perceptiva de separar, identificar, evidenciar ou destacar unidades formais em um todo compositivo ou em partes desse todo. Naturalmente, pode-se segregar uma ou mais unidades, dependendo da desigualdade dos estímulos produzidos pelo campo visual (em função das forças de um ou mais tipos de contrastes). A segregação pode ser feita por diversos meios tais como: pelos elementos do pontos, linhas, planos, volumes, cores, sombras, brilhos, texturas e outros. Para efeito de leitura visual, pode-se também estabelecer níveis de segregação. Por exemplo, identificando –se apenas as unidades principais de um todo mais complexo, desde que seja suficiente para o objetivo desejado de análise e/ou interpretação da forma do objeto.*



Figura 13: Fator de Segregação – Mapa Urbano de São Lourenço – MG. Fonte: <http://www.hotelglobosaolourenco.com.br/mapaurbano.jpg>

Neste mapa, segregam-se como unidades principais: a malha rodoviária (em branco), a hidrografia (Rio Verde e seu afluente – em azul), o Parque das águas e a vegetação (em verde) e o centro urbano (em rosa).

**4.3) Unificação:** *Consiste na igualdade ou semelhança dos estímulos produzidos pelo campo visual, pelo objeto. A Unificação se verifica quando os fatores de*

harmonia, equilíbrio, ordenação visual e, sobretudo, a coerência da linguagem ou estilo formal das partes ou do todo estão presentes no objeto ou composição. Importante salientar que, obviamente, a unificação também se manifesta em graus de qualidade, ou seja, varia em função de uma melhor ou pior organização formal. Neste caso se poderá atribuir índices qualificativos numa dada leitura. Em tempo, dois princípios básicos concorrem também fortemente para a unificação da organização formal, que são as leis da proximidade e semelhança, quando presentes em parte ou no objeto como um todo, conforme se verá mais adiante.

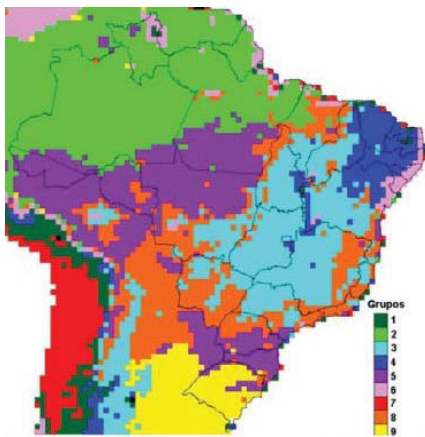


Figura 14: Fator de Unificação – Classificação da cobertura vegetal do Brasil utilizando a análise de agrupamento e dados do NDVI. Fonte: <http://www.scielo.br/img/revistas/rbeaa/v7n1/n1a14f01.jpg>

Neste mapa, percebe-se o fator de Unificação através da associação das cores. A unidade é criada pelos fatores de proximidade e semelhança da variável visual escolhida para representar a cobertura vegetal do Brasil.

**4.4) Fechamento:** O fator de fechamento é importante para a formação de unidades. As forças de organização da forma se dirigem-se espontaneamente para uma ordem espacial que tende para a formação de unidades em todos fechados. Em outras palavras, obtém-se a sensação de fechamento visual da forma pela continuidade numa ordem estrutural definida, ou seja, por meio de agrupamento de elementos de maneira a constituir uma figura total mais fechada ou mais completa. Importante não confundir a sensação de fechamento sensorial, de que trata a lei da Gestalt, com o fechamento físico, contorno dos elementos dos objetos, presente em praticamente todas as formas dos objetos.

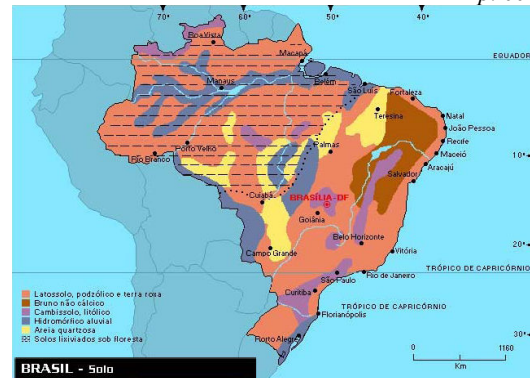


Figura 15: Fator de Fechamento - Mapa de solos do Brasil.  
Fonte: [www.portalbrasil.net/images/mapabrasil\\_solo.gif](http://www.portalbrasil.net/images/mapabrasil_solo.gif)

Note que não há contorno delimitando a área ocupada por determinado tipo de solo, mas mesmo assim as unidades neste mapa são formadas pela associação das cores.

**4.5) Continuidade:** É a impressão visual de como as partes se sucedem através da organização perceptiva da forma de modo coerente, sem quebras ou interrupções na sua trajetória ou na sua fluidez visual. É também a tendência dos elementos de acompanharem uns aos outros, de maneira tal que permitam a boa continuidade de elementos como: pontos, linhas, planos, volumes, cores, brilhos, texturas, degradês, e outros. Ou de um movimento numa direção já estabelecida. A boa continuidade atua ou concorre, quase sempre, no sentido de se alcançar a melhor forma possível do objeto, a forma mais estável estruturalmente.

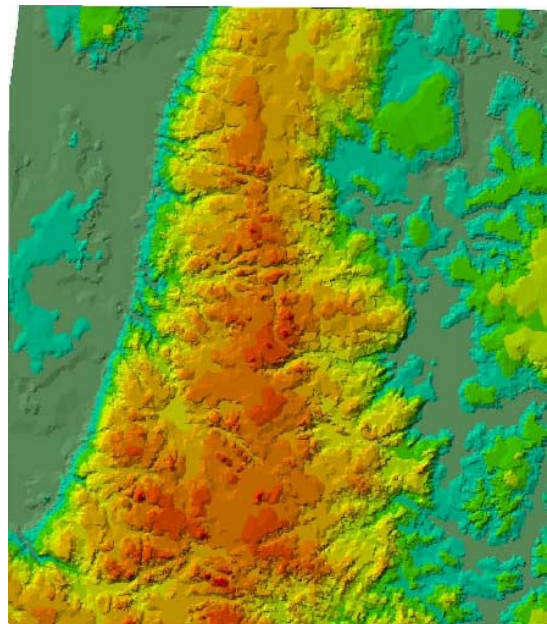


Figura 16: Fator de Continuidade - Mapa Hipsométrico – carta Curimataí – MG.



A composição das cores, partindo de cores frias para cores quentes, forma um degradê que nos auxilia na identificação das compartimentações do relevo, e assim na configuração de duas grandes unidades na imagem. O Bambuí, representado por tons esverdeados e o Espinhaço Meridional, representado pelas cores mais quentes.

**4.6) Proximidade:** *Elementos ópticos próximos uns dos outros tendem a ser vistos juntos e, por conseguinte, a constituírem um todo ou unidades dentro do todo. Em condições iguais, aos estímulos mais próximos entre si, seja por forma, cor, tamanho, textura, brilho, peso, direção, e outros, terão maior tendência a serem agrupados e a constituírem unidades. Proximidade e semelhança são dois fatores que muitas vezes agem em comum e se reforçam mutuamente, tanto para constituírem unidades como para unificar a forma.*

Os inúmeros “pontinhos verdes” neste mapa faz com que os vejamos juntos, criando uma grande mancha na imagem, criando assim uma unidade. O fato de eles estarem próximos uns dos outros e serem iguais auxilia na visão do conjunto dentro do todo.

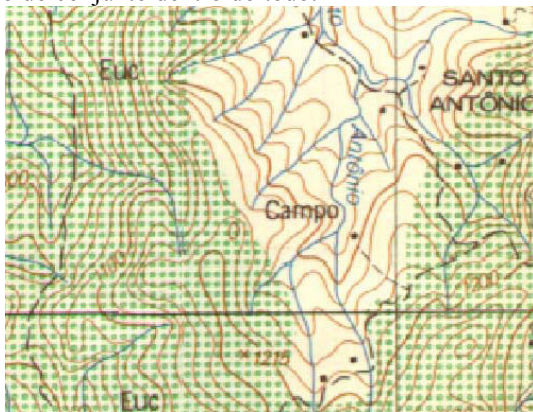


Figura 17: Fator de Proximidade: Mapa topográfico de Caeté – MG

**4.7) Semelhança:** *A igualdade da forma e da cor desperta também a tendência de se construir unidades, isto é, de estabelecer agrupamentos de partes semelhantes. Em condições iguais, os estímulos mais semelhantes entre si, seja por forma, cor, tamanho, peso, direção, e outros, terão maior tendência a serem agrupados, a constituírem partes ou unidades. Em condições iguais, os estímulos originados por semelhança e em maior proximidade terão também maior tendência a serem agrupados, a constituírem unidades. Semelhança e proximidade são dois fatores que, além de concorrerem para a formação de unidades, concorrem também para promoverem a unificação do todo, daquilo que é visto, no sentido da harmonia, ordem, equilíbrio visual.*



Figura 18: Fator de Semelhança – Biomas do Brasil  
Fonte: www.wwf.org.br

Neste mapa, a igualdade das cores faz com que as agrupemos em classes distintas e assim associe-as às diferentes classes referentes aos Biomas do Brasil. Desta forma, a semelhança entre as cores faz com que identifiquemos diferentes unidades dentro do todo.

**4.8) Pregnância da Forma:** *a pregnância da forma é a lei básica da percepção visual da Gestalt e assim definida: “Qualquer padrão de estímulo tende a ser visto de tal modo que a estrutura resultante é tão simples quanto o permitiam as condições dadas. As forças de organização da forma tendem a se dirigir tanto quanto o permitiam as condições dadas, no sentido da harmonia e do equilíbrio visual”. Uma boa pregnância pressupõe que a organização formal do objeto, no sentido psicológico, tenderá a ser sempre o melhor possível do ponto de vista estrutural. Assim, para efeito desse sistema, pode-se afirmar e estabelecer o seguinte critério de qualificação ou julgamento organizacional da forma: a) quanto melhor for a organização visual da forma do objeto, em termos de facilidade de compreensão e rapidez de leitura ou interpretação, maior será o seu grau de pregnância. b) Naturalmente, quanto pior ou mais confusa for a organização visual da forma do objeto menor será seu grau de pregnância. Para facilitar o julgamento da pregnância, pode-se estabelecer um grau ou um índice de pontuação como, por exemplo: baixo, médio, alto ou uma nota de 1 a 10, respectivamente, no sentido da melhor para a pior qualificação.*



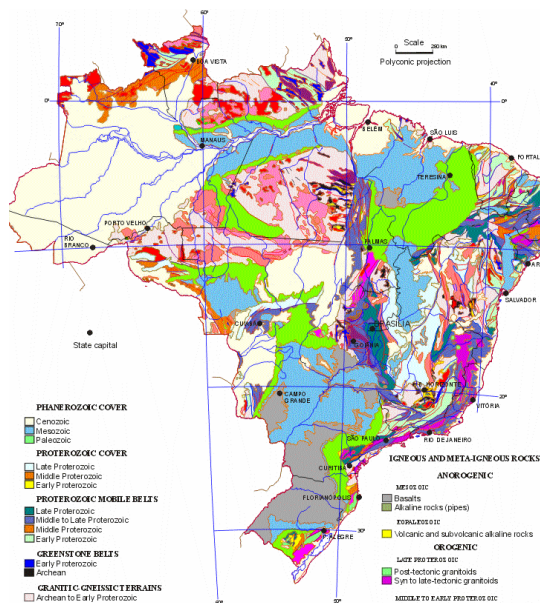


Figura 19: Fator de Pregnância da Forma (a): Mapa Geológico do Brasil

Fonte: [www.fiorgeograf.com.br/brazil\\_geologico.gif](http://www.fiorgeograf.com.br/brazil_geologico.gif)

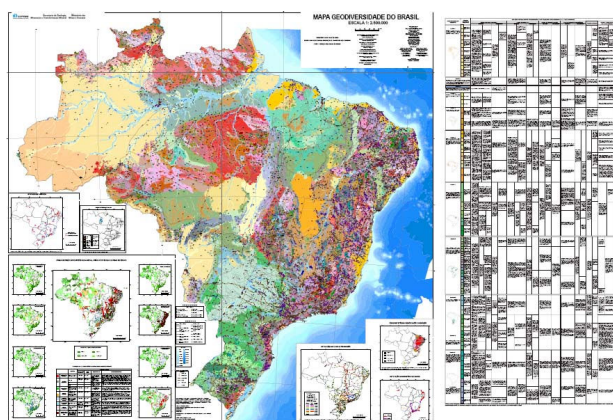


Figura 20: Fator de Pregnância da Forma (b): Mapa Geodiversidade do Brasil

O mapa de Geodiversidade do Brasil apresenta baixa pregnância, posto que o elevado número de informações sobrepostas sobre diferentes temas o torna confuso e de difícil leitura, exigindo assim grande esforço do leitor para compreendê-lo. Já o Mapa Geológico, apesar do grande número de informações, é de grande pregnância, possibilitando uma leitura rápida e fácil. Desta forma, a informação é repassada de maneira objetiva e clara.

## 5. CONCLUSÕES

A representação cartográfica é a principal forma gráfica utilizada pelo geógrafo para representar as relações que ocorrem no espaço. No entanto, esta linguagem também vem sendo utilizada por diferentes profissionais.

A cartografia tem a função de garantir a transmissão clara e objetiva das relações espaciais do fenômeno representado. Enquanto veículo de comunicação, a cartografia é "(...) forma de expressão do conhecimento territorial que, melhor que outras, consegue compensar a heterogeneidade das linguagens e dos níveis de aprofundamento, consentindo enfocar, de forma sintética, os fenômenos e as suas inter-relações". (RIGAMONTI, 1988:253 apud MOURA, 1993).

Uma vez que inúmeras são as possibilidades de abrangência desta técnica, é preciso que os resultados, dela obtidos, contenham maior qualidade. Para tal, a cartografia conta com o auxílio de teorias voltadas para o tratamento gráfico da informação, porém estas são muitas vezes negligenciadas pelo redator cartográfico.

A aplicação de tais tratamentos gráficos apoiados conjuntamente na Semiologia Gráfica e na Gestalt se faz necessária para que a informação seja passada de maneira clara e, ao mesmo tempo, permitindo que as relações contidas no todo seja percebido por qualquer usuário, sem maiores dificuldades ou com dualidades de interpretação.

## REFERÊNCIAS

BERTIN, Jacques. **A Neográfica e o tratamento da informação** / Jacques Bertin; tradução de Cecília Maria Westphalen – Curitiba: Editora da UFPR, 1986. 273p.

\_\_\_\_\_, (1967) **Semiologie graphique**. Paris – Neuchatel: Mouton-Gauthiers-Villars. 431p

DUARTE, Paulo Araújo. **Cartografia temática**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1991. 145p.

ENGELMANN, Arno. **A Psicologia da Gestalt e a Ciência Empírica. Contemporânea**. In: Psicologia: Teoria e Pesquisa, São Paulo, Jan-Abr 2002, Vol. 18 n. 1, pp. 001-016.

FERNANDES, Ivanise P. C. **Mapa turístico da região central do município de Ouro Preto**. IGC - UFMG, Especialização em Geoprocessamento, 2001. p.6-11

GOMES FILHO, João. **Gestalt do Objeto: sistema de leitura visual da forma/joão gomes Filho**. – São Paulo: Escrituras Editora, 2000.

JOLY, Fernand, 1917. **A cartografia** / JOLY, F. Tradução de Tânia Pellegrini – Campinas, SP. Papirus, 1990.

LE SANN, Janine Gisele. **O papel da Cartografia Temática nas Pesquisas Ambientais**. Revista do Departamento de Geografia, 16 (2005) 61-69.

MARTINELLI, Marcello. **O ensino de cartografia temática como alfabetização da linguagem da representação gráfica**. In: XV Congresso Brasileiro de Cartografia – Vol. 3, SP. 1991

MOURA, A. C.M. **Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano**. BeloHorizonte: Edição da autora, 2003, 294p.

\_\_\_\_\_, **Apostila: Elementos de Cartografia**. Belo Horizonte, IGC – UFMG, 2003, Disponível em:  
<http://www.cgp.igc.ufmg.br/centrorecursos/apostilas/elementoscart.pdf>

\_\_\_\_\_, O papel da cartografia nas análises urbanas; tendências no urbanismo pós-moderno. **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, Belo Horizonte, PUC-MG, no. 2, 1994, p. 41-74.

OLIVEIRA, Ivanilton José de. **A linguagem dos mapas: utilizando a cartografia para comunicar**. In: Revista UNICIENCIA. Goiás. 2004