

# A NEOGRÁFICA\*

Jacques BERTIN\*\*

## Definições

**A Neográfica se serve das propriedades da imagem visual** para fazer aparecer as relações de *diferença*, de *ordem* ou de *proporcionalidade* entre os dados.

Essa linguagem abrange o universo dos diagramas, das redes e das topografias.

**A Neográfica é aplicada a um conjunto definido previamente:** a tabela de dados. Constrói assim a parte racional do mundo das imagens na classificação lógica dos sistemas de sinais fundamentais.<sup>1</sup>



**A Neográfica procura atingir dois objetivos:**

- Tratar os dados para compreendê-los e revelar a informação que possam conter.
- Comunicar essa informação, se for o caso, ou fazer um inventário de dados elementares.

**A teoria matricial**, fundamentada na Semiologia Gráfica, constrói um sistema homogêneo e coerente da análise da linguagem gráfica, de seu emprego e de sua pedagogia.

É preciso evitar qualquer confusão entre NEOGRÁFICA, que trata apenas de conjuntos definidos prévia e rigorosamente (a tabela de dados) e o GRAFISMO – figurativo ou não – que, ao contrário, procura definir um campo.

A **Neográfica** é um instrumento de trabalho que obedece a leis universais incontornáveis e indiscutíveis, e que se aprende. O grafismo é livre, é uma arte, mas sempre discutível.

1		SISTEMAS DE PERCEPÇÃO	
			
SIGNIFICAÇÃO atribuída às percepções	O sistema se abre a qualquer significação PANSSEMIA	MÚSICA	IMAGEM NÃO FIGURATIVA
	O sistema tende a definir um conceito POLISSEMIA	PALAVRA	IMAGEM FIGURATIVA
	Transcrição das relações entre conceitos definidos previamente MONOSSEMIA	MATEMÁTICA	NEOGRÁFICA

As transcrições escritas da música, da palavra e das matemáticas são fórmulas de memorização de sistemas fundamentalmente sonoros, que não fogem ao caráter linear e temporal desses sistemas. O ouvido ouve uma equação ao telefone, mas não ouve um mapa.

\* Traduzido por Jayme Antonio Cardoso (UFPR), julho/2000. **Neográfica** é o termo proposto por Jayme A. Cardoso para *La Graphique*, disciplina criada por Jacques Bertin a partir da semiologia gráfica. No texto, **SG** remete à obra BERTIN, Jacques. *Sémiologie Graphique*. Paris, Mouton, 1967. 417 p.; **GR** remete à obra BERTIN, Jacques. *A Neográfica e o Tratamento Gráfico da Informação*. Curitiba, Editora da UFPR, 1986. 273 p.

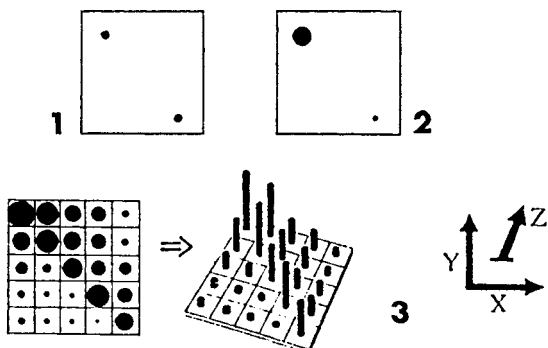
\*\***Jacques BERTIN** (Maisons-Laffitte, França, 1918) cartógrafo e geógrafo pela Sorbonne. Em 1954 criou o Laboratoire de Cartographie, da École Pratique des Hautes Études, VI<sup>e</sup> Section (depois denominado *Laboratoire de Graphique* da *École des Hautes Études em Sciences Sociales*). Foi o primeiro a lançar as bases de uma estrutura da linguagem gráfica, oferecendo teoria e instrumentos que revolucionaram a construção de gráficos e o tratamento gráfico de dados, a partir da linguagem visual. De sua grande produção, destacam-se como obras básicas *Sémiologie Graphique* (1967) e *La graphique et le traitement graphique de l'information* (1977).

# PROPRIEDADES NATURAIS DA IMAGEM GRÁFICA

## As três dimensões da imagem instantânea

**No plano**, uma mancha pode estar no alto ou em baixo, à direita ou à esquerda (1). A percepção constrói duas dimensões independentes (X e Y) no plano, separadas pela perpendicularidade.

**Uma variação de energia luminosa** (2) constrói em Z uma terceira dimensão independente de X e Y.



A imagem, forma significativa percebida instantaneamente, é criada em três dimensões X, Y e Z (3). Portanto, ela pode transcrever as relações entre três conjuntos independentes.

A variação de energia luminosa num papel é indicada pela variação do tamanho ou pela variação do valor das manchas.

As variáveis visuais da imagem são, portanto, o plano X, Y e o tamanho ou o valor das manchas em Z.

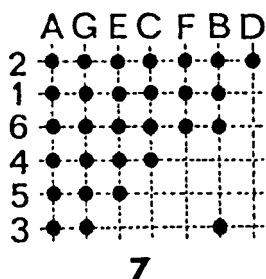
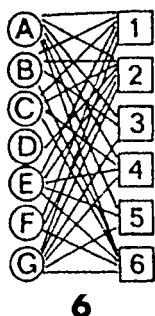
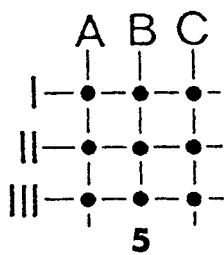
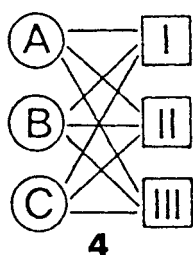
As propriedades do plano

### Pontos ou linhas. Rede ou matriz

Um “dado” é uma relação entre dois elementos. O plano nos oferece pontos e linhas. Em consequência:

- pode-se representar os **elementos por pontos** e as relações por linhas (4): constrói-se uma REDE. As dimensões da imagem, X e Y, não são significativas.

- pode-se representar os **elementos por linhas** e as relações por pontos (5): é uma construção matricial, constrói-se uma MATRIZ. As dimensões X e Y têm cada uma sua significação.

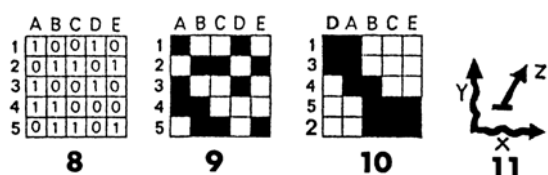


Se todo conjunto de dados pode ser construído de duas maneiras, cada uma das construções tem suas propriedades. A REDE descreve as relações entre os objetos. É a melhor maneira de transcrever a ordem topográfica, mas é inútil na transcrição dos conjuntos ordenáveis. Por exemplo, pode-se descobrir a aberrante relação em (6)? Mas, ela aparece imediatamente na matriz (7). A CONSTRUÇÃO MATRICIAL compõe a construção de base da Neográfica. Suas três dimensões independentes fazem dela o suporte inconsciente da reflexão, enfatizado pela universalidade da “tabela de dupla entrada” e dos procedimentos de reclassificação.

### Imagem fixa ou imagem transformável

Consideremos a tabela de dados (8). Ela indica a presença dos produtos A, B, C ... nos países 1, 2, 3 ... Seja desta forma ou sob a forma gráfica (9), ela demanda um esforço de análise frustrante. Ora, basta deslocar o país 2 e o produto D para se descobrir os grupos de elementos semelhantes (10) e reduzir 25 elementos a 3 grupos que caracterizam este conjunto de dados.

Esta transformação interna da imagem através de permuta das linhas e das colunas, baseada no princípio universal de proximidade-similitude, define a “matriz ordenável” base do tratamento gráfico dos dados. As permutas são esquematizadas por (11).



## Os limites da imagem e os problemas de superposição

Visualmente, sobrepor imagens gráficas corresponde a sobrepor fotografias: misturam-se os negativos e se destroem as imagens. A imagem tem apenas três dimensões. Como fazer para representar vários caracteres num "mapa", isto é, sobre um XY fixo e, no entanto, separar suas imagens? Este é o problema da **seletividade das variáveis visuais**.

As propriedades do Z

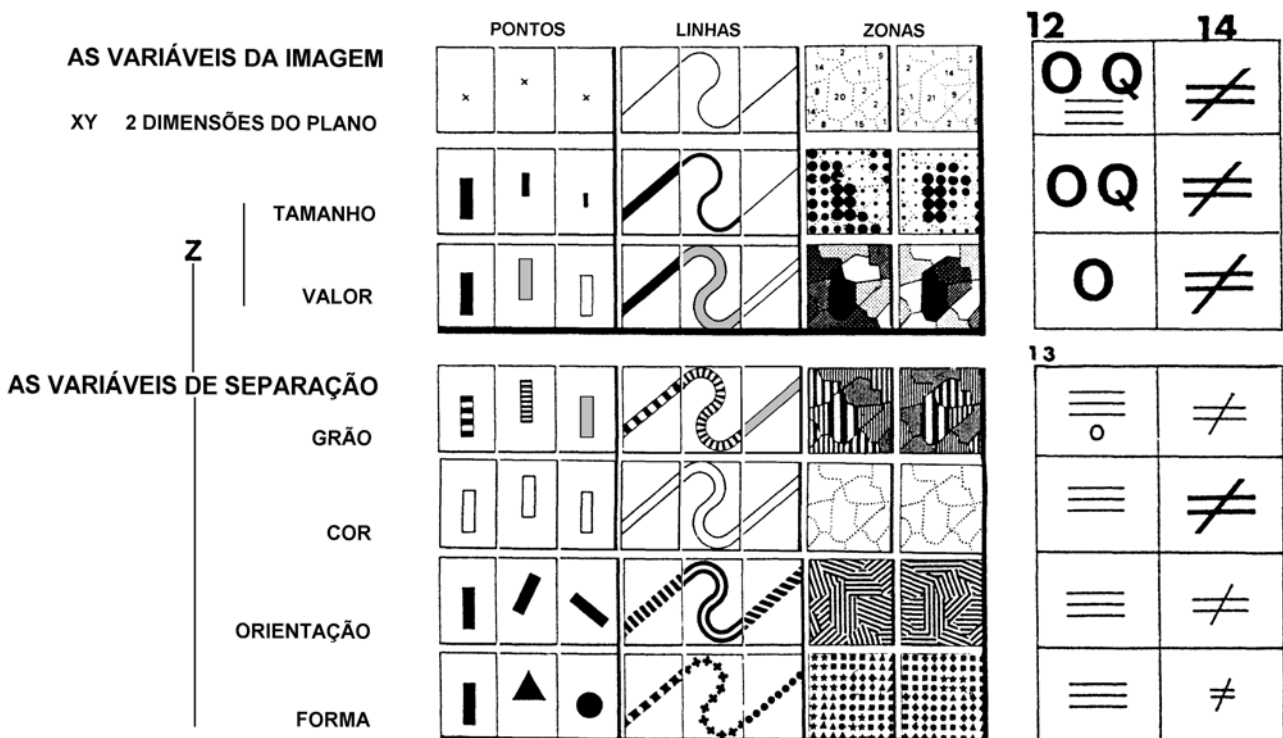
### Ordem, associação, seleção

(12) **As variáveis da imagem são ordenadas (O)** (isto vem antes daquilo). Além disso, como o plano, o tamanho transcreve **proporções (Q)** (isto é n vezes aquilo). Em todas as combinações de variáveis, tamanho e valor impõem sua ordem (variação de intensidade luminosa) às outras variáveis. Tamanho e valor são chamadas dissociativas.

(13) **As outras variáveis são de visibilidade constante** e não perturbam qualquer combinação. Elas são chamadas **associativas (≡)** (isto pode ser visto como semelhante àquilo). Servem para separar imagens elementares.

(14) **Todas as variáveis são seletivas (≠)** (isto é diferente daquilo) mas são mais ou menos seletivas. Apenas o plano possui todas as propriedades perceptivas.

As transformações do Z (inversões, simplificação variável...), outrora praticamente irrealizáveis, agora são possíveis graças à informática.



## TEORIA MATRICIAL DA NEOGRÁFICA

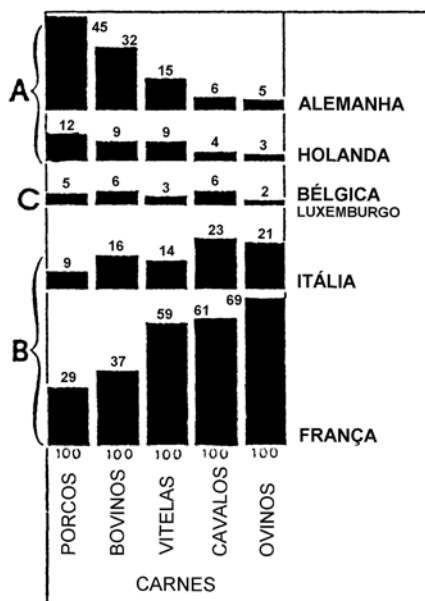
Para que serve a Neográfica?

### Um exemplo significativo

Transformam-se dados em gráfico para compreender. Um mapa, um diagrama, são documentos para se interrogar. A tabela (15) por exemplo, que detalha a produção de carne em cinco países, pode ser interrogada conforme suas três entradas: X, tal tipo de carne, qual país? Y, tal país, qual tipo de carne? Z, onde estão as grandes porcentagens? Em cada entrada, as perguntas possíveis vão do nível elementar ao nível do conjunto.

6	6	2	5	3	BÉLGICA LUXEMBURGO
32	6	5	45	15	ALEMANHA
37	61	69	29	59	FRANÇA
16	23	21	9	14	ITÁLIA
9	4	3	12	9	HOLANDA
100	100	100	100	100	
BOVINOS	CAVALOS	OVINOS	PORCOS	VITELAS	
CARNES					

15



16

**Perguntas elementares:** quanto de porcos há na Itália? Como resposta se tem uma cifra da casa correspondente. É o dado elementar, o único que se pode facilmente memorizar, pois não se pode guardar a **totalidade** dos dados elementares, isto é, os 25 dados da tabela neste caso.

Mas, “compreender” é reter todos os dados. Para fazer isso é preciso reduzi-los a **grupos** de elementos semelhantes, sendo também o número de grupos tão reduzido quanto possível. Tal é o objetivo do “tratamento dos dados”, seja ele gráfico ou matemático.

**A pergunta de conjunto:** quais são os grupos construídos pelos dados em X, em Y? Essa é a questão essencial. A resposta é dada pela construção (16) ou “matriz ordenável”, que reclassifica linhas e colunas, demonstrando que os dados em (15), ou seja, 25 números, ficam reduzidos a 2 grupos A e B, de estruturas opostas. É a primeira “informação”.

**O país C é uma exceção.** Ele não se enquadra em nenhum grupo. Mas esta exceção é importante, pois no conjunto dos dados e face a igualdade dos participantes, é o país que tem o poder de decisão. Essas informações essenciais não são visíveis em (15) ou em qualquer outra construção (ver 17). No entanto, são essas as informações que devem ser expostas. Portanto, os tratamentos gráficos ou algorítmicos antecedem a redação dos comentários e lhes dão consistência. Ao contrário, a publicação de documentos como em (17) indica que o redator não viu nada do que se tinha para dizer.

**As perguntas de níveis médios** correspondem à grande quantidade de sub-conjuntos que se pode definir entre os níveis extremos. E quando se tem a resposta para a pergunta de conjunto, todos os outros níveis de perguntas terão resposta.

Generalização deste exemplo

## A teoria matricial

A teoria matricial encadeia as seguintes observações e proposições:

- Por definição, todo gráfico corresponde a uma **tabela de dados** de dupla entrada, que não admite em suas casas qualquer elemento nominativo.

- Essa tabela permite três tipos de questões, em X, em Y e em Z.

- Em cada um desses tipos, as perguntas se escalonam do **nível elementar ao nível de conjunto**. Quando este último obtém resposta, todos os níveis recebem resposta.

- “Compreender” é atingir o nível de conjunto e descobrir grupos. Em conseqüência, o maior papel de um gráfico é permitir resposta a três questões:

### AS TRÊS QUESTÕES DE BASE DA NEOGRÁFICA

1. Quais são os componentes X, Y e Z da tabela de dados? (de que se trata?).

2. Quais são os grupos em X, em Y, construídos pelos dados Z? (qual é a informação de conjunto?).

3. Quais são as exceções?

Essas três questões medem a utilidade de qualquer construção e de qualquer tratamento. É preciso aprendê-las para evitar gráficos inúteis. Seu conhecimento precede qualquer experiência gráfica.

As construções (17) evidenciam que apenas a matriz ordenável (16) fornece todas as respostas.

**A MATRIZ ORDENÁVEL (18) responde a todos os tipos e níveis de perguntas. É a construção básica da Neográfica.**

Aplicação ótima das propriedades da imagem, esta construção concretiza, sob o olhar do operador, a cadeia das operações lógicas: dados-matriz-redução-exceções-discussão-comunicação.

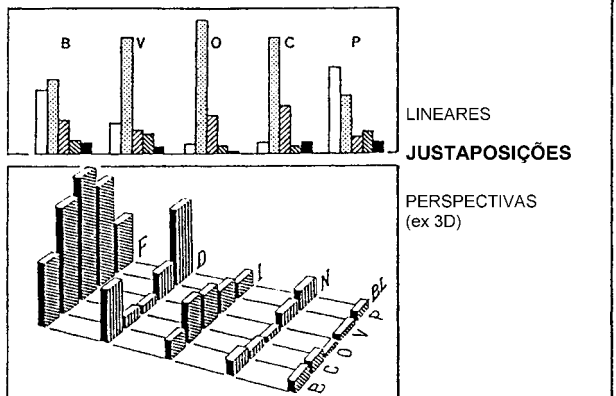
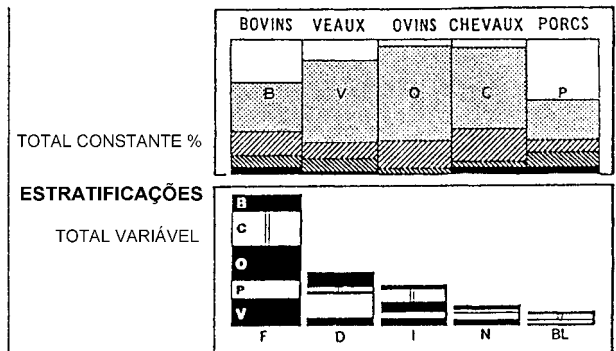
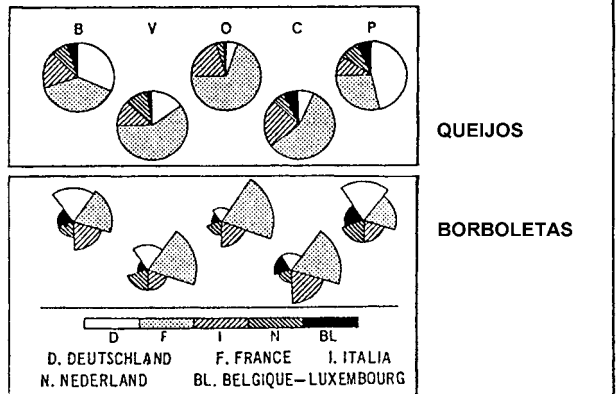
Ela organiza a reflexão, dá um sentido às operações automáticas e, por diferença, caracteriza os casos particulares.

**A SINOPSE (19) classifica as construções úteis em função das modalidades da tabela de dados.**

Ela determina a construção adaptada a cada caso e, inversamente, ajuda a definir a tabela de dados mais operacional.

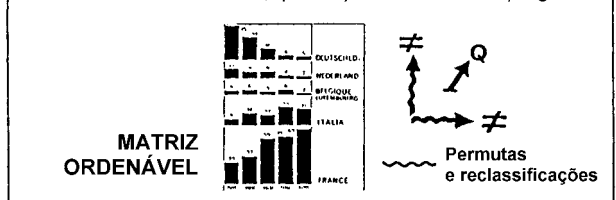
## 17 Principais construções inúteis

Ilustrações mudas, sem resposta às perguntas básicas



## 18 Construção normal

Instrumento de descoberta, que responde a todas as perguntas



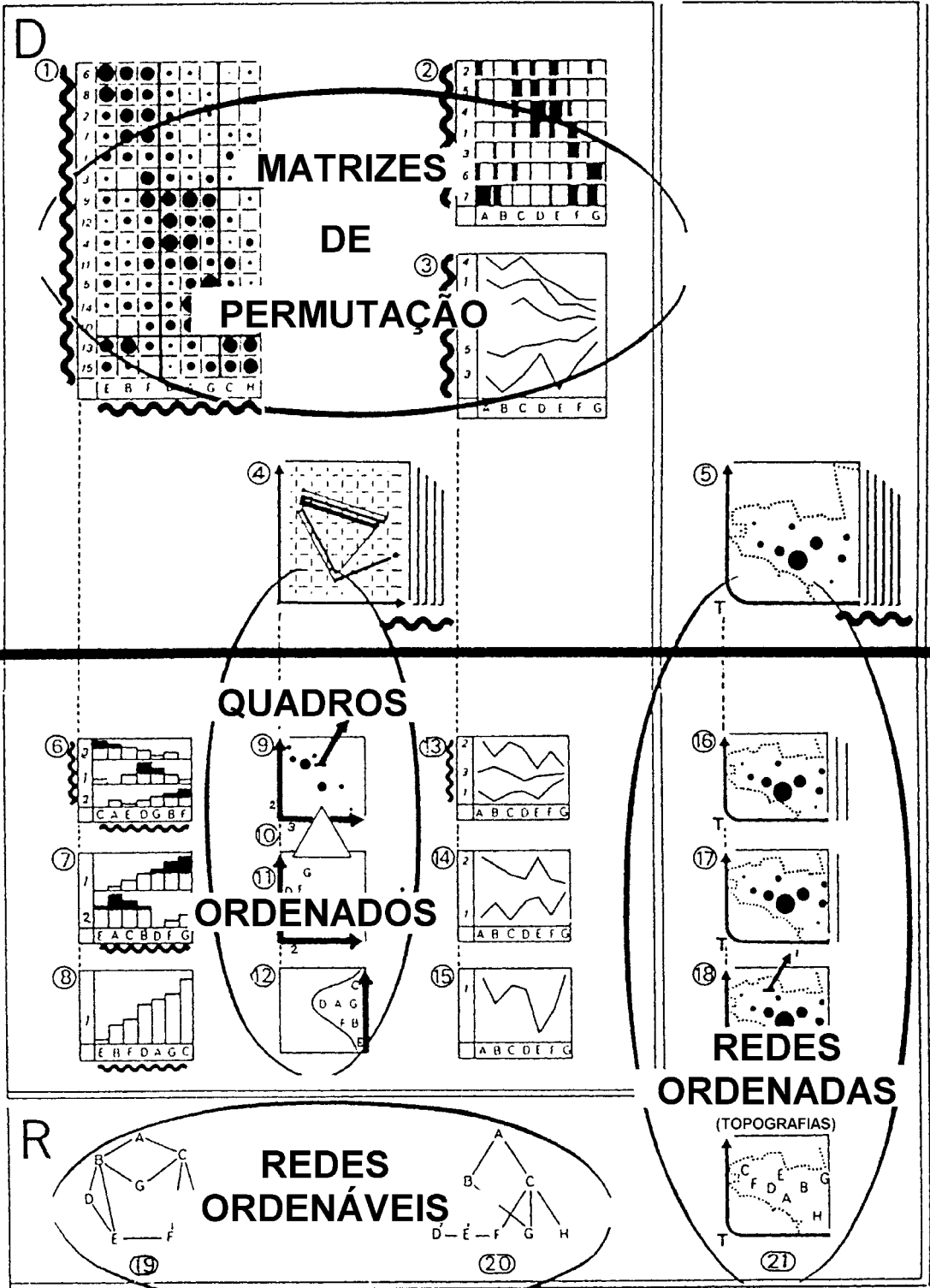
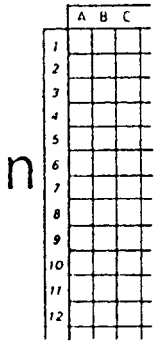
ABC...

≠

O

OT

19



ABC... ≠ : ordenável O : ordenado OT : ordem topográfica

D : DIAGRAMAS ~~~~~ : permutas e classificações

R : REDES

Como escolher uma construção?

## A sinopse das construções úteis

Tome-se por exemplo uma tabela de dados contendo em X os objetos A, B, C,..., e em Y os caracteres 1, 2, 3... Neste caso se observará: 1) o número de caracteres, 2) a natureza ordenada (O) ou ordenável ( $\neq$ ) dos objetos. São os dois princípios de classificação dos diagramas. As relações entre objetos definem as redes.

### Mais de 3 caracteres

Objetos  $\neq$

① matriz ordenável (reorderable matrix). É a construção de base.

Objetos O

② fichário-imagem (image-file). Permuta apenas em Y. Admite um máximo de dados.

③ leque de curvas (array of curves), quando as inclinações são significativas.

④ coleções classificáveis de quadros ordenados ou de "mapas": mapas de sons, de cores...

⑤ coleções de cartas geográficas com um caractere.

### 3 caracteres e menos

Cada caractere mobiliza uma dimensão da imagem. Os agrupamentos aparecem diretamente no quadro ordenado.

⑨ ⑩ e ⑪ correlações (scatter-plot) com 3 e 2 caracteres

⑫ distribuição de um caractere.

**As redes (network) ordenáveis.** Suas transformações procuram simplificar a imagem, mas elas são limitadas pelo número dos elementos.

### As redes ordenadas

⑲ topografia, mapas de base

⑱ mapas de um caractere

⑳ e ㉑ superposições exaustivas cromáticas

㉒ coleção de mapas

- superposições exaustivas (inventários)

- superposições simplificadas (sínteses)

Como transmitir a informação "aos outros"?

## A comunicação gráfica

É a função mais conhecida. Mas, deve-se comunicar apenas os dados elementares, como fazem as construções gráficas em sua maioria, ou comunicar o que permite "compreender"?

Evidentemente, a Neográfica útil é a que permite compreender. Suas imagens são as mais simples e não é preciso chamar a atenção para os grupos, a não ser quando a imagem otimizada continua complexa.

Mas, qualquer otimização é discutível. Deve-se propiciar a sua discussão e conservar os dados na sua totalidade ou sintetizá-los em benefício de agrupamentos mais visíveis, mais evidentes, porém definitivamente indiscutíveis?

Este é o verdadeiro problema da comunicação científica, dos dendrogramas, dos escores fatoriais gerados a partir da análise fatorial, das modelagens cartográficas, que fazem desaparecer os dados originais e, assim, impedem a análise crítica.

**A função repertório** caracteriza muitas topografias e, à justo título, privilegia as perguntas de nível elementar. Ela também justifica as classificações alfabéticas ou cronológicas que simplificam a descoberta do elemento procurado. Ela exclui os repertórios não classificados que obrigam a ler tudo até se descobrir o elemento pertinente.

## Esquematização da imagem gráfica

Durante a utilização do instrumento gráfico, "emissor" e "receptor" são a mesma pessoa ou são dois "atores" que fazem as mesmas perguntas de base. Por conseguinte, não entram no esquema de comunicação polissêmica

emissor  $\leftrightarrow$  código  $\leftrightarrow$  receptor (A)

Entram, de fato, no esquema monossêmico

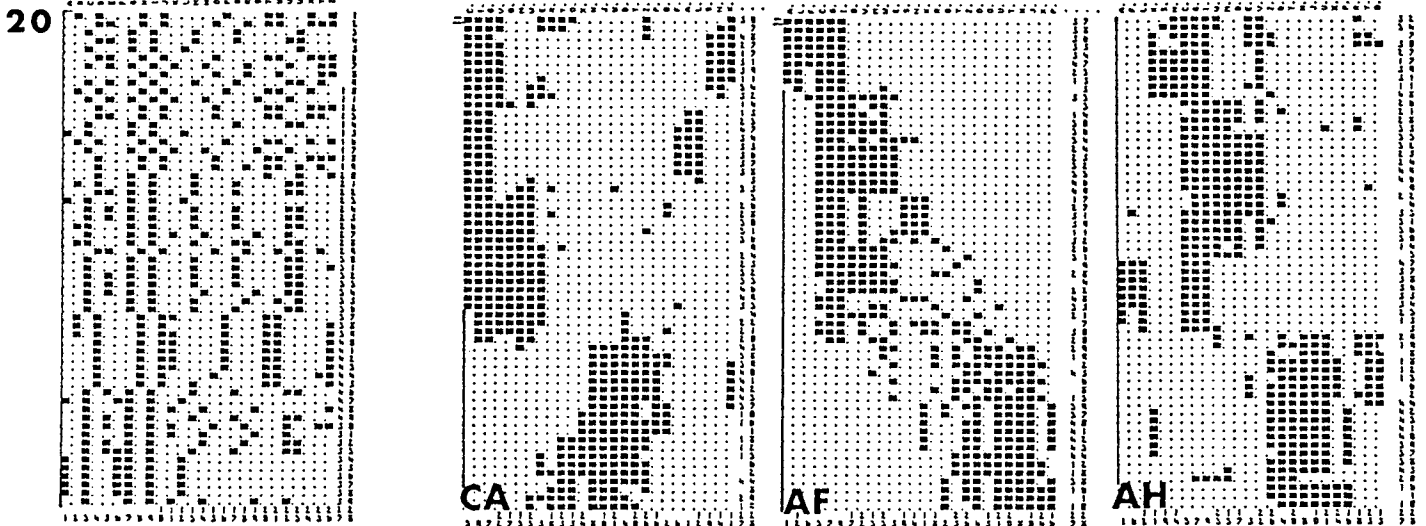
**ator  $\leftrightarrow$  três relações  $\neq$ , O, Q**

relações de semelhança e de ordem que permitem reduzir os dados e que não são convencionais, pois são expressas por variáveis visuais que têm as mesmas propriedades. O esquema A é utilizado apenas por meio da palavra para responder à primeira questão.

## OS DIAGRAMAS

Dois exemplos de tratamentos gráficos

### Analogia e complementaridade entre tratamentos algorítmicos e gráficos



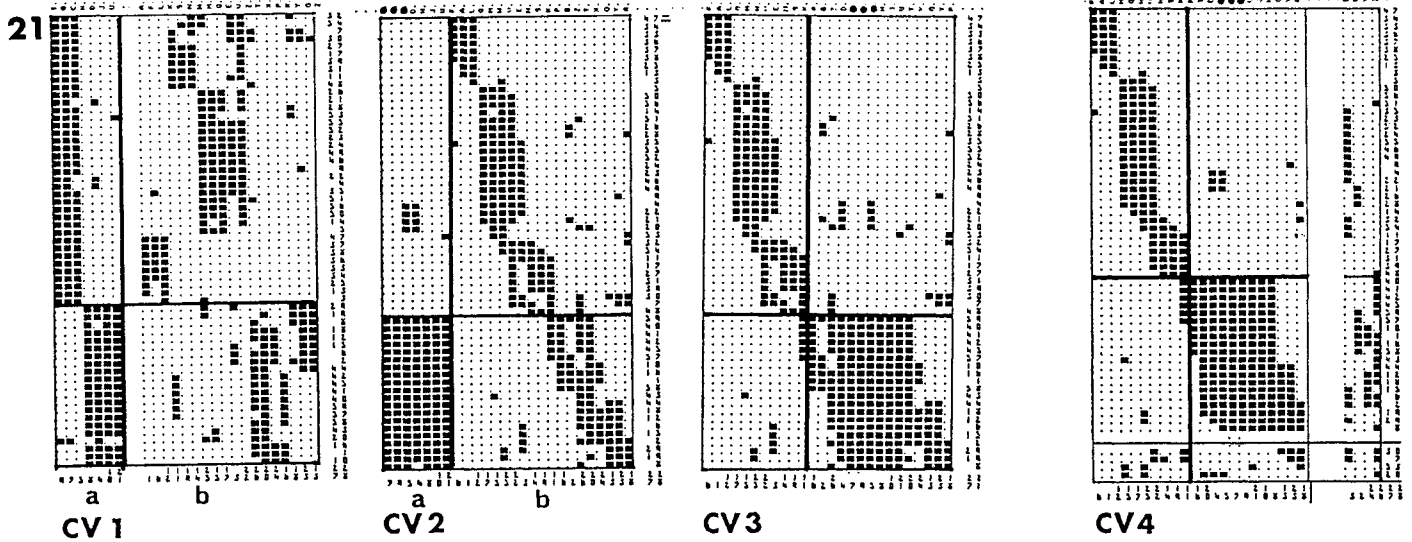
São estudados 59 objetos merovíngios através de 27 caracteres (20). São efetuadas três classificações algorítmicas: classificação automática (CA), análise fatorial (AF), análise hierárquica (AH). As imagens são diferentes. É preciso interpretar.

Parte-se da análise hierárquica AH. CV1 instala separadores e isola (a).

CV2 simplifica (a) invertendo as três primeiras colunas e reclassificando (b).

CV3 introduz (a) em (b).

CV4 simplifica CV3, separando exceções de objetos e de caracteres facilmente analisáveis, comparadas a uma estrutura evolutiva notadamente homogênea.



## Uma construção particular: o fichário-imagem

Um instrumento experimental (GR p.75)

Colocando em X um componente ordenado (neste caso, o tempo), esta construção exclui um eixo de permuta e simplifica o tratamento gráfico.

### Uma coleção de insetos é homogênea?

- Três compartimentos estão contíguos: iluminado, na sombra, escuro.

- Para cada inseto, a cada cinco minutos e durante uma hora, marca-se o tempo passado nos dois primeiros compartimentos (T1 e T2) antes de chegar ao compartimento escuro.

- A experiência, repetida 12 vezes, constrói a tabela dos dados (22).

De fato, trata-se de descobrir:

- se as 12 experiências são comparáveis
- se os 8 insetos constituem tipos
- se há momentos marcantes

Em (a) é construído o fichário-imagem. As unidades de tempo são registradas em X e os 8 insetos em Y (≠) em 12 experiências (≠).

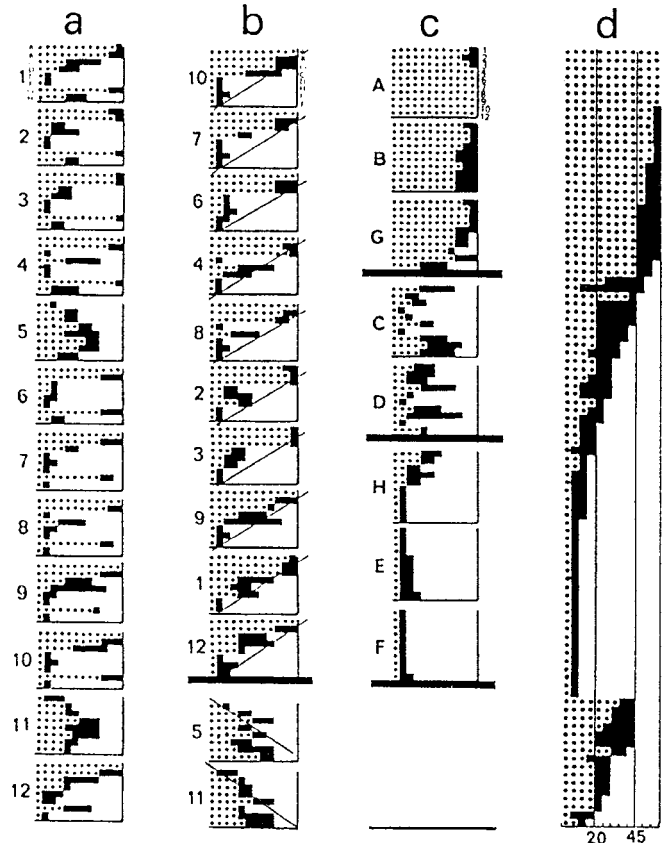
Em (b) é construída uma imagem por experiência, baseando-se na classificação ABGCDHEF dos insetos. As experiências formam dois grupos. Os grupos 5 e 11 são diferentes da maioria e são deixados de lado e estudados separadamente.

Em (c) é construída uma imagem para cada inseto, pela ordem das experiências. Destacam-se três grupos: dos lentos, dos rápidos e dos hesitantes.

Em (d) há ordenação dos tempos, dos mais longos aos mais curtos. Surgem três classes: 10, 20 e 45 minutos. Muitas outras observações são possíveis – ver GR p. 78.

Outros exemplos de fichários-imagem: comparação de espectros de materiais, de estrelas, de assinaturas genéticas...

		INSETOS												
22		A	B	C	D	E	F	G	H					
EXPERIÊNCIAS	1	11	10	2	4	9	3	1	1	1	10	2	4	3
	2	11	11	1	1	3	2	1	1	1	11	1	1	4
	3	11	11	1	1	3	2	1	1	1	11	1	1	2
	4	12	10	2	4	2	1	1	1	1	11	1	2	2
	5	2	4	2	4	2	6	2	4	5	7	2	6	3
	6	12	9	3	2	1	2	1	1	1	1	9	3	2
	7	12	9	3	4	2	1	1	1	1	1	9	2	1
	8	12	10	2	1	1	3	4	1	1	1	9	2	1
	9	12	9	3	4	4	2	8	1	1	1	8	1	1
	10	12	9	3	4	5	5	1	1	1	1	9	3	1
	11	1	3	4	1	4	2	6	4	5	4	4	2	4
	12	12	9	3	4	5	4	1	1	1	2	4	4	1



## AS REDES ORDENÁVEIS

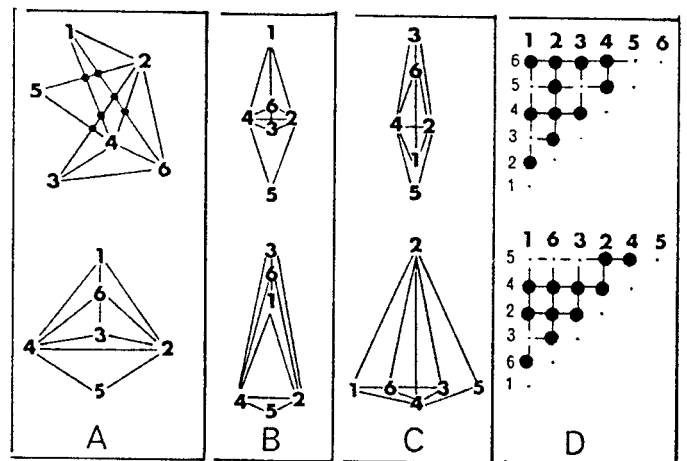
Os grafemas e organogramas transcrevem no plano as relações (traços) entre os objetos (pontos). Seu tratamento simplifica a imagem:

em (A), suprimindo os cruzamentos sem significação;

em (B), criando grupos pertinentes;

em (C), atribuindo uma significação às orientações X e Y do plano.

Quando aumenta o número dos elementos, essas operações se tornam rapidamente complexas. Então, é preciso apelar para os tratamentos matriciais (D) ou às matemáticas dos grafemas.



## AS CONSTRUÇÕES CARTOGRÁFICAS ( REDES ORDENADAS )

No mundo da Neográfica, a fixidez no plano define as topografias e seu problema específico: a separação visual de caracteres superpostos.

A solução depende do nível das questões pertinentes e vale-se das leis da seletividade aplicadas às variáveis visuais, à sua implantação e ao reconhecimento das formas elementares.

### As perguntas de base

Tome-se como exemplo um problema cartográfico com n caracteres e a tabela correspondente que tem os elementos geográficos em X e os caracteres em Y.

A primeira pergunta de base (quais são os X, Y, Z...) condiciona a redação da legenda do mapa.

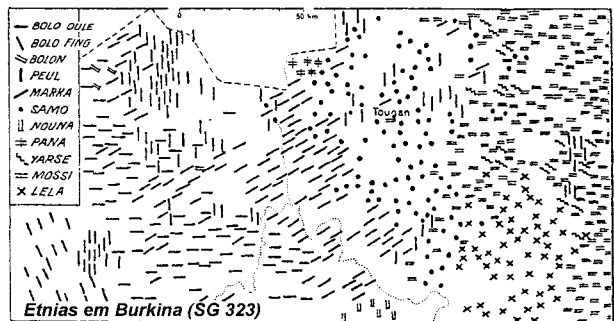
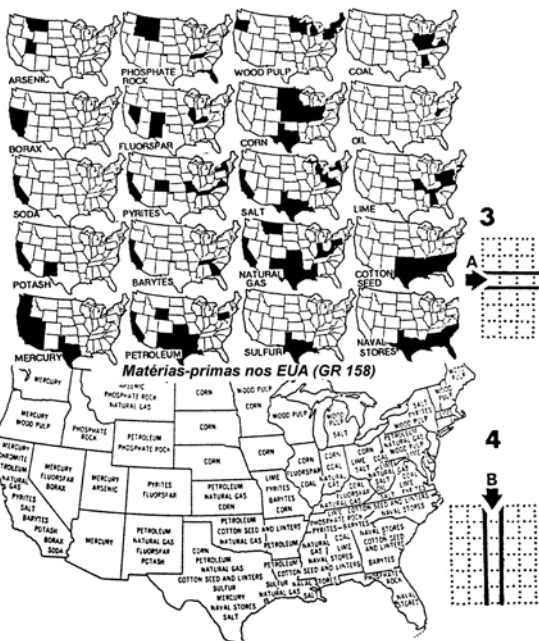
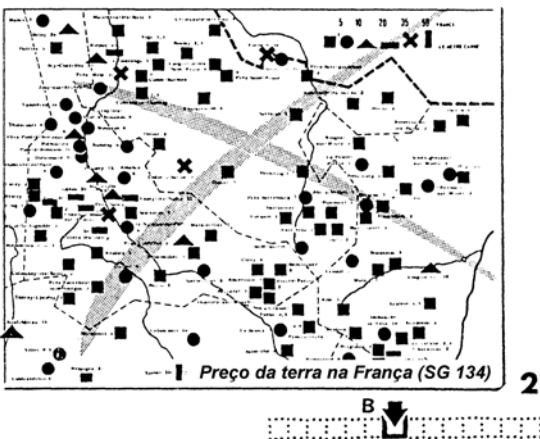
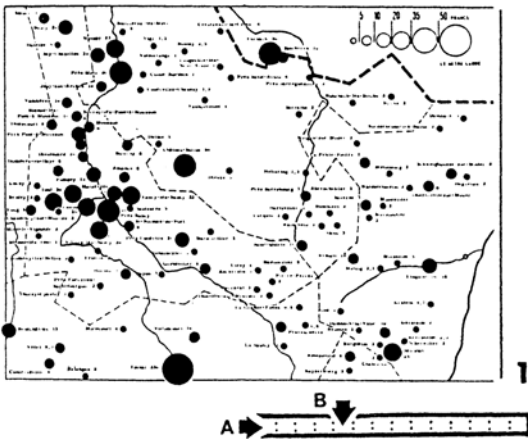
Para responder às duas outras perguntas (quais são os grupos, as exceções...) é preciso comparar os caracteres, descobrir semelhanças, regionalizações e, por conseguinte, responder à questão **“onde está tal caractere?”**(A). Além do mais, em sua função de inventário, o mapa deve responder à pergunta **“o que existe em tal lugar?”**(B). As respostas variam conforme as construções.

O mapa de 1 caractere ① responde às duas perguntas. Ele suscita o problema da representação das quantidades em Z. O erro ② – representação não ordenada – responde apenas à questão (B).

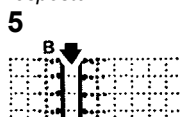
A coleção de mapas de 1 caractere ③ responde apenas à pergunta (A), mas pode ser classificada de maneiras diferentes.

A superposição de mapas ⑤ responde apenas à pergunta (B). O mesmo acontece com ④. A superposição levanta o problema da seletividade. Portanto, para responder de maneira exaustiva a todas as perguntas, é preciso construir a **coleção ③ e a superposição ④**.

O mapa simplificado –mapas de síntese ⑦ ⑨ ⑩ – procura responder a todas as perguntas, mas isto deixando de lado os dados exaustivos. Ele suscita o problema da escolha de um procedimento de tratamento, matricial ⑥ ou puramente cartográfico ⑧. Ele também suscita o problema da discussão das regionalizações propostas quando desapareceram os dados originais ⑩.



Aqui, a boa seletividade da orientação nos signos pontuais faz aparecer uma certa regionalização, isto é, um nível médio de resposta.



## A representação das quantidades em Z (SG 366)

### Homogeneizar as classes de frequência

Na superfície terrestre, a população de um país depende da extensão do país. Igualmente, em estatística a população de uma classe de idade depende da amplitude da classe. Em cartografia, assim como em estatística, basta neutralizar ou homogeneizar classes de frequência para evitar as representações errôneas. Esta operação pode ser matemática (relações, porcentagens, índices) ou gráfica (quadrículas).

### Utilizar a variação de tamanho

Em ① (preço do terreno), os preços altos são vistos imediatamente. É um mapa para “ver”. Em ② eles não são vistos. É um mapa para “ler”, da mesma forma que ④.

### Fazer variar o nível de alisamento de arestas

Representar quantidades em Z é responder a duas perguntas: quais são os patamares característicos da distribuição? Em que nível a imagem útil é definida (semelhante a uma outra, suprimindo pontos isolados, cobrindo tal superfície...)?

Uma literatura abundante destaca a dificuldade, ou a impossibilidade, de responder às duas perguntas com apenas um mapa. A variação contínua informatizada, do nível de alisamento de arestas, dá uma solução eficaz.

## A seletividade (SG p. 67 GR p. 213)

Interfere nas superposições e define-se por seu inverso: fazer abstração do resto.

Com luminosidade igual, selecionar quadrados em ② é fazer abstração de **todas** as outras formas. É impossível. A seletividade das formas é nula.

Com luminosidade variável, selecionar os sinais escuros é fazer abstração dos claros, o que é imediato em ①.

A melhor seletividade é assegurada por:

- **Diferença de intensidade** - tamanho e valor, quando não há significação ordenada.

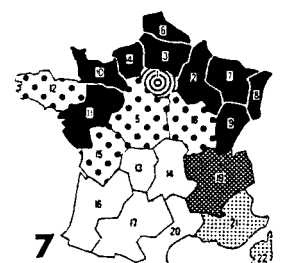
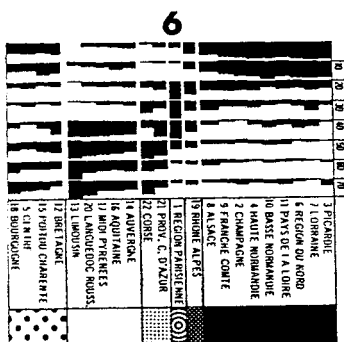
- **Diferença de implantação** - que superpõe símbolos pontuais, lineares e zonais.

- **Cor**, mas cuja seletividade depende do tamanho das manchas. Verde e vermelho diferenciam mal duas cabeças de alfinete, enquanto que, numa parede, provavelmente o olho diferencia cerca de um milhão de tintas. Portanto, evitar cor em implantação pontual.

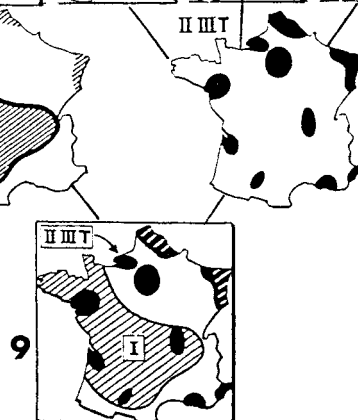
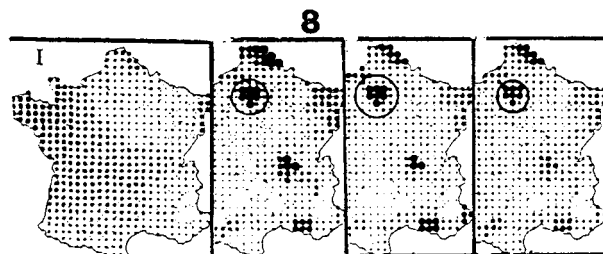
- **Grão**, em implantação zonal (três patamares).

- **Orientação** ⑤ em implantação pontual (4 patamares) e linear (2 patamares).

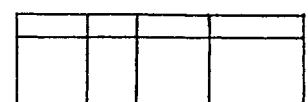
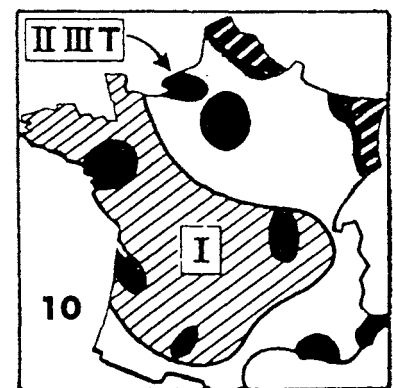
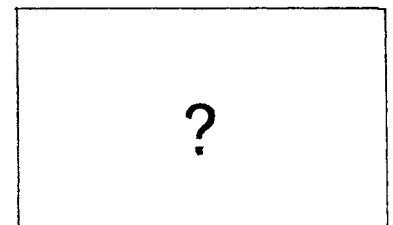
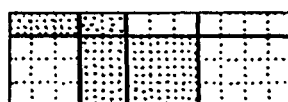
A forma não tem praticamente nenhuma seletividade nas três implantações.



As idades, por região (GR 85)



Setores de atividade (GR 155)



## A INVENÇÃO DA TABELA DE DADOS

Qual tabela se deve construir?

A “análise matricial de um problema” ajuda a responder a esta pergunta e propõe organizar a reflexão em três momentos sucessivos.

1. Traduzir o problema por perguntas simples e estabelecer a **lista dos caracteres** e dos objetos que se desejaria conhecer, fazendo-o em completa liberdade e sem constrangimentos técnicos. Observar sua extensão e suas relações. É a “tabela de ventilação”.

2. Imaginar a **tabela ideal homogênea**, contendo o maior número de elementos dessa lista. Ou seja, o que colocar em X (qualquer que seja sua extensão) para que se coloque o maior número de caracteres em Y? Medir as suas dimensões, a acessibilidade, o custo em tempo e em meios. **Estudar a sua redução**, por agregação ou por sondagem e interpolação. É a “tabela de homogeneidade”. Chega-se a uma tabela acessível e operacional.

3. Verificar a pertinência dessa tabela, anotando nas margens as correspondências e as **relações definidas pelas perguntas do início**. É a “tabela de pertinência”. Ela define a tabela final dos dados (GR p. 233). Evidentemente, este estudo precede o tratamento propriamente dito, mas não pode ser levado a bom termo sem o conhecimento da análise dos dados, matemática ou gráfica, e de suas modalidades.

## PODER E LIMITES DA NEOGRÁFICA

**As três dimensões da imagem** fazem da percepção visual nosso mais poderoso sistema de percepção e fazem da Neográfica um instrumento pedagógico particularmente eficaz que, desde o ensino básico, permite concretizar os problemas da informação, da reflexão e da decisão. Graças às suas permutas, a Neográfica moderna materializa noções que muitas vezes ficavam abstratas:

- A Neográfica dá uma forma visível às etapas e às modalidades de um estudo, o que facilita em muito a organização do trabalho.
- Ela concretiza a noção de “dados” e destaca os problemas que a constituição da tabela inicial suscita, problema de pura invenção, fora da ação de qualquer computador, e definidos pela pergunta: “o que colocar em X?”
- Ela dá uma forma visível à noção de “análise de dados” mais acessível em sua forma gráfica do que em sua forma matemática.
- Ela destaca que um trabalho só é “científico” quando suas assertivas são justificadas pelo rigoroso tratamento de uma explícita tabela de dados. Fora desse tratamento só poderá haver opiniões pessoais.
- Ela dá uma forma visível às noções de discussão, reflexão e compreensão, noções determinadas pelo nível das questões pertinentes.

**Porém, a imagem tem apenas três dimensões.** Provavelmente, as incidências desse limite vão além de nossa imaginação, imersos que somos nesta situação natural.

- É assim que a análise matemática fala de  $n$  dimensões. Mas, constata-se que as listagens de entrada em computador formam uma única tabela X, Y, Z e que, no momento de conhecer o resultado dos cálculos, vê-se diante de uma imagem...que tem apenas três dimensões, a quarta sendo o tempo, que se trata justamente de minimizar.
- É assim que os estudos interdisciplinares sempre serão difíceis, pois que o geógrafo coloca em X o espaço, o historiador coloca o tempo, o psicólogo coloca os indivíduos, o sociólogo coloca as categorias sociais, estando cada um convencido de deter a “ciência de síntese” sem perceber que cada academia, cada disciplina, cada centro de estudos define-se pelos componentes X e Y que caracterizam seu campo de informação. É a ausência de uma quarta dimensão na imagem que de fato impede de conceber uma ciência de síntese não dividida em disciplinas.
- Enfim, é assim que se pode demonstrar os limites da racionalidade. Um tratamento justificado só pode existir no quadro de um conjunto finito: a tabela de dados. Mas existe uma infinidade de conjuntos finitos. Quaisquer que sejam nossos esforços de racionalização, eles estarão sempre imersos no infinito do irracional.