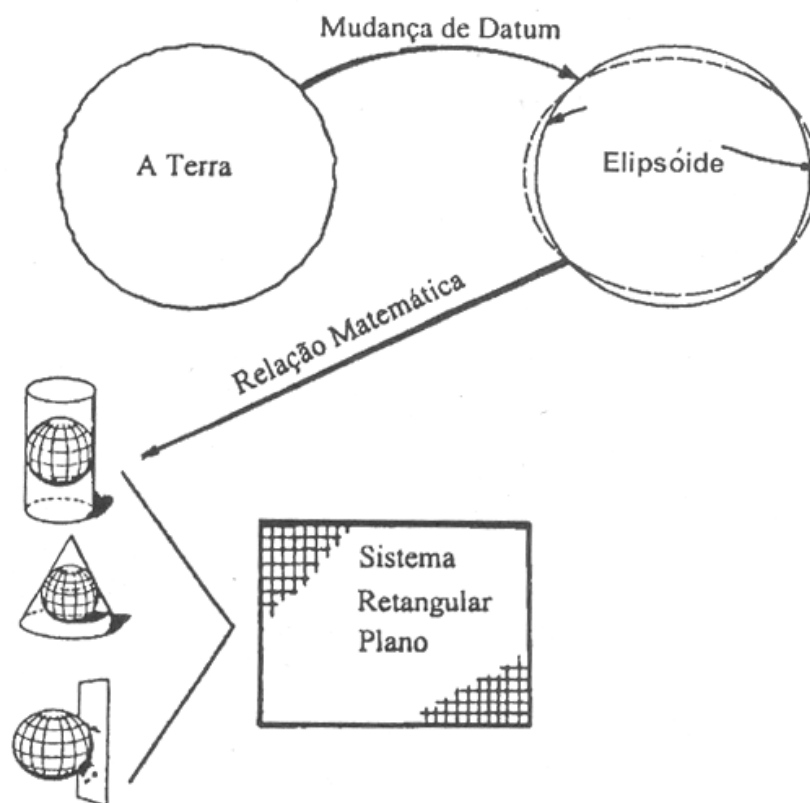
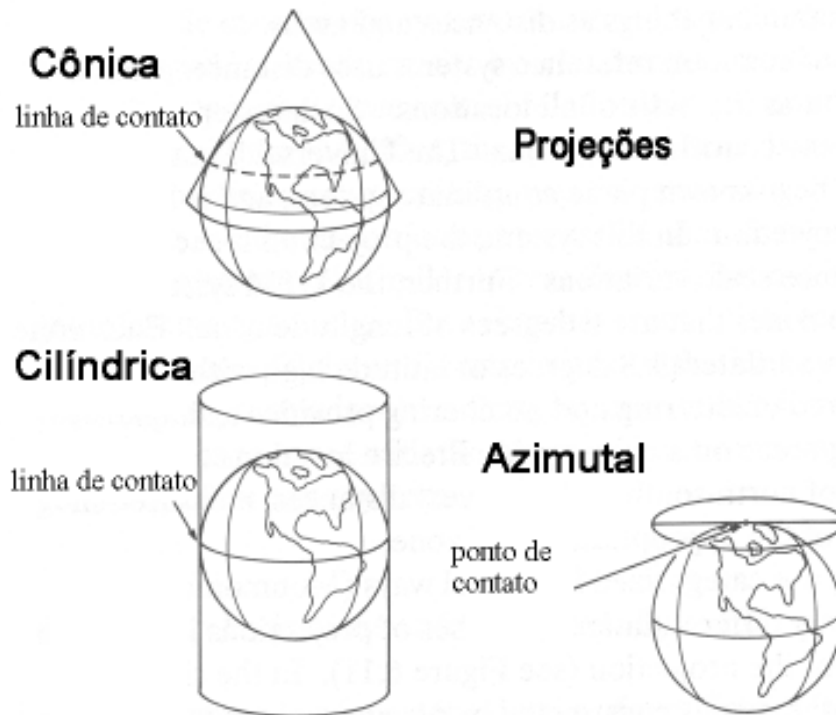


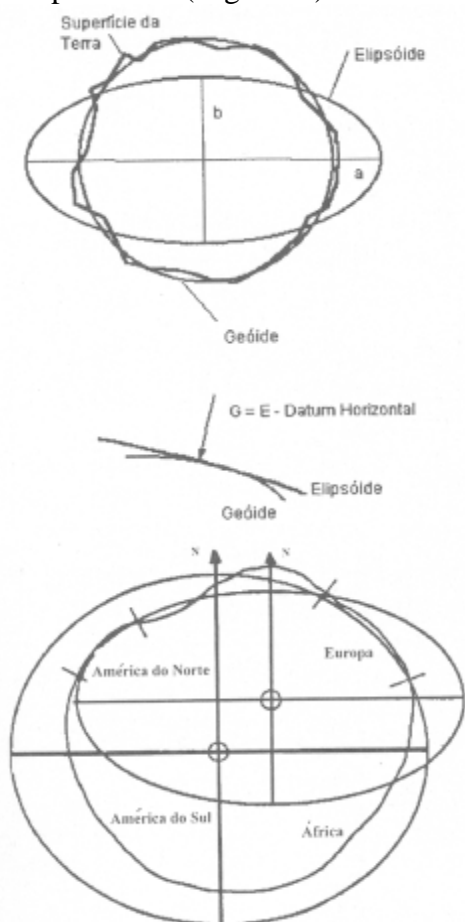
Elementos de Cartografia

1. REPRESENTAÇÕES DA TERRA - PROJEÇÕES E COORDENADAS:





Superfície de referência Geodésica - Coordenadas Geográficas ou Geodésicas
 A partir de Greenwich - longitudes de 0 a 180 graus na direção Leste (valores negativos) e de 0 a 180 graus na direção Oeste. A partir do Equador as latitudes vão de 0 a 90 graus para o noret e de 0 a 90 graus para o sul (negativas).



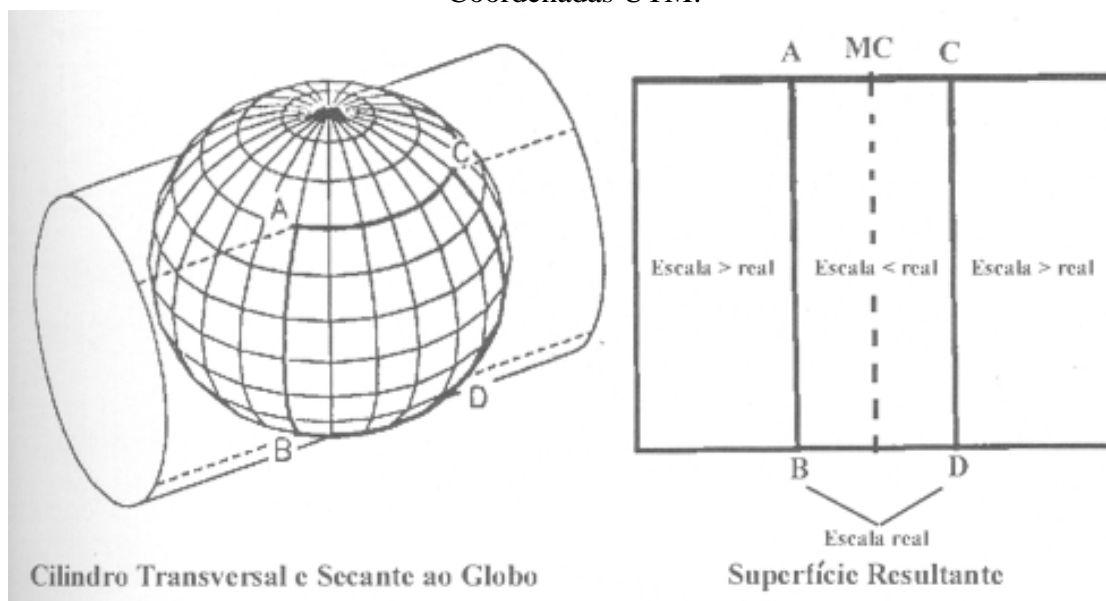
Elipsóide, Geóide e Datum

Datum planimétrico:

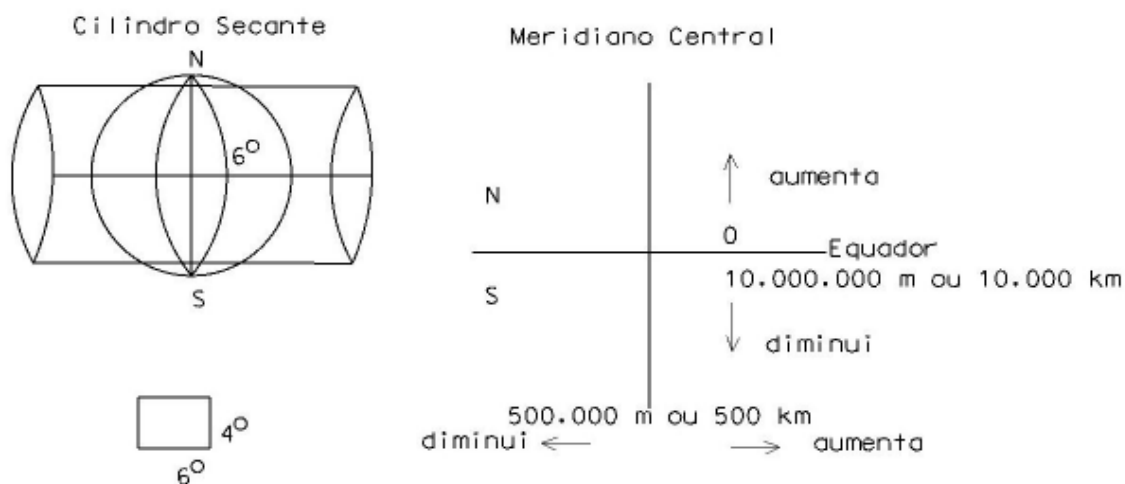
Global - WGS 84

Brasileiro - atual: SAD69, em Chuá. Antigo: Hayford - em Córrego Alegre

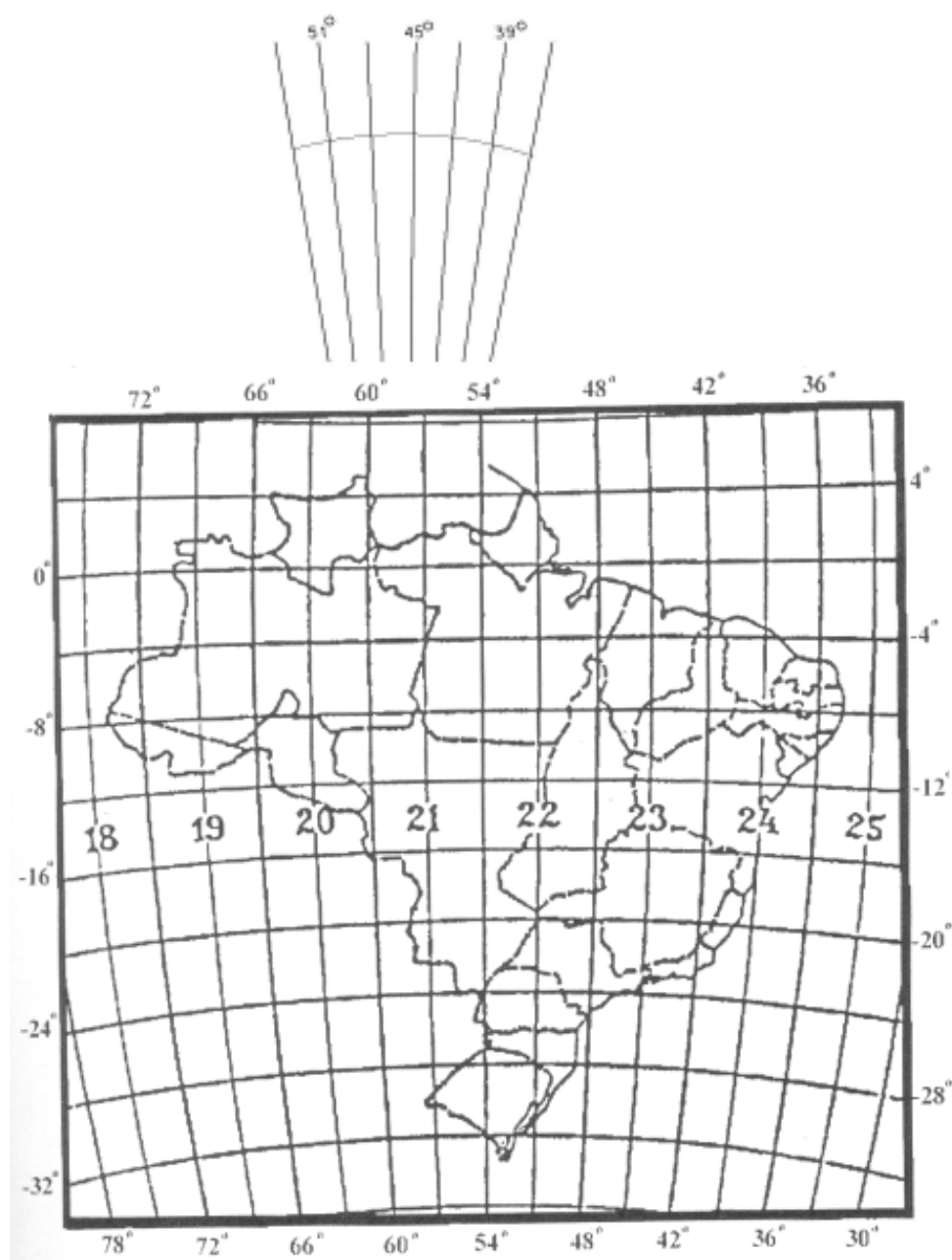
Datum Altimétrico: marégrafo em Imbituba, Santa Catarina
 Coordenadas UTM:



- Transversal - cilindro transversal, perpendicular ao eixo da Terra
- Como é secante, em dois pontos não há distorções.
- Gira de 6 em 6 graus, resultando em 60 projeções - projeção múltipla.
- A folha de 1:1.000.000 resulta em área de 6 por 4 graus.



UTM em Minas Gerais - 3 Meridianos Centrais



Fusos UTM

Fusos	Meridiano Central
18	- 75°
19	- 69°
20	- 63°
21	- 57°
22	- 51°
23	- 45°
24	- 39°
25	- 33°

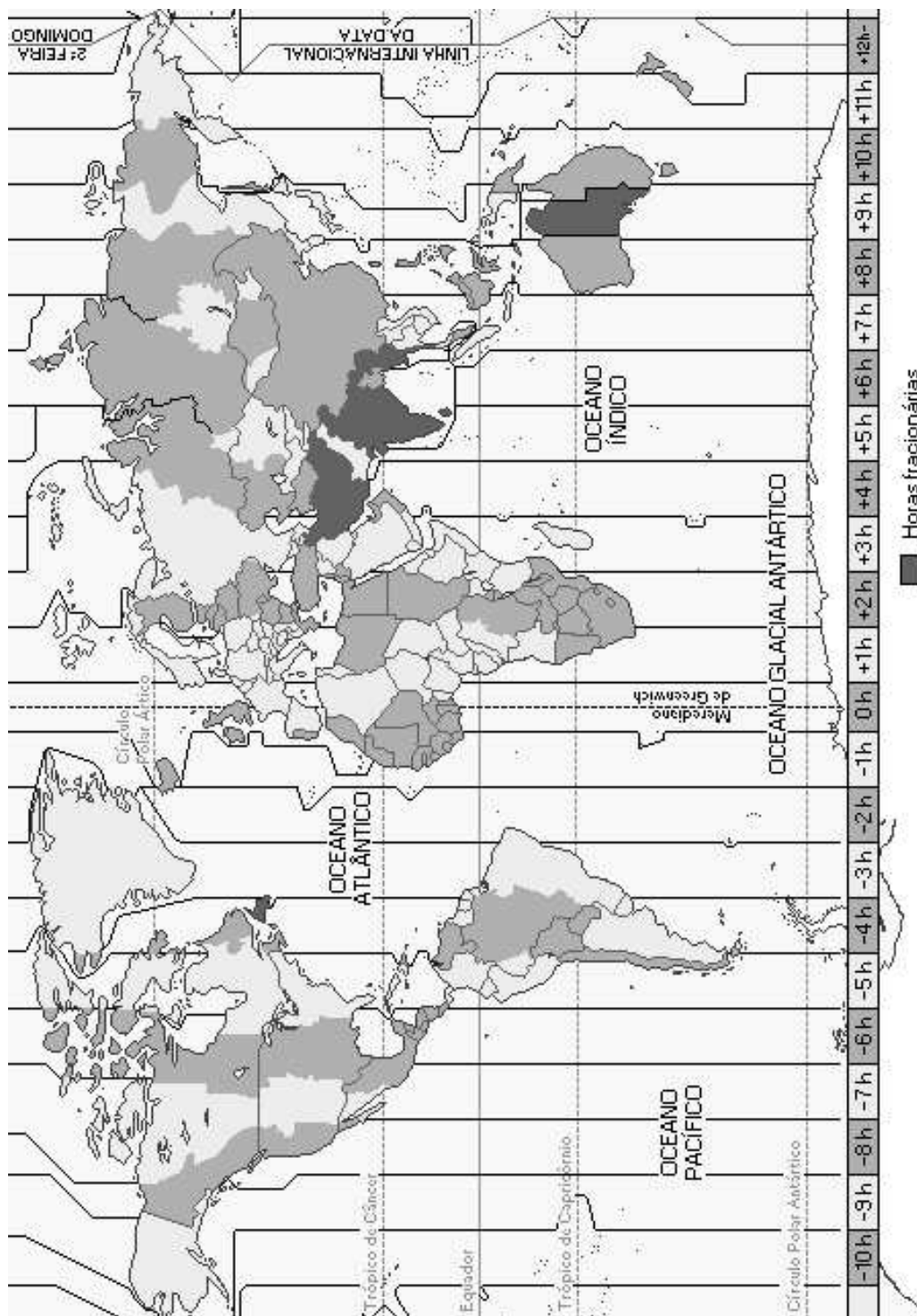
Fusos UTM contados a partir do anti-meridiano de Greenwich

2. FUSOS HORÁRIOS:

A Terra leva 24 horas para realizar um giro completo. Sendo a esfera de 360 graus, a cada hora ocorre o deslocamento de 15 graus ($360/24=15$). Logo, são 24 faixas de fusos. Uma faixa de fuso é definida como 7,5 graus a leste e 7,5 a oeste a partir de cada faixa de 15 graus, partindo de Greenwich.

A Terra gira de oeste para leste, de modo que as localidades situadas a leste veêm o sol nascer primeiro. Pode-se concluir que essas localidades possuem a hora adiantada. O Japão, por exemplo, está situado 12 fusos a leste do Brasil, seus habitantes veêm o sol nascer primeiro do que nós.

O território brasileiro está localizado a oeste do meridiano de Greenwich e, devido à sua grande extensão longitudinal, compreende quatro fusos horários(incluindo o que abrange Fernando de Noronha), variando de duas a cinco horas a menos que a hora do meridiano de Greenwich (GMT). O primeiro fuso (30° O) tem duas horas a menos que a GMT. O segundo fuso (45° O), o horário oficial de Brasília, é três horas atrasado em relação à GMT. O terceiro fuso (60° O) tem quatro horas a menos que a GMT. O quarto e último possui cinco horas a menos em relação à GMT. A hora oficial do Brasil está no fuso correspondente a Brasília, que assim como Belo Horizonte está a 45 graus de longitude oeste de Greenwich: meio-dia em Greenwich, 9 horas da manhã em Brasília.



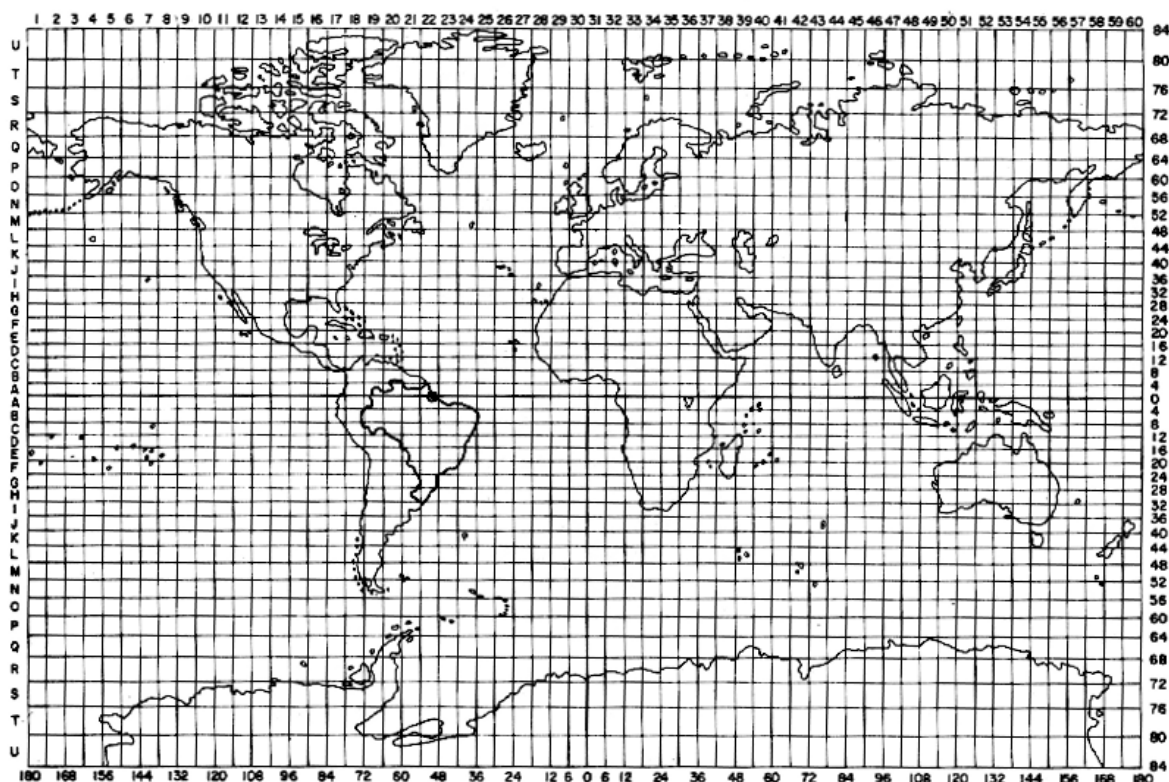
3. NOMENCLATURA - Mapeamento Sistemático Nacional

A Cartografia Básica "compõe-se de cartas sistemáticas e especiais. A Cartografia Sistemática tem por finalidade a representação de um espaço territorial por meio de cartas elaboradas segundo padrões cartográficos oficiais. A Cartografia Sistemática Terrestre Básica refere-se somente à parte terrestre, através de séries de cartas gerais, contínuas, homogêneas e articuladas.

Cartas Básicas não sistemáticas ou especiais são quaisquer mapeamentos realizados extra-oficialmente, podendo enquadrar-se dentro das especificações técnicas da Cartografia Sistemática. Em geral, destinam-se a uma única classe de usuários." (EMPLASA, 1993:9).

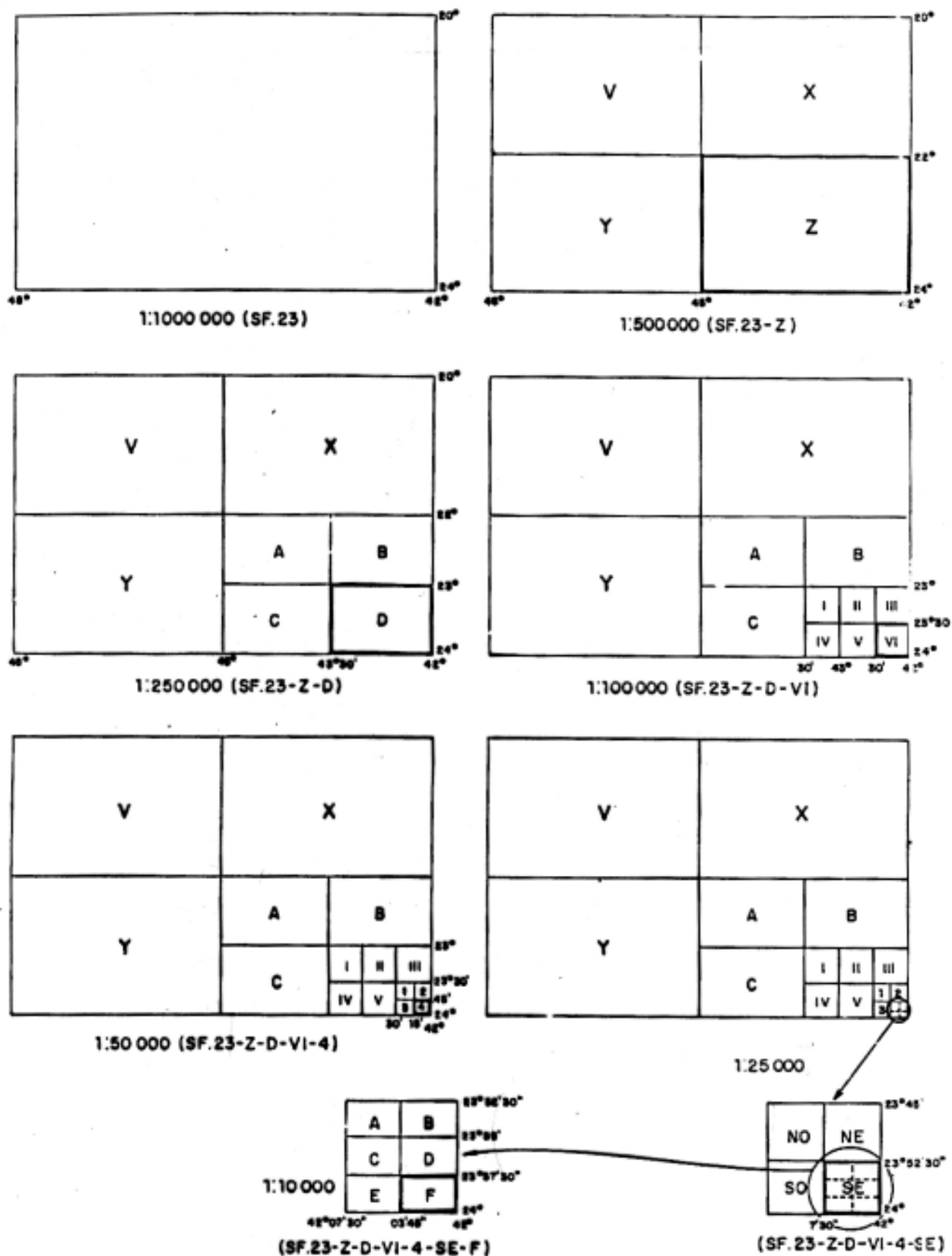
A CARTA INTERNACIONAL DO MUNDO AO MILIONÉSIMO:

A Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo é um esquema de articulações em escala 1:1.000.000 que fornece informações sobre a posição da área mapeada, padronizando referências cartográficas. A Conferência Técnica das Nações Unidas, realizada em Bonn em 1962, teve como objetivo rever as especificações definidas nos encontros de Londres (1909) e em Paris (1913).



Fonte: EMPLASA, Sistema Cartográfico Metropolitano, Governo do Estado de São Paulo, 1993:10.

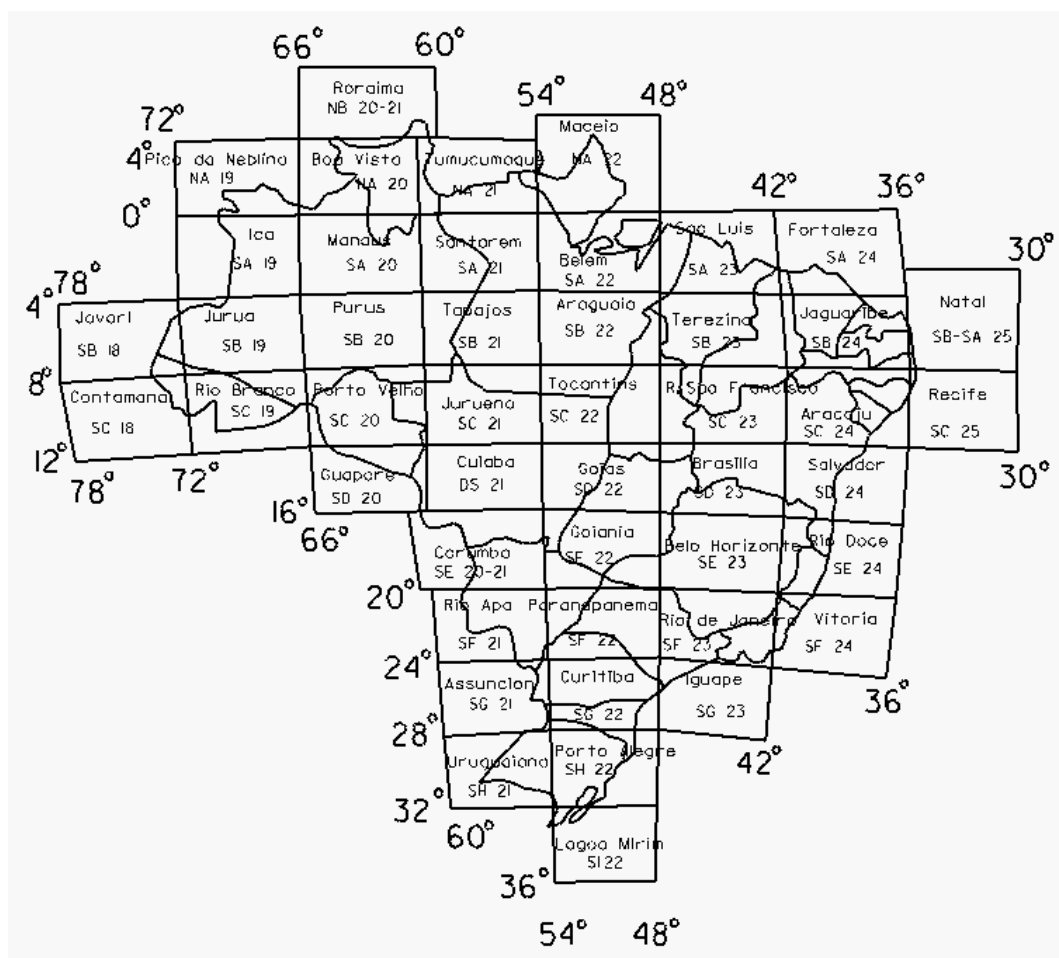
O sistema de referências abrange uma área de 4° de latitude por 6° de longitude, faixa que corresponde à divisão do globo em coordenadas UTM. As divisões vão até os paralelos 88° sul e norte. As zonas são denominadas pelas letras de A até V, partindo do Equador em direção ao pólos. A calotas polares recebem a letra Z.



Fonte: MANUAL DE FUNDAMENTOS CARTOGRÁFICOS E DIRETRIZES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DE MAPAS GEOLÓGICOS, GEOMORFOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS.

Em 1967 foi aprovado o Sistema Cartográfico Nacional e em 1972 a FIBGE divulgou o álbum com as 46 cartas em escala 1: 1.000.000 que recobrem todo o território nacional.

Aracaju	SC 24	Manaus	SA 20
Araguaia	SB 22	Natal	SB 25
Assuncion	SG 21	Paranapanema	SF 22
Belém	SA 22	Pico da Neblina	NA 19
Belo Horizonte	SE 23	Porto Alegre	SH 22
Boa Vista	NA 20	Purus	SB 20
Brasília	SD 23	Rio Apa	SF 21
Contamana	SC 18	Rio Branco	SC 19
Corumbá	SE 21	Rio de Janeiro	SF 23
Cuiabá	SD 21	Rio Doce	SE 24
Curitiba	SG 22	Rio São Francisco	SC 23
Fortaleza	SA 24	Recife	SC 25
Giânia	SE 22	Roraima	NB 20
Goiás	SD 22	Salvador	SD 24
Guaporé	SD 20	Santarém	SA 21
Iça	SA 19	São Luís	SA 23
Iguapé	SG 23	Tapajós	SB 21
Jaguaribe	SB 24	Teresina	SB 23
Javari	SB 18	Tocantins	SC 22
Juruá	SB 19	Tumucumaque	NA 21
Juruema	SC 21	Uruguiana	SH 21
Lagoa Mirim	SI 22	Vitória	SF 24
Macapá	NA 22		

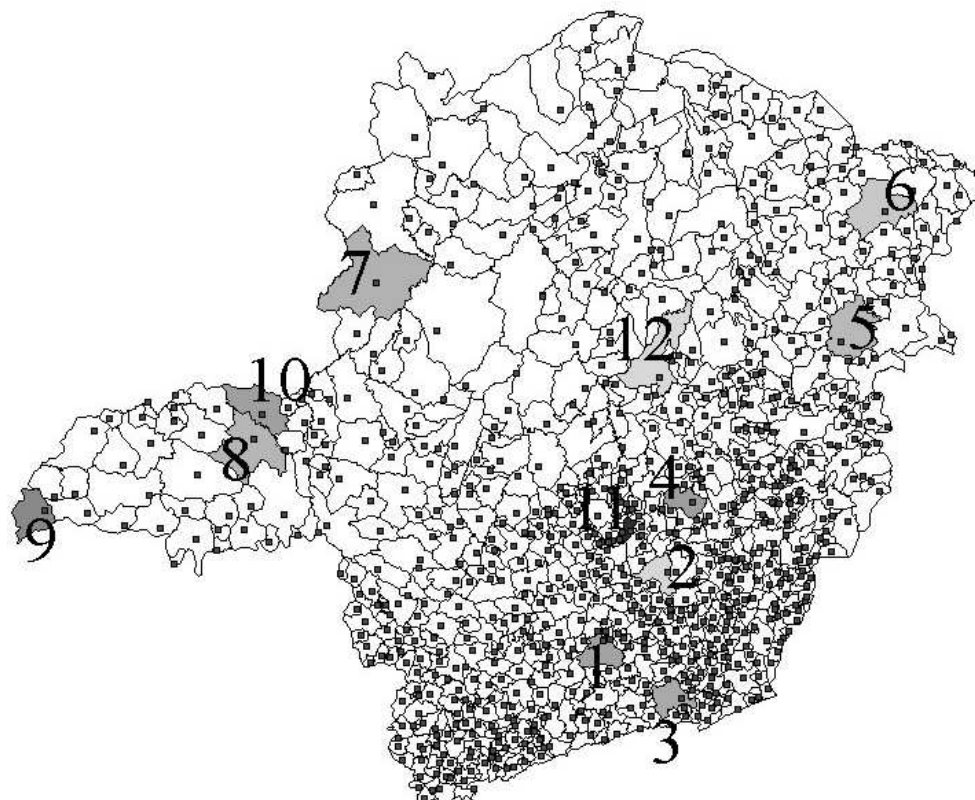


Exercícios em Coordenadas Geográficas/Geodésicas e UTM:

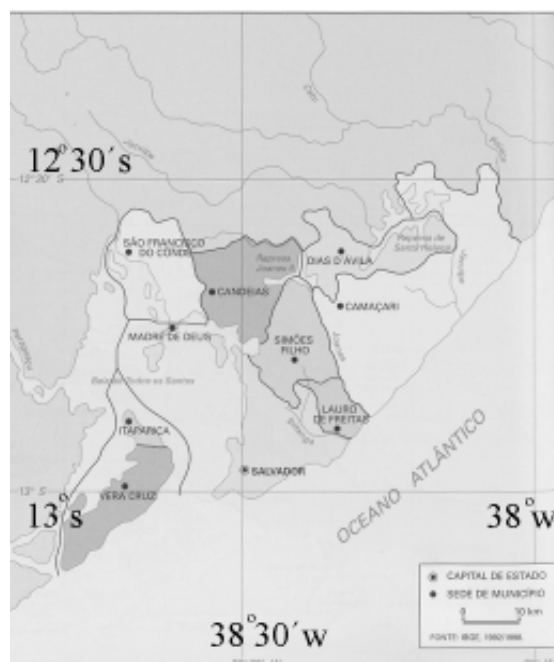
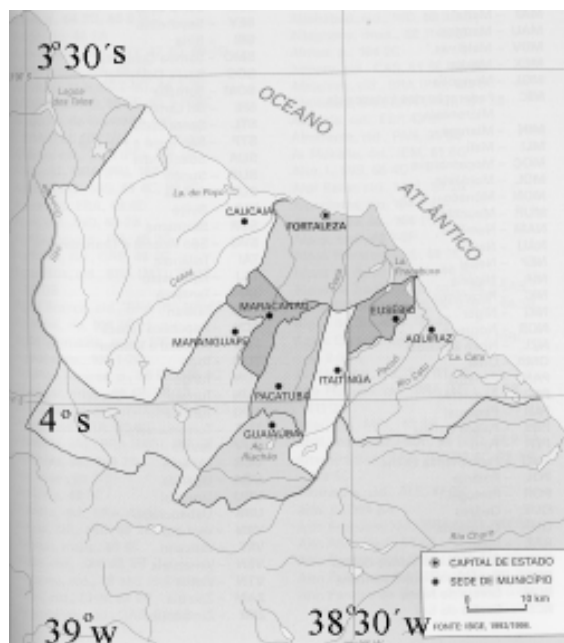
As tabelas abaixo apresentam coordenadas *aproximadas* de algumas cidades de Minas Gerais e do Brasil, cujos valores foram consultados em mapas do projeto *Geominas*, originariamente em coordenadas geográficas, e convertidos para UTM.

- Estude a relação de faixas de UTM necessárias para representar todos os dados.
- Estude algumas relações de distância (1 segundo é aproximadamente 30 metros, e 3 graus são aproximadamente 333000 mil metros. A faixa de 6 graus da UTM vai de 167000 m a 833000 m).

	Sede Municipal	Coord. Geográficas	Coord. UTM
1	São João Del Rei	-44,261° x -21,138°	575000 x 7662000
2	Ouro Preto	-43,506° x -20,387°	655000 x 7746000
3	Juiz de Fora	-43,349° x -21,766°	670000 x 7593000
4	Itabira	-43,224° x -19,616°	686000 x 7830000
5	Teófilo Otoni	-41,499° x -17,859°	240000 x 8020000
6	Jequitinhonha	-41,007° x -16,434°	290000 x 8180000
7	Paracatu	-46,876° x -17,210°	301000 x 8096000
8	Uberlândia	-48,251° x -18,926°	787000 x 7906000
9	Carneirinho	-50,658° x -19,682°	532000 x 7823000
10	Araguari	-48,186° x -18,639°	796000 x 7937000
11	Belo Horizonte	-43,954° x -19,922°	610000 x 7797000
12	Diamantina	-43,598° x -18,238°	647000 x 7983000



Identifique, aproximadamente, as coordenadas geográficas de Fortaleza e de Salvador Alegre (por interpolação). Consultando a tabela de coordenadas UTM, estude as posições e os faixas (ou fusos) de UTM das cidades.



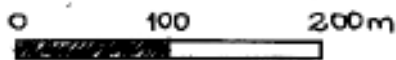
	Sede Municipal	Coord. Geográficas	Coord. UTM
1	Fortaleza	-38° 32' x -3° 43'	531000 x 9595000
2	Salvador	-38° 30' x -12° 58'	579000 x 8609000
3	Porto Alegre	-51° 13' x -31° 02'	501000 x 6565000
4	Belém	-48° 30' x -1° 27'	800000 x 9860000
5	Cuiabá	-56° 03' x -15° 26'	600000 x 8310000
6	Rio Branco	-67° 45' x -10° 00'	670000 x 8900000

Para não confundir: Qual é a diferença entre fusos horários e fusos de UTM?

4. CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS - Escala

As escalas empregadas como referência de um mapa podem ser métricas ou gráficas. As escalas métricas apresentam a vantagem da rápida compreensão, enquanto que as gráficas acompanham qualquer ampliação ou redução que possam vir a ser feitas por meio de cópias heliográficas ou xerográficas do desenho. O ideal é a representação das duas escalas: métrica e gráfica.

Exemplo:



Esc. 1:5.000

Como interpretar uma escala:

1: 1.000 - quer dizer que o elemento está representado 1000 vezes menor do que ele realmente é.

1:1 - o elemento está representado em tamanho natural

1:100 - o elemento é representado 100 vezes menor

Escalas mais empregadas:

1:100, 1:200, 1:250, 1:500 - Ex.: desenho de edificações, terraplenagem, etc.

1:500, 1:1.000, 1:2.000 - Ex.: desenho de planta de fazenda, sítio, vila, planta cadastral urbana, etc.

1:5.000, 1:10.000 - Ex.: planta de cidade de pequeno ou médio porte

acima disso: planta regional (região metropolitana, grandes cidades), estadual, do país, etc.

Cuidado com o emprego dos termos “menor” e “maior”! Entre as escalas seguintes, qual pode ser considerada “maior”? E “menor”? Por que?

1:100

1:1.000

1:250.000

Para o cálculo de escalas e distâncias nos mapas, usa-se uma regra de três (pois é uma relação de proporção) que pode ser simplificada pelo uso da seguinte fórmula:

$$D = d \cdot E$$

Sendo:

D - valor na realidade (em cm); d - valor medido no desenho (em cm); E - escala

Exercícios:

1. O que significam as escalas:

1:100,

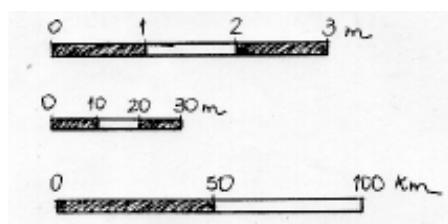
1:1.000,

1:4.555,

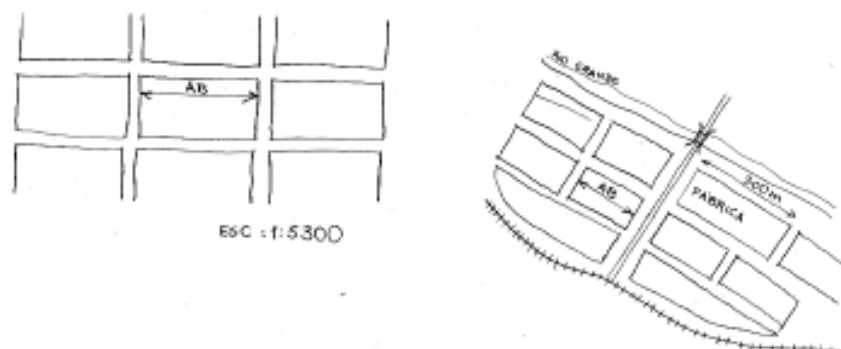
1:27

2. Desenhe as escalas gráficas das escalas numéricas acima

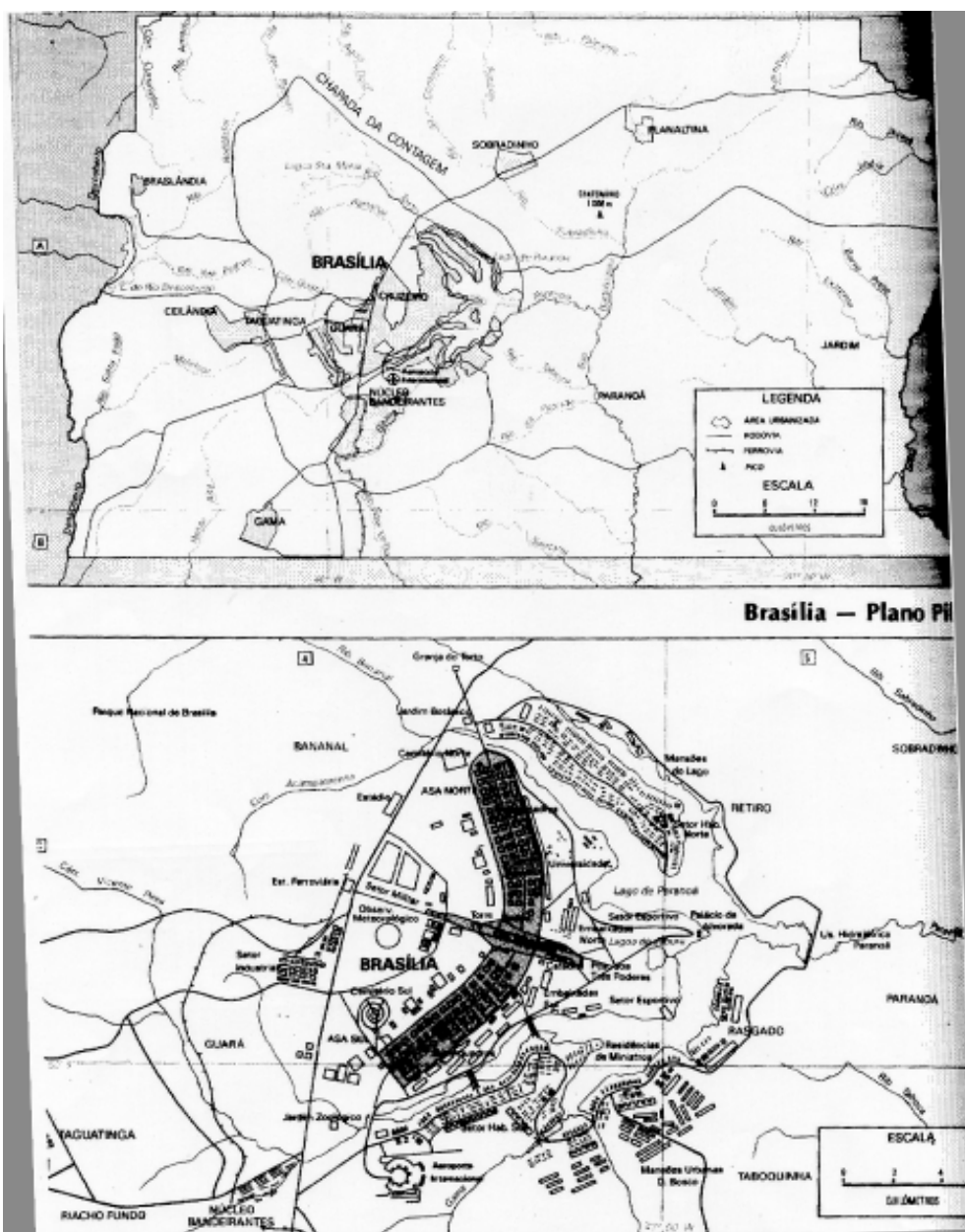
3. Tendo as seguintes escalas gráficas, calcule as escalas numéricas



4. Tendo os seguintes desenhos, calcule a distância AB:



5. Calcule as escalas gráficas dos desenhos abaixo e as distâncias determinadas:



4. CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS - Elementos Componentes

A Representação cartográfica objetiva responder a duas perguntas básicas:

- . Em tal lugar quais são as características?
- . Tais características, onde estão localizadas?

As **fontes** que geram os produtos cartográficos geralmente são:

- Coleta direta de dados (pesquisa de campo):
 - Coleta de dados sócio-econômicos e de tipos de uso do solo
 - Coleta de informações ligadas às características físicas (morfológicas) do local
- Coleta indireta de dados:
 - Fotografias aéreas
 - Imagens de satélite
 - Arquivos de informações

Os **produtos** gerados são:

- Tratamento de dados:
 - tabelas
 - gráficos
 - estudos estatísticos e de tipologias (fichário-imagem e matriz)
- Mapas
 - Cartas planimétricas
 - Cartas altimétricas
 - Restituições de fotografias aéreas
 - Trabalhos com ortofotocartas
 - Trabalhos com imagens de satélite

Os **resultados** obtidos são:

- Levantamento completo de dados de uma área
- Construção de perfis sobre características da área
- Diagnóstico da área

A **metodologia cartográfica** pode ser dividida em três momentos:

- A Cartografia Tradicional (Analógica)
- A Cartografia Digital e os Sistemas Informativos Geográficos (GIS)

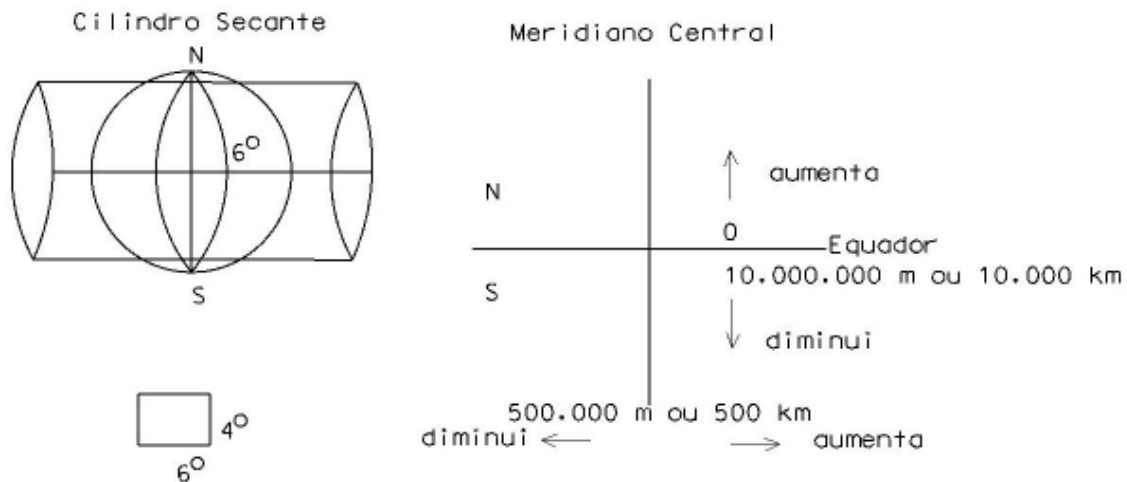
FORMATOS DE DESENHO (SEGUNDO ABNT, 1970):

A0 - 841 x 1189 mm
A1 - 594 x 841 mm
A2 - 420 x 594 mm
A3 - 297 x 420 mm
A4 - 210 x 297 mm

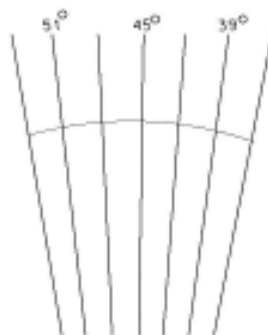
É usual deixar margem de 2,5 cm à esquerda e 1 cm nos demais lados.

REVISÃO SOBRE COORDENADAS UTM:

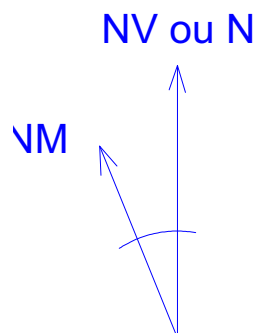
- Transversal - cilindro transversal, perpendicular ao eixo da Terra
- Como é secante, em dois pontos não há distorções.
- Gira de 6 em 6 graus, resultando em 60 projeções - projeção múltipla.
- A folha de 1:1.000.000 resulta em área de 6 por 4 graus.



UTM em Minas Gerais - 3 Meridianos Centrais



Orientação



Diferença entre NM e NG ou NV - Declinação Magnética

A Declinação Magnética varia por posição geográfica e ao longo do ano

Por convenção os mapas são desenhados com o eixo Norte-Sul na vertical

5. A SEMIOLOGIA GRÁFICA

Acreditando-se na cartografia como veículo de comunicação nas análises urbanas, torna-se essencial o coerente tratamento das informações gráficas garantindo a correta interpretação dos dados. Um mapa deve ser construído, e não apenas desenhado, observando as propriedades inerentes à percepção visual.

Para BERTIN (1980) a cartografia, hoje, apresenta a função não só, de representar a imagem de elementos geo-referenciados que sejam de interesse para o homem, como também tem se desenvolvido em outra direção: a representação de múltiplos fenômenos que o homem deve conhecer para tomar certas decisões, fenômenos visíveis ou não, como no caso das legislações aplicáveis a elementos enfocados. Com essa multiplicidade de informações a tratar, torna-se essencial o estudo das propriedades da percepção visual, objetivo da Semiologia Gráfica. Segundo o autor:

"Como toda ciência, a Semiologia Gráfica desenvolveu-se a partir de dificuldades encontradas, e de constatações de fracassos. Crê-se, realmente, que o único erro cartográfico possível é trocar a posição geográfica. Esse erro é quase inexistente, exceto, infelizmente, entre aqueles milhares que confundem ainda cartografia e decoração...O erro mais corrente, e ainda o mais grave porque surge de más decisões, consiste em trocar não de posição, mas de característica, pois é trocar a representação de uma ordem de quantidades por uma não-ordem, ou por uma desordem, dando, assim, uma falsa imagem, o que quer dizer uma falsa informação." (p.2) (tradução nossa)

Um mapa, ao representar a realidade, o faz através de modelos descritivos. Essa preocupação em trabalhar com um sistema de sinais, com a transcodificação do significado de cada sinal, gerou os estudos de uma linguagem gráfica proposta pela equipe do "Laboratoire de Graphique" da "Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales", com a coordenação do Professor JACQUES BERTIN. Estudando a Teoria Geral dos Signos, desenvolveram a metodologia conhecida como SEMIOLOGIA GRÁFICA.

SANTOS, M.(1987) mostra que as representações gráficas são expressões de uma linguagem, isto é, são uma das quatro formas que o ser humano usa para se comunicar: a linguagem das palavras, dos números, da música e a representação gráfica, essa última baseada na interpretação viso-espacial. O mapa é um instrumento construído com a linguagem gráfica, usando símbolos carregados de significado, que devem ser trabalhados de forma a refletir a realidade. Segundo a autora,

"A atividade de mapeamento, entretanto, por mais simples e direta que seja, envolve várias transformações da realidade, no que diz respeito à escala, à projeção e simbologia. E essas transformações ultrapassam a experiência normal ou o horizonte de percepção da maioria dos indivíduos".(p.4).

O sistema de signos é trabalhado de forma bidimensional e com base na decodificação da significação atribuída aos mesmos. Dessa forma, segundo SANTOS, M. (1987) a representação gráfica baseia-se em um sistema semiológico monossêmico, pois a definição de cada signo precede sua transcrição ou interpretação.

A teoria da Semiologia Gráfica pode ser empregada na construção de mapas ou gráficos para serem "vistos", e não para serem "lidos", de forma que a percepção deve ser imediata, a apreensão deve ser clara, trabalhando com o nível monossêmico de imagens, construindo um sistema semântico através do estudo das regras relacionadas aos signos.

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
<i>quantitativo – tamanho</i>	<i>dá falsa noção de ordem</i>

exemplo de legenda inadequada

Deve-se partir do princípio de que existem níveis diferenciados de leitura da informação: o nível global, o intermediário e o elementar. Um mapa deve apresentar legibilidade nos três níveis. O ser humano está mais acostumado a compreender a leitura que parte do elementar e chega ao global, tendo dificuldades em compreender que a leitura espacial e visual representa um processo inverso, é do global para o particular, como é o caso da música e das palavras. Por exemplo, na linguagem escrita são lidas palavras, que formam frases e compõem o conjunto de orações que dão sentido à comunicação. Nesse processo, segundo CARDOSO (1984:39) "... o olho humano, antes de tudo, generaliza, vê o conjunto, e só depois vai ao detalhe (processo que é inverso ao da linguagem verbal) ".

Em uma leitura inicial tem-se informações sobre o conjunto, sobre como se agrupam as tipologias identificadas no documento. Na leitura intermediária, observam-se as características das tipologias, enquanto na leitura elementar observa-se cada elemento mapeado. Por exemplo, mapeando a situação de conforto bioclimático das edificações de uma área urbana, na leitura global devem ser percebidas as relações entre os grupos de edificações criados segundo padrões de conforto bioclimático (áreas de concentração de situação ruim, áreas de concentração de situação boa, tendências gerais, etc.); na leitura intermediária devem ser identificadas, por exemplo, as edificações que possuem padrão médio-baixo dentro da classificação proposta e, no nível elementar, deveria ser identificada, numa certa edificação, a classificação obtida.

O mapa visa a atender a duas perguntas fundamentais:

- onde estão localizadas tais características ?
- quais são as características em tal lugar ?

Buscando respostas a essas duas perguntas essenciais "navega-se" através dos diferentes níveis de leitura do documento e são realizadas interpretações analíticas e sintéticas das informações.

Aplicar a metodologia da Semiologia Gráfica é realizar a transcodificação da linguagem escrita para a linguagem gráfica, evitando o "ruído" na comunicação, buscando signos que realmente representem as características mapeadas. A escolha dos signos baseia-se em sistema monossêmico, a sua definição precede a interpretação, de modo que o responsável pela composição do mapa passa da condição de mero desenhista para a de "redator gráfico".

A definição dos objetivos a serem alcançados com o mapa, e o público a que ele se destina, precede a etapa de escolha dos signos e do tratamento gráfico. É com base nessa definição que são escolhidos a escala e o formato do mapa. Mapas de trabalho (ainda não usados para apresentação), quando a leitura é feita por técnicos, exigem apresentações diferenciadas dos mapas de apresentação, quando o perfil do público é diversificado. Para a cartografia de trabalho, muitas vezes, é aconselhável a adoção de representações que são usuais entre os técnicos, pois a certos signos e tratamentos gráficos já estão associados significados, que fazem parte da linguagem gráfica dos especialistas. Exemplo disso é o Mapa de Declividades, no qual são representadas diferentes classes de declividade, ordenadas, sendo mais adequado a variação de valor. Contudo, é usual, entre os técnicos, adotar variação de cores frias às cores quentes.

Quando um mapa é destinado a diferentes públicos, quando a cartografia é de apresentação ou comunicação, o tratamento gráfico da informação deve basear-se em sistema monossêmico, o que torna a metodologia da Semiologia Gráfica um importante recurso.

A determinação da escala do mapa, também, deve estar vinculada a seus objetivos, ao público a que se destina, e ao fato de compor cartografia de trabalho ou cartografia de comunicação. Quando o mapa deve funcionar, por exemplo, como apoio à regularização fundiária de uma área (é um mapa cadastral), tem-se uma cartografia de trabalho, na qual devem ser usados signos que são usuais ou que estão previstos nas normas técnicas, e a escala deve possibilitar a leitura detalhada das informações. No caso de uma carta temática, quando o objetivo é compor o perfil de uma área segundo determinadas características, dispensa-se a base cartográfica detalhada, pois o enfoque principal está no tematismo. A carta temática pode ser cartografia de trabalho ou de comunicação, sendo que a de trabalho destina-se a grupo de técnicos, e a de apresentação a representantes de instituições ou da comunidade. Quanto à escala de trabalho, é importante prever a distância da qual o mapa será observado, adaptando-a ao conforto visual. Além disso, se o material se destinar à distribuição a diferentes pessoas, deverá ser construído de forma a possibilitar a sua reprodução. Mapas cadastrais podem ser feitos em papel copiativo (vegetal ou similar) e em formatos maiores, enquanto cartas temáticas podem ser feitas em formatos menores e sem o uso de cores.

São essenciais os cuidados com as referências colocadas no mapa (fonte, escala gráfica e/ou métrica, orientação, executor, ano de realização do mapa e ano da fonte dos dados), bem como a escolha de um título representativo e de legenda com fontes (tamanho e tipo de letra) adaptadas à distância de leitura do observador.

Para o fundo de mapa é essencial a escolha de elementos a serem mapeados e o tratamento dos mesmos. No caso de um mapa temático, a base tem a função de geo-referenciar as informações, sem, contudo, interferir na comunicação principal, que está relacionada ao tematismo.

Estando claros os objetivos do mapa (a que e a quem se destina), definidas a escala e a base cartográfica, deve ser estudado o tratamento gráfico da informação, iniciando com a escolha dos componentes.

Um componente é uma tipologia de informação mapeada. Um mapa pode ter, por exemplo, os seguintes componentes: estradas, edificações, declividades. BERTIN (1967) aponta que os componentes possuem características de organização, comprimento e modo de implantação. Aos componentes são associadas variáveis visuais, que são transcrições da informação para a linguagem gráfica.

Nº de habitantes por edificação	Padrão das edificações
1	bom
2 comprimento 4	médio comprimento 3
3	ruim
mais de 3	

exemplo de componentes e seus comprimentos

O nível de organização do componente está relacionado ao significado da informação. BERTIN (1967:34-39) explica que os componentes podem exprimir quantidades, podem estar unidos por uma relação de ordem, ou podem ser diferentes entre si. São três os níveis de organização: o quantitativo, o ordenado e o qualitativo. O qualitativo pode ser associativo ou seletivo, sendo que o primeiro exprime comparação entre os elementos, e o segundo diferenciação. O quantitativo fornece quantidades.

Uso do Solo ≠	Uso do Solo ≠ e ≡
comercial prestação de serviços serviços de uso coletivo	comercial <ul style="list-style-type: none"> • açougue • sapataria • livraria
Nº de Habitantes por Edificação Q 1 4 6	prestação de serviços <ul style="list-style-type: none"> • barbearia • consultório médico • conserto de móveis serviços de uso coletivo <ul style="list-style-type: none"> • creche • posto de saúde • igreja
Padrão Edificações O bom médio ruim	as subdivisões são associativas e os grupos são seletivos

sendo:
≠ seletivo
≡ associativo
Q quantitativo
O ordenado

exemplos de níveis de organização

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,

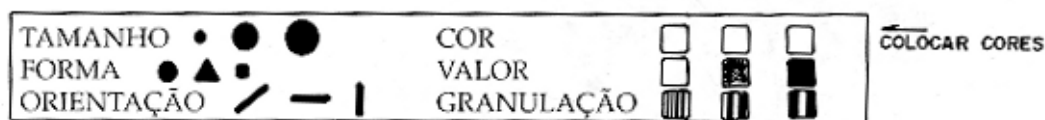
e não é quantitativo. No componente *padrão das edificações*, bom é seletivo e ordenado em relação ao médio, mas no *uso do solo* (comércio, prestação de serviços e serviços de uso coletivo) o componente, seletivo, não é ordenado.

O comprimento do componente está relacionado ao número de subdivisões do mesmo. Tomando como exemplo o componente estradas, se essas apresentam a subdivisão em federal, estadual e municipal, o comprimento do componente é 3.

O modo de implantação de um componente pode ser pontual, linear ou zonal. O componente "escola", que possui localização precisa, é pontual. Um rio, uma rua ou um limite administrativo são lineares. As manchas que caracterizam a densidade de uma região, as faixas de declividade de um terreno, por exemplo, são zonais.

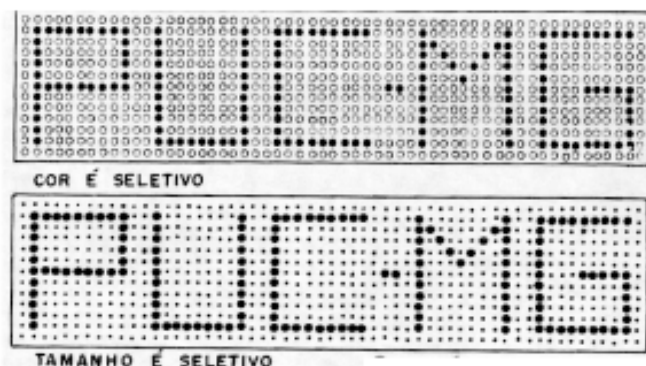
Pode-se mudar o modo de implantação de um componente, de acordo com a escala do mapa construído, ou diante da necessidade de sobrepor informações. Nos exemplos ao lado, no primeiro mapa usou-se o modo de implantação zonal para caracterizar as ruas, enquanto que no segundo usou-se o linear. No terceiro mapa, diante da necessidade de sobrepor componentes de modo de implantação zonal, um deles foi implantado como mancha e o outro através de seu limite, linear, mas representando a delimitação de uma zona.

Os componentes, quando são transcodificados para a linguagem gráfica, são transformados em variáveis visuais ou retiniais que, segundo BERTIN (1967) são o tamanho, a cor, a granulação, o valor, a orientação e a forma.



		COR		ORIENTAÇÃO
SELETIVO	vegetação	<input type="checkbox"/>	SELETIVO	comércio +
	solo exposto	<input type="checkbox"/>		prestação de
	edificações	<input type="checkbox"/>		serviços +
				serviços de
				uso coletivo +

COLOCAR CORES





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

Quadro síntese da Semiologia Gráfica

REVISÃO DE TRATAMENTO DE MAPAS:

1. Fundo de mapa - somente com informações necessárias segundo objetivos do mapa;

2. Tamanho das fontes (letras):

- Título deve ser expressivo e em destaque;

Exemplo: Declividades, Diamantina, 1989

- Legenda deve ser legível e bem posicionada.

3. Todo mapa deve ter:

- Fonte (da base cartográfica e dos dados);
- Orientação (NV e nunca somente o NM, pois a declinação magnética é variável);
- Referências de localização da área (coordenadas geográficas e/ou UTM);
- Escala gráfica e escala numérica (a gráfica é mais significativa que a numérica).

4. Cuidados no tratamento gráfico:

- Identificar se as informações são zonais, pontuais ou lineares para a correta escolha das representações;
- Não usar simultaneamente os símbolos:



- Bertin (1969) aconselha os seguintes símbolos para boa leitura:

A S V R



Letras com serifo;

Nunca usar triângulo círculo e quadrado ao mesmo tempo, caso use dois deles, um preenchido e o outro não;

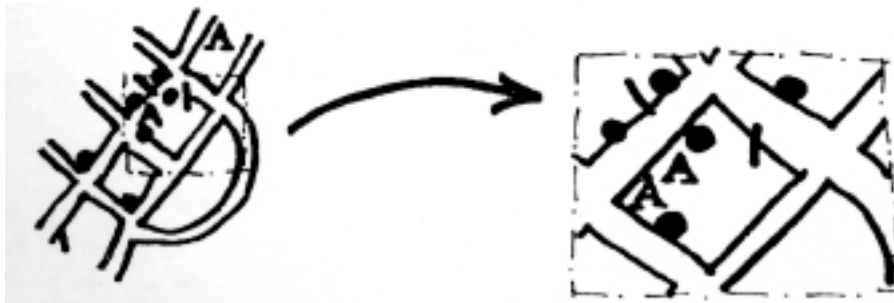
Bastonetes usados a 0, 90, 45 ou 135 graus

Asterisco formado por bastonetes.

5. Pensar se o mapa deverá ser reproduzido em preto e branco. Caso afirmativo, é aconselhável trabalhar com hachuras diferentes, dando noção de ordem, em lugar dos tons de cinza:



6. Quando for necessário fazer sobreposições de muitas informações, dar um "zoom" (puxar o detalhe ou encarte) mantendo a aglomeração no original, evitando a falsa noção de "vazio".



7. Quando for necessário fazer a sobreposição de elementos zonais, evitar sobreposições que resultem em um terceiro elemento:



Preferir:

cor+hachura

cor+elemento linear delimitando a mancha

hachura+elemento linear delimitando a mancha

8. Ao desenhar símbolos, não usá-los muito pequenos. Sendo uma carta temática, a espacialização da informação é mais importante que a leitura de precisão do fundo de mapa, por exemplo.

VARIÁVEIS VISUAIS	PROPRIEDADES DAS VARIÁVEIS VISUAIS				I M P L A N T A Ç Ã O								
					P O N T O			L I N H A			Z O N A		
TAMANHO													
INTENSIDADE (valor)													
GRANULAÇÃO (grão)													
COR													
ORIENTAÇÃO													
FORMA													

Fonte: CARDOSO, J.A Construção de gráficos e linguagem visual. *História: questão e debates*. Curitiba, v.5, n.8, p.42. jun. 1984.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

.BERTIN, Jacques. *La graphique et le traitement graphique de l'information*. Paris: Flammarion, 1977. 277 p.

_____. *Sémiologie graphique: les diagrammes, les réseaux, les cartes*. Paris: Mouton et Gauthier-Villars, 1967. p.34-39.

. CARDOSO, J.A Construção de gráficos e linguagem visual. *História: questão e debates*. Curitiba, v.5, n.8, p.42. jun. 1984.

.MOURA, Ana Clara M. et al. Estudo de caso da Vila N. Sra. Aparecida. *ARQUITETURA*; Cadernos de Arquitetura e Urbanismo, Belo Horizonte, v.1, n.1, p.41-72, abr.1993.

.MOURA, Ana Clara M. Tendências recentes nos estudos urbanos e o papel da cartografia temática. *ARQUITETURA*; Cadernos de Arquitetura e Urbanismo, Belo Horizonte, v.1, n.1, p.23-25, abr.1993.

.MOURA, Ana Clara M. *Estudo metodológico de aplicação da cartografia temática às análises urbanas*. Belo Horizonte, IGC-UFMG, 1993. 212 p. (Dissertação de Mestrado).

.SANTOS, Márcia Maria D. Representação gráfica da informação geográfica. *Geografia*, Rio Claro: UNESP, v.12, n. 23, p1-13. abr. 1987.

6. A TEORIA DA GESTALT

Página 26 a 28 - Trecho extraído da monografia :

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

Entre os estudos de tratamento gráfico da informação destaca-se a Gestalt, que é uma escola de psicologia alemã cujas pesquisas têm sido utilizadas em vários campos da estética, pois seus estudos tratam principalmente do campo da percepção visual e possuem teorias sobre adequação na comunicação. 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.

A Gestalt explica que mesmo com dois triângulos iguais podemos achar que um é maior que o outro, porque:



“eles são vistos na dependência de sua posição dentro do ângulo. Não vemos partes isoladas, mas relações, isto é, uma parte na dependência de outra parte. Para a nossa percepção, que é resultado de uma sensação global, as partes são inseparáveis do todo e são outra coisa que não são elas mesmas fora desse todo. O postulado da Gestalt, no que se refere a essas relações psico-fisiológicas, pode ser assim definido: todo o processo consciente, toda forma psicologicamente percebida, está estreitamente relacionado com as forças integradoras do processo fisiológico cerebral”.

Para KOFFKA (1935, apud FRACAROLLI, 1994) “o porque vemos as coisas como vemos” é uma relação entre as forças internas e forças externas.

“As forças externas são as constituídas pela estimulação da retina através da luz proveniente do objeto exterior. essas forças tem origem no objeto que olhamos, ou melhor, nas condições de luz em que se encontra.

As forças internas são as forças de organização que estruturam as formas numa ordem determinada a partir das condições dadas de estimulação, ou seja, das forças externas.”

Os psicólogos da Gestalt definiram certas constantes das forças de organização (padrões, fatores) nas forças internas, que se acordo com a maneira que se ordenam ou estruturam as formas psicologicamente percebidas que explicam o porque vemos as coisas de determinada maneira.

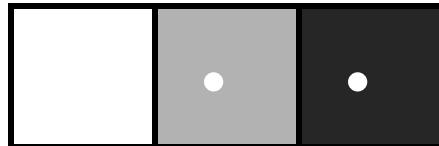
Estas constantes, também chamadas de leis da Gestalt são, segundo a partir de KOFFKA, WERTHEIMER e KOHLER (apud PALLAMIN, 1989 e FRACAROLLI, 1994):

1. Unidades: são todos agrupamentos apropriados. Ou ainda, parte de um todo. São percebidos, através de relações entre os elementos que as constituem. Podem encerrar-se em si próprias ou fazer parte de outros todos.

Exemplo: numa figura com vários elementos iguais, cada um pode ser visto como único, ou apenas parte do todo.

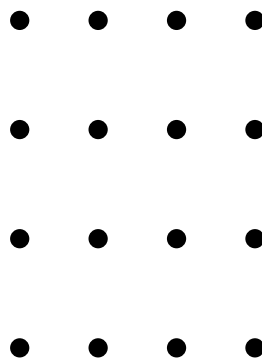
2. Segregação: contraste – formação de unidades por diferenças de estimulação no campo visual ou na configuração do objeto.

Exemplo: quanto maior o contraste entre um elemento (a figura) e o fundo maior será a segregação.



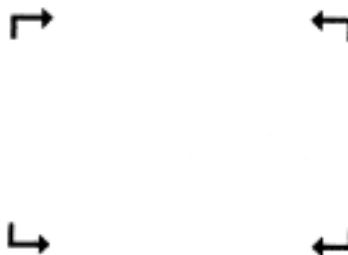
3. Unificação: consiste na harmonia, na ordem e no equilíbrio visual das partes que compõe o objeto como um todo, assim como, da coerência visual de sua linguagem formal. Os fatores de proximidade e semelhança, geralmente, ajudam a promover e reforçar a unificação da figura. A unificação é fundamentada nos princípios da harmonia, da ordem e do equilíbrio visual.

Exemplo:



4. Fechamento: fator importante para a formação de unidades. As forças de organização visual da forma dirigem-se espontaneamente para uma ordem espacial. Obtem-se a sensação de fechamento visual pela continuidade de elementos numa ordem estrutural definida.

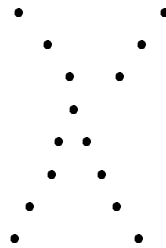
Exemplo: temos a sensação de visualização de um retângulo.



5. Seqüência ou boa continuidade: é a impressão visual de como as partes (pontos, linhas, planos, volumes, texturas, brilhos, etc) se sucedem através da organização perceptiva da forma. É a tendência dos elementos de acompanharem os outros, de maneira que permitam

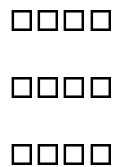
a continuidade de um ‘movimento’ numa direção já estabelecida, procurando alcançar a melhor forma possível, a mais estável estruturalmente.

Exemplo:



6. Proximidade: Elementos próximos uns dos outros tendem a ser vistos juntos e, por conseguinte, a constituírem unidades.

Exemplo:



7. Semelhança: a igualdade desperta a tendência de se construir unidades, de se estabelecer agrupamentos de partes semelhantes. Em condições iguais os estímulos mais semelhantes entre si (por peso, cor, tamanho, forma, etc.) Terão maior tendência a constituírem unidades ou agrupamentos.

Proximidade e semelhança são fatores que geralmente agem em comum. Muitas vezes se reforçam ou se enfraquecem mutuamente na formação de unidades ou na promoção de uma maior unificação da figura.

Exemplo:



8. Pregnância: ‘qualquer padrão de estímulo tende a ser visto de tal modo que a estrutura resultante é tão simples quanto o permitam as condições dadas. Ou seja, quanto melhor for a organização visual da forma do objeto e mais rápida e fácil for a compreensão da leitura, maior será o índice da pregnância.

Este princípio abrange todos os outros. Segundo este princípio, as forças de organização da forma tendem a se dirigir tanto quanto o permitem as condições dadas no sentido da clareza, da unidade, do equilíbrio. Ele se refere à característica do campo estimulatório no sentido de buscar significados (ou de impregnar o campo estimulatório com uma determinado qualidade significativa). A pregnância resulta de algumas características dos elementos formais que poderiam ser sistematizados em: proximidade, similaridade, movimento, direção, disposição objetiva, destino comum, experiência passada e figura de fundo.

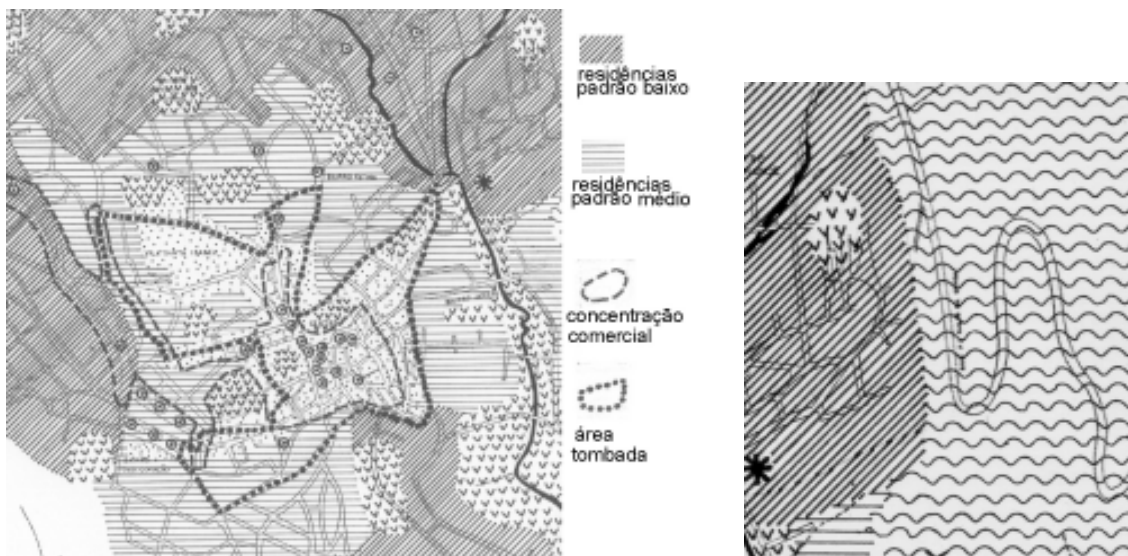


Exemplo:

Exemplo:

No desenho abaixo, podem ser observados os seguintes conceitos:

- Unidades: as linhas que compõem as hachuras não são identificáveis individualmente, mas somente partes do todo. Talvez se as distâncias e os tons utilizados não tivessem sido bem escolhidos, estariam "brigando" com as informações de fundo ou permitindo a visualização separada dos elementos.
- Segregação e contraste: os elementos se destacam sobre o fundo de mapa (principalmente os pontuais) sem contudo, provocarem grandes segregações em relação ao fundo. Caso fosse a intenção destacar elementos pontuais, eles poderiam ser colocados totalmente pretos, destacando-se bem mais através da segregação.
- Unificação: Os fatores de proximidade e semelhança geram a unificação de manchas como as representadas pelas hachuras, dispensando as linhas de definição de limites, que no caso seriam de redundância e poluição visual.
- Fechamento: do mesmo modo que a unificação, observa-se que modo de implantação linear foi utilizado para representar uma mancha, e o resultado foi alcançado devido ao bom fechamento obtido pelos elementos que compunham as linhas.
- Seqüência ou boa continuidade: há clara hierarquia na leitura dos elementos, com o fundo e os elementos de destaque em equilíbrio.
- Proximidade : como já colocado nos itens unificação e fechamento, observa-se que a proximidade de certos elementos gráficos cria coesão e gera agrupamentos que se tornam inseparáveis.
- Semelhança : o fato de Ter usado sempre hachuras lineares para representar padrão de edificações, e o "v", por exemplo, para representar vegetação, faz com que seja criado um agrupamento pela semelhança em tudo que representar edificações, diferentes de outros elementos.
- Pregnância : em outro mapa, havia sido utilizada a hachura na forma de ondas, o que pelo princípio de pregnância gerou ambiguidade na leitura: Seria corpo d'água? Seria tipo específico de relevo?



ESTUDO DE CASO DA APLICAÇÃO DA GESTALT (GISBrasil 99):

Cartografia destinada ao turismo autoguiado

Ana Clara Mourão Moura

Rosemary Campos Ribeiro

Departamento de Cartografia - Instituto de Geociências - UFMG

Resumo:

Objetiva-se a proposição de cartografia destinada ao turismo autoguiado, usando os recursos de cartografia digital e computação gráfica na composição gráfica dos dados, além de um estudo de caso, para a área central de Belo Horizonte, de um sistema de geoprocessamento, utilizando da associação de dados cartográficos a alfanuméricos para consultas sobre características de algumas localidades no mapa.

Partiu-se da análise de exemplos de mapas existentes, avaliando as limitações nos usos e na transferência de informações. Foram realizadas pesquisas junto a usuários, objetivando a compreensão do processo de comunicação nos mapas, assim como a verificação das principais dificuldades apontadas pelos leitores na utilização de diferentes exemplos. Novas propostas foram elaboradas, para as quais foram estudados recursos de cartografia digital e computação gráfica. A etapa seguinte, a ser desenvolvida, constará de testes com diferentes usuários para avaliação dos produtos construídos.

Abstract:

The research focus the "selfguided" tourism, developing proposes of thematic cartography using knowlegment of the composition of forms, drawings and the Communication Theory. It presents discussions on Geltalt Psychology, Graphics Semiology and their applications in the production of maps. It also proposes the use of Geoprocessing – resources of desktop mapping and computer design – to develop a Geographic Information System applied to tourism users.

Apresentação:

As ciências espaciais, relativas a todas as áreas de conhecimento que têm na variável "espaço" importante componente de suas análises, tais como Geografia, Cartografia, Urbanismo, Saneamento, Economia, entre outras; vivem hoje um momento ímpar, quando a tecnologia disponível para o desenvolvimento dos trabalhos permite amplo processo de análise e síntese de dados. Não é só no meio científico que a valorização da variável "espaço" e sua percepção se fazem presentes. Nos últimos anos, diante do processo de globalização, a sociedade despertou o interesse pela "descoberta" espacial, colocando a indústria do turismo como uma das mais rentáveis atividades, fato que o Brasil está descobrindo nesta década.

O processo de conhecimento e descoberta espacial, chamado de "turismo", passa, necessariamente, pela capacidade de reconhecer no território percorrido pontos de referência, marcos, diretrizes de orientação; pois para que o usuário se sinta seguro em um espaço, devem ser geradas referências de localização. A percepção espacial, desta forma, se dá por um processo que pode ser facilitado por uma cartografia bem elaborada.

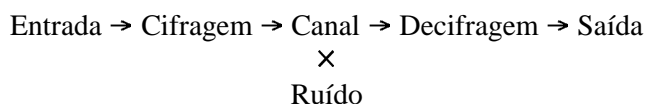
Observando o grande crescimento da tecnologia da informação e, principalmente, da informação espacial, através do geoprocessamento e, por outro lado, a crescente demanda por uma cartografia bem elaborada e voltada para o turismo autoguiado, a presente pesquisa se propõe a aplicar os recursos de cartografia digital e computação gráfica na elaboração de cartas temáticas destinadas ao turismo. Foi desenvolvido um estudo de caso na área central de Belo Horizonte, promovendo a associação de dados cartográficos a alfanuméricos, o que permite consultas.

Na etapa de análise de mapas voltados para o turismo existentes foram avaliados: escala; nível de informações tendo em vista a legibilidade dos mapas e seus usos; armazenamento e manuseio dos dados; adequação na escolha de cores e sombreamento; relação figura/fundo na composição da imagem; promoção de elementos de referência e de recursos para que o usuário construa a relação espaço real (ambiente) e espaço virtual (mapa impresso ou cartografia digital) e a opção por elementos pictóricos e ajuste de símbolos.

Foram, então, construídas propostas de mapas destinados ao turismo autoguiado para algumas cidades mineiras, o que deverá ser seguido por teste junto a usuários de diferentes classes sociais, graus de escolaridade e faixas etárias. Foram levantados os princípios da Semiologia Gráfica, teoria que aborda o processo de tratamento gráfico dos dados com o objetivo de promover eficaz processo de comunicação entre o produto cartográfico e o usuário. Gerando subsídios para a análise e proposição de novos mapas, estudou-se o processo de comunicação de um modo geral e, mais especificamente, a comunicação visual.

Alguns pontos sobre a Teoria da Comunicação:

A comunicação baseia-se na relação emissor - decodificação da mensagem - informação - mensagem decodificada - receptor, ou seja:



A comunicação, para ser efetuada, deve ter uma origem e um destino, dentro do tempo e do espaço, originando a cadeia que é conhecida como canal de comunicação. Para que a informação seja transmitida é necessário reduzi-la a sinais comuns aos dois indivíduos, ao emissor e ao receptor, o que chamado de codificar, ou seja: transformar informação em signos, ou sinais.

Os signos são compostos basicamente por três elementos, quais sejam: o significante, o significado e o referente ou objeto. O significado, entidade cultural, é a forma social que se dá ao objeto, sem deixar de lado o contexto da comunicação e o caráter específico do protagonista. O significante é o elemento final para o signo, a imagem, o grafismo. PIERCE (1971, apud PIGNATARI, 1989:28) divide e classifica os signos como índice, símbolo e ícone:

- Índice ou index - quando há uma relação direta com o objeto. Exemplo: chão molhado.
- Símbolo: quando a relação com o objeto é arbitrária, convencional. Exemplo: as palavras, faladas ou escritas.
- Ícone - quando possui semelhança ou analogia com seu objeto. Exemplo: uma fotografia, uma estátua.

A cartografia, ao adotar certas formas de representação que são convencionadas, está usando símbolos. Por outro lado, o mapa é um ícone, uma vez que procura a analogia com o objeto espaço que representa, principalmente quando usa a forma pictórica de representação.

Os signos são criados arbitrariamente pelos homens e convencionados, já que sua utilização depende de um acordo. Outra característica do signo está na capacidade de despertar um significado complementar que não o puramente denotativo. É a conotação. Enquanto a palavra cachorro significa um animal, no sentido denotativo, no sentido conotativo uma pessoa pode ser chamada de cachorro, sinônimo de canalha.

O sistema de comunicação não está isento das possibilidades de erros. Esses erros são chamados de "ruído". Havendo ruído durante a emissão da informação, a transmissão da mensagem é afetada. O ruído perturba a relação emissor/receptor dificultando, ou mesmo

impedindo, a comunicação. Na cartografia o ruído pode acontecer por falhas no canal de comunicação (quando o mapa apresenta baixa resolução gráfica, ou os desenhos foram mal elaborados), no emissor (falta de conhecimento em cartografia e em tratamento gráfico da informação para a correta escolha das formas de representação), no receptor (falta de conhecimento mínimo de cartografia e representação espacial, tais como como orientação solar, escalas, uso de um mapa temático), na mensagem (quando é ambígua, o que discutiremos no item relativo à Gestalt), ou no código (quando este não é de domínio pelos dois sujeitos, o emissor e o receptor). A correta escolha do código na cartografia deve-se basear em estudos sobre o tratamento gráfico da informação (Semiologia Gráfica), assim como no conhecimento das limitações e potencialidades dos usuários aos quais os produtos se destinam.

Além da questão do ruído, deve-se abordar também a redundância. Para que a transmissão da informação aconteça, é preciso que tanto emissor como receptor conheçam os símbolos utilizados no processo de comunicação. Deve haver um repertório comum, um mínimo de redundância. A redundância não traz nenhuma informação nova, mas é utilizada com o objetivo de combater o ruído, para reforçar o processo de comunicação. No caso de uma mapa turístico, podem ser utilizadas tanto anotações da quilometragem ao longo das estradas, como também o desenho da escala gráfica. Não seria necessário utilizar ambos os elementos, mas sua utilização conjunta reforça o processo de comunicação. Contudo, o excesso de redundância também pode causar danos à comunicação, pois causa desinteresse do receptor quanto ao conteúdo da informação.

Em estudos feitos em sala de aula em 1996, junto à professora Carla Coscarelli (IGC-UFMG), permitiram verificar que através da comunicação verbal o ouvinte absorve somente 20% da informação. Isto pode ser constatado quando o emissor constrói um quadro e o descreve para um ouvinte que tenta remontá-lo. Ao final da descrição do ouvinte, somente 20% da cena foi remontada. Já através da comunicação visual, o indivíduo consegue memorizar e remontar um quadro com 95% de acerto. A cartografia, desta forma, aplica os recursos da mais eficaz forma de comunicação - a comunicação visual, cabendo ao redator gráfico o correto uso de suas potencialidades. Cabe, portando, destacar a importância de duas correntes no estudo do tratamento gráfico da informação: A Semiologia Gráfica e a Teoria da Gestalt.

A Semiologia Gráfica:

Acreditando-se na Cartografia como veículo de comunicação de dados espaciais, torna-se essencial o coerente tratamento das informações gráficas, garantindo a correta interpretação dos dados. Um mapa deve ser construído, e não apenas desenhado, observando as propriedades inerentes à percepção visual.

Um mapa, ao representar a realidade, o faz através de modelos descritivos. Essa preocupação em trabalhar com um sistema de sinais, com a transcodificação do significado de cada sinal, gerou os estudos de uma linguagem gráfica proposta pela equipe do "Laboratoire de Graphique" da "École des Hautes Etudes en Sciences Sociales", com a coordenação do Prof. Jacques Bertin. Estudando a Teoria Geral dos Signos, desenvolveram a metodologia conhecida como Semiologia Gráfica.

Segundo BERTIN (1977): *"Como toda ciência, a Semiologia Gráfica desenvolveu-se a partir de dificuldades encontradas, e de constatações de fracassos. Crê-se, realmente, que o único erro cartográfico possível é trocar a posição geográfica. Esse erro é quase inexistente, exceto, infelizmente, entre aqueles milhares que confundem ainda cartografia e decoração... O erro mais corrente, e ainda o mais grave porque surge de más decisões, consiste em trocar não de posição, mas de característica, pois é trocar a representação de uma ordem de quantidades por uma não-ordem, ou por uma desordem, dando, assim, uma falsa imagem, o que quer dizer uma falsa informação."*

Aplicar a Semiologia Gráfica é realizar a transcodificação da linguagem escrita para a linguagem gráfica, evitando "ruído" na comunicação, buscando signos que realmente representem as características mapeadas. Com a expressiva difusão do geoprocessamento, foi deixada de lado uma preocupação fundamental em cartografia: ele tem a função de comunicar, e portanto, deve ter sua linguagem gráfica devidamente trabalhada.

Técnicas na composição e percepção gráficas – Teorias da Gestalt:

A cartografia destinada ao turismo autoguiado, por ser uma cartografia temática é, na maioria dos casos, tratada como desenho artístico, estando sujeita às técnicas de composição e percepção gráficas. Desta forma, observa-se a grande necessidade de conhecimento das relações de percepção do olho humano e de comunicação gráfica. Por outro lado, na maioria dos mapas observados, o produto foi tratado como somente desenho, deixando de conter princípios básicos de cartografia, fundamentais para a leitura espacial, tais como: referências de escala, orientação, fundo de mapa e tematismos, entre outros. Nota-se a ausência de especialistas em cartografia na quase totalidade dos mapas turísticos e, em grande parte, soma-se ainda a falta de conhecimento dos princípios de comunicação visual.

A composição e percepção gráficas são abordadas sob dois aspectos: a Semiótica - que trabalha a relação entre os elementos e seus significados, e a Gestalt - que trabalha as percepções do olho humano em relação a uma composição visual. Surgida na Alemanha no período das guerras, desenvolvida pela escola da Bauhaus, a Teoria da Gestalt é uma corrente que estuda as percepções do olho humano. Enquanto a Semiótica trabalha a associação entre certos elementos, certas formas, e idéias ou valores a eles relacionados, a Gestalt aborda as relações entre as partes de uma composição visual.

A psicologia da Gestalt baseia-se no conceito de que *"a mente humana é estruturada para perceber o ambiente de um modo que organiza o nosso campo visual em partes correlacionadas mas distintas."* (SNYDER, CATANESE, 1984:251).

O interesse da cartografia nos conceitos da Gestalt está no fato de que seu tratamento gráfico pode se beneficiar com o estudo das relações entre as partes da composição. Os seguintes conceitos podem ter ampla aplicação na composição gráfica:

→ Relação figura/fundo: As figuras são vistas contra o fundo, sendo as figuras elementos nitidamente percebidos e delimitados, e os fundos são ilimitados e difusos. Em muitos mapas, notamos a má composição do fundo do desenho, que acaba disputando importância, ou mesmo se sobressaindo aos elementos considerados principais na composição temática. É, também, comum a má definição dos elementos principais, que devem ter comunicação direta e eficiente, que se diluem no fundo da composição.

Exemplos: No mapa turístico de Barcelona (Fig. 01) as figuras são colocadas sobre o fundo de mapa que registra o arruamento, resultando em descontinuidade na leitura para aqueles que desejam se deslocar ao longo da cidade. No mapa de Israel (Fig. 02) observamos um fundo de mapa muito carregado, dificultando a seleção de informações. Já no mapa de New Orleans (Fig. 03) o fundo se destaca mais que as figuras, que perdem a delimitação.

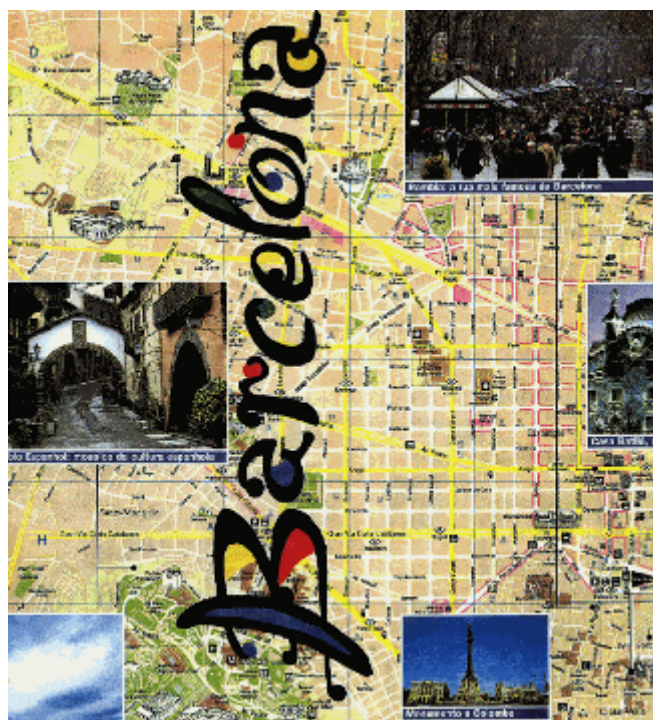


Fig. 01 - trecho do mapa turístico de Barcelona



Fig. 02 - Trecho do mapa turístico de New Orleans



Fig. 03 - Trecho do mapa turístico de Israel

→ Centro de gravidade: Toda composição gráfica tem um centro que atrai nossa atenção. Embora em termos de cartografia a localização dos elementos é definida, primordialmente, por suas posições geográficas, deve-se ter cuidado com a colocação de elementos em situações de destaque na composição. Caso um elemento secundário seja colocado na centro de uma composição, haverá ambiguidade na assimilação do tema principal do mapa.

Exemplo: No mapa de Barcelona o nome da cidade se destaca demais, desequilibrando a composição. (Fig. 01)

→ Configuração: A mente, automaticamente, simplifica a composição visual para entendê-la. Desta forma, a parte mais facilmente compreendida em um desenho é a mais regular, que requer menos simplificação. As formas geométricas simples são mais facilmente compreendidas que elementos compostos por formas fragmentadas.

Exemplo: Na mapa de Londres (Fig. 04) , o símbolo do Metrô é o que mais se destaca, em detrimento de outras informações. As cores e a forma geométrica simples facilitam a leitura e apreensão do símbolo.



Fig. 04 - Trecho do mapa turístico de Londres

→ Similaridade: Objetos similares tendem a se agrupar. A similaridade pode acontecer na cor dos objetos, na textura, na sensação de massa dos elementos. Estas características podem ser exploradas quando desejamos criar relações ou agrupar elementos na composição de um mapa. Por outro lado, o mal uso da similaridade pode dificultar a percepção visual, como o uso de texturas semelhantes em elementos que são "fundo" e em elementos que são "figuras" no mapa.

Exemplo: No mapa do litoral Nordeste do Brasil as características de similaridade e proximidade fazem com que o leitor agrupe mentalmente em uma mancha as praias da região de Porto Seguro, que se destaca em relação às demais no mapa. (Fig.05)



Fig. 05 - Trecho do mapa turístico do Nordeste- Brasil

→ Fechamento e boa continuidade: O conceito de fechamento relaciona-se ao fechamento visual, como se completássemos visualmente um objeto incompleto. Geralmente ocorre quando o desenho do elemento sugere alguma extensão lógica. O conceito de boa continuidade está ligado ao alinhamento, pois dois elementos alinhados passam a impressão de estarem relacionados.

Exemplo: No mapa de Barcelona (Fig.01), dificilmente conseguimos atribuir a correta localização das imagens ao longo da cidade, o mesmo acontecendo como o mapa do Havaí (Fig.06). Isto ocorre porque as figuras estão alinhadas, o que gera forte relação entre as mesmas. Já no mapa do Chile (Fig.07), fica mais clara a localização dos elementos registrados pelas imagens, pois a distribuição não alinhada não gera vínculos entre as fotos.



Fig. 06 – Trecho de mapa turístico do Havaí

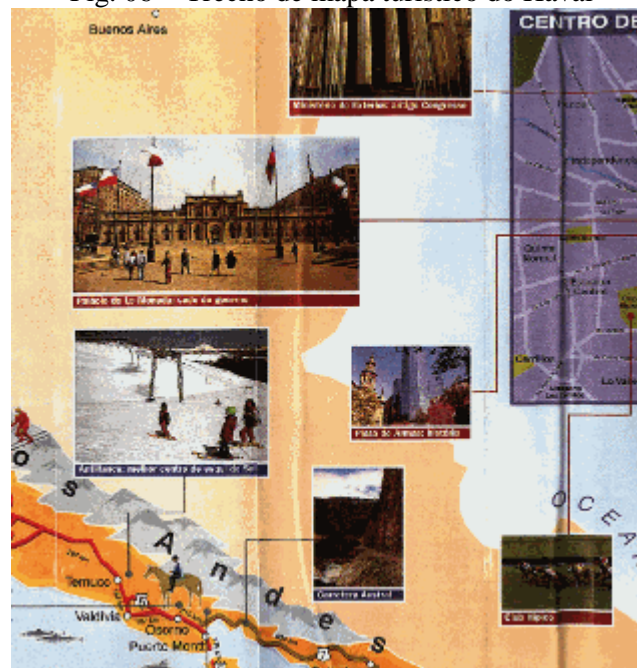


Fig. 07 – Trecho de mapa turístico do Chile

→ Reprodução da forma: se já tivermos visto a forma de um elemento inteiro, ao vermos somente uma parte dela, a reproduziremos inteira na memória

Exemplos: O uso de cores de modo aleatório nos mapas, como no caso do mapa de New Orleans, (Fig03) dificulta a leitura das informações, pois o uso do verde ou azul no fundo de

mapa e, simultaneamente, dessas cores na representação de vegetação e corpo d'água, geram ambigüidade na composição. Já no mapa da Austrália (Fig.08), ao optarem pelo uso de elementos pictóricos na representação de montanhas, deveriam ter seguido este padrão na representação do Rochedo de Ayers, que foi desenhado com outro símbolo.

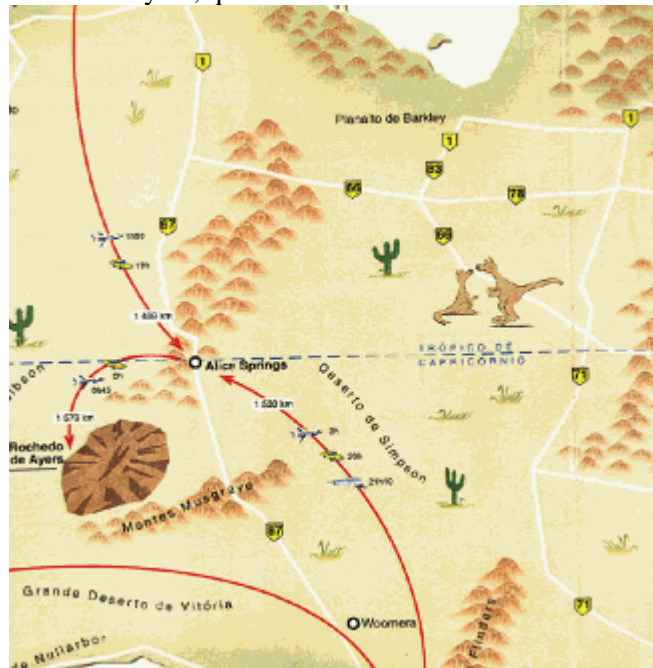
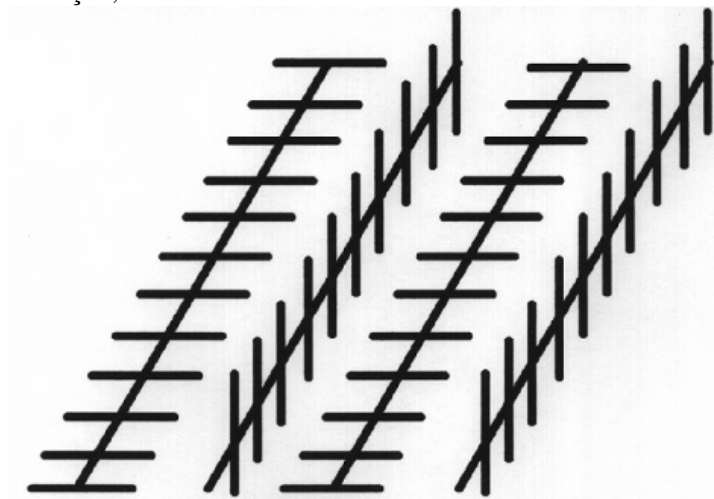


Fig. 08 – Trecho de mapa turístico da Austrália

→ Entre os princípios da Gestalt, destaca-se, como fundamental referência para as composições gráficas, o seguinte conceito: "o todo é mais do que a soma das partes". Isto equivale a dizer que " $A + B$ " não é simplesmente " $(A+B)$ ", mas sim um terceiro elemento " C " que possui características próprias.

Elucidando esta colocação, observemos o desenho abaixo:



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. Logo, "o todo é mais do que a soma das partes".

Ao realizarmos a composição visual de um mapa, devemos ter o cuidado em perceber se a justaposição de elementos não está gerando um novo e inesperado elemento, o que pode levar à falsa leitura e interpretação do desenho.

A Avaliação da percepção dos usuários:

Com o objetivo de avaliar como os leitores utilizam os mapas turísticos, foram aplicados questionários elaborados de modo a acompanharem um usuário na busca de informações em um mapa turístico. A pesquisa foi desenvolvida junto a voluntários brasileiros, de diferentes estados, de diferentes escolaridades e faixas etárias. Optou-se por usuários de classe média, que viajam regularmente pelo Brasil, em uma média de quatro viagens ao ano. Quanto às viagens ao exterior, a amostra demonstrou que 95% dos entrevistados não têm o costume de realizá-las.

De acordo com os resultados da pesquisa, foram verificados os seguintes fatores:

1. Na busca de uma relação entre o mapa e a realidade, 100% dos entrevistados procuram um ponto de referência que possa ser localizado no mapa;
2. Quanto à orientação, 33% dos entrevistados não conseguem fazer uso da rosa dos ventos, ou aplicar qualquer conhecimento para identificar o percurso do sol e usá-lo como forma de orientação. Somente 16% dos entrevistados mostraram algum conhecimento de orientação, mesmo assim com dificuldade para localizar o nascente;
3. Sobre a leitura das informações contidas no mapa, 40% dos entrevistados não conseguiram ler e interpretar o fundo de mapa, e 15% fizeram uso desta informação com dificuldade, mesmo assim sem conseguirem localizar regiões montanhosas e rede hidrográfica;
4. Quanto ao deslocamento ao longo do espaço usando o mapa como fonte de informação, a maioria conseguiu se orientar bem ao se deslocar de um ponto para outro, usando elementos de referência ou vias de acesso;
5. As maiores reclamações quanto aos mapas foram a falta de legenda, de escala, de estradas, assim como da localização de hotéis e restaurantes. Reclamaram, especificamente, da falta de informações sobre a quilometragem nas estradas;
6. Os mapas de mais fácil compreensão foram os pictóricos. Ajudaram na interpretação dos mesmos o correto uso das cores (destacando a relação figura/fundo), a presença de fotos e ícones bem elaborados, assim como a descrição de pontos turísticos à parte.

Das entrevistas, foi possível concluir que os estudos de percepção espacial e de geração de uma imagem mental do espaço pelo usuário podem ainda explorar os conceitos desenvolvidos na década de sessenta por LYNCH, e descritos no livro "A imagem da cidade". Nesta obra, o autor coloca que o processo de orientação espacial se baseia na apreensão de referências de imagem relacionadas às vias, aos marcos, nós ou pontos de confluência de diretrizes, limites ou bordas da ocupação, e na identificação de agrupamentos de elementos semelhantes, o que no caso urbano se traduz, na maioria dos casos, em bairros.

Nota-se que o uso da orientação pelos pontos cardeais não é de domínio público, o que talvez possa ser substituído por alguma representação pictórica da insolação.

As formas geométricas simples são mais facilmente absorvidas pelo olho humano, o que pode resultar em destaque, talvez não desejado, de certos elementos. Já as formas pictóricas são mais bem recebidas pelo usuário, pois baseiam-se no uso do ícone (semelhança com o objeto) e não do símbolo (quando a relação com o objeto é arbitrária, feita através de convenção).

Destaca-se, ainda, que na tentativa de compor o produto cartográfico com inúmeras imagens, a relação figura/fundo foi mal trabalhada em muitos mapas, dificultando o uso por parte dos entrevistados. Por outro lado, o uso de formas de representação de informações como altimetria, por utilizarem linguagem que não é de domínio pelos usuários (exemplo: graduação

da saturação de cores ou escala de cores frias/quentes), não promoveu a transmissão da informação entre emissor e receptor, pois deveria haver um repertório comum, ambos deveriam conhecer os símbolos utilizados no processo de comunicação.

A proposição de mapas de turismo autoguiado com o uso do geoprocessamento:

Inicialmente, foi elaborada a proposta de um mapa turístico para a cidade de Belo Horizonte, apresentando pontos de interesse no município e um detalhamento da área central, delimitada pela Av. do Contorno, que corresponde ao traçado original da cidade centenária.

Pensou-se, inicialmente, na possibilidade de usar o geoprocessamento como recurso, promovendo a relação entre dados cartográficos e alfanuméricos. Para o desenvolvimento deste exemplo foram usados os softwares Microstation e Geographics, da Bentley. O sistema gerado permitiu a elaboração de "queries", ou seja, perguntas/consultas, tais como a rápida localização de certos serviços ou pontos de interesse, além de informações adicionais contidas no banco de dados, tais como horário de funcionamento, acessos, entre outras. Contudo, percebeu-se que estavam sendo subutilizados os recursos de geoprocessamento propriamente dito. A montagem de tal sistema se limitava ao uso dos recursos mais simples de um "desktop mapping", respondendo somente às perguntas: "tais elementos, onde estão localizados?", ou "em tal localidade, quais são os elementos?". Deixava-se de lado uma série de recursos ligados às análises topológicas, que poderiam ser de interesse para o planejamento turístico, mas que eram totalmente dispensáveis ao usuário que buscava o turismo autoguiado.

Cientes da necessidade de um planejamento sustentável, e de que não faria sentido que os órgãos de apoio ao turismo disponibilizassem sistemas complexos de geoprocessamento para consultas de caráter bastante simples, decidiu-se pelo uso de "navegadores", que poderiam ou não ser disponibilizados na Internet. Desta forma, os objetivos principais seriam perfeitamente atendidos: a associação entre ícones, imagens, legendas e textos explicativos.

Discussões Finais:

A análise dos mapas coletados destinados ao turismo autoguiado é uma referência para outros trabalhos que possam vir a abordar este tema, pois uma vez identificados os erros e as dificuldades no processo de comunicação, podem ser construídas propostas alternativas de cartografia temática destinada a este uso. Quando estiver concluída a etapa de avaliação dos mapas propostos diante da pesquisa junto a diferentes usuários, serão apresentadas questões significativas sobre a qualidade da informação trabalhada.

Destaca-se, ainda, a contextualização da pesquisa frente às tendências contemporâneas, quando o conhecimento e a percepção espacial são o foco das atenções tanto no meio científico como de usuários de um modo geral. A pesquisa acontece em um momento em que a Universidade Federal de Minas Gerais se prepara para a oferta do novo curso de graduação em Turismo. A pesquisa constitui-se, portanto, em significativa organização de dados e discussão de propostas para a elaboração de cartografia destinada ao turismo autoguiado.

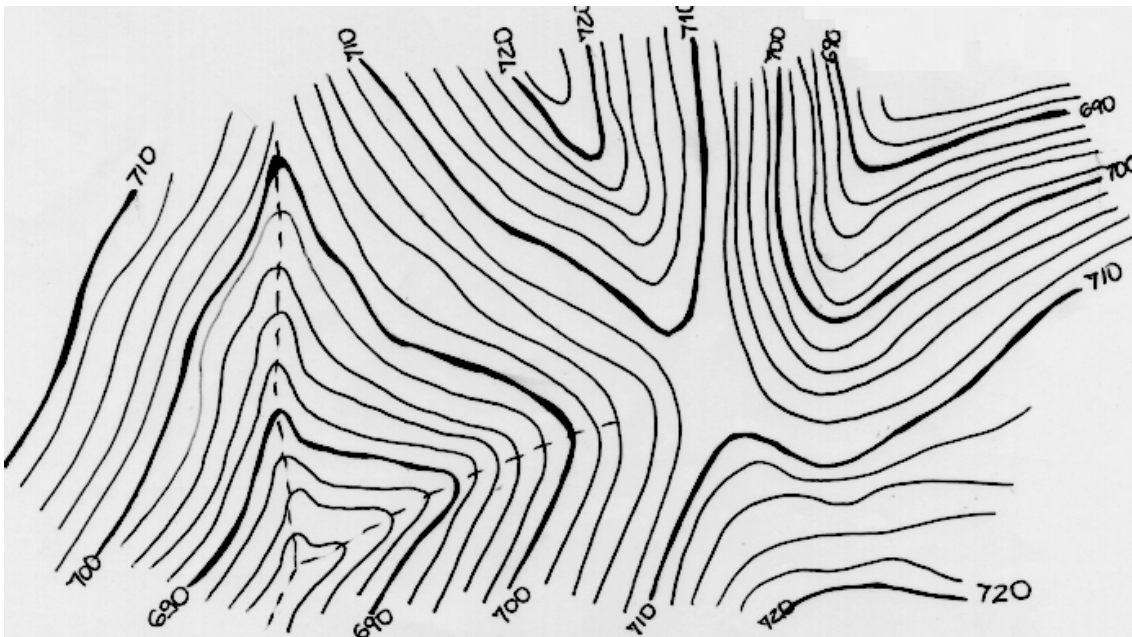
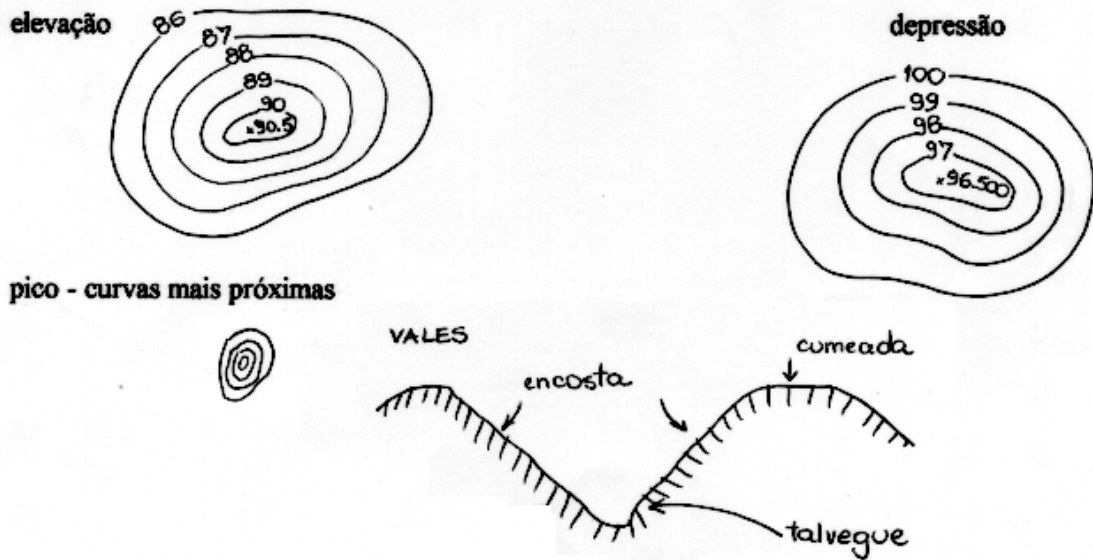
Referências Bibliográficas:

- BERTIN, Jacques. La graphique et le traitement graphique de l'information Paris, Flammarion, 1977. 277p.
SNYDER, J., CATANESE, A. Introdução à Arquitetura. Rio de Janeiro, Campus, 1984. p. 251-256.
PIGNATARI, Décio. Informação, linguagem e comunicação. São Paulo, Cultrix, 1989: 135 p.
Mapas retirados das revistas VIAGEM e TURISMO.

7. INTERPETAÇÃO DE DADOS TOPOGRÁFICOS

As curvas de nível são o lugar geométrico dos pontos de mesma altitude.

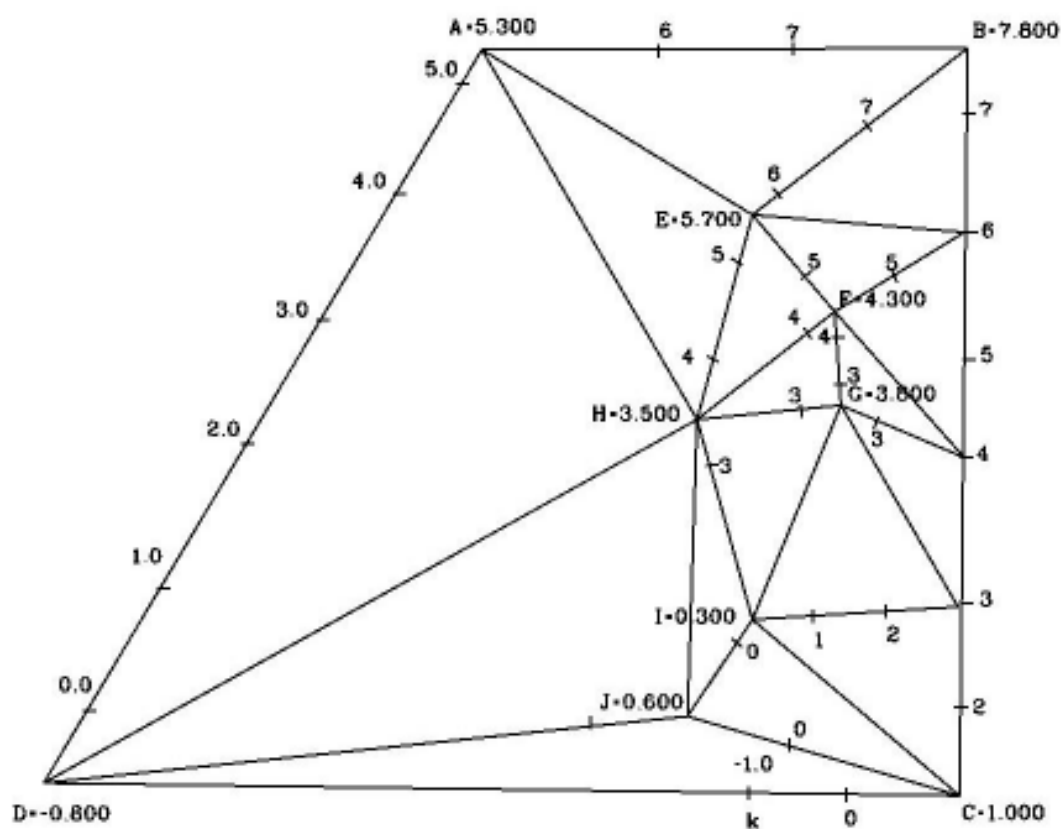
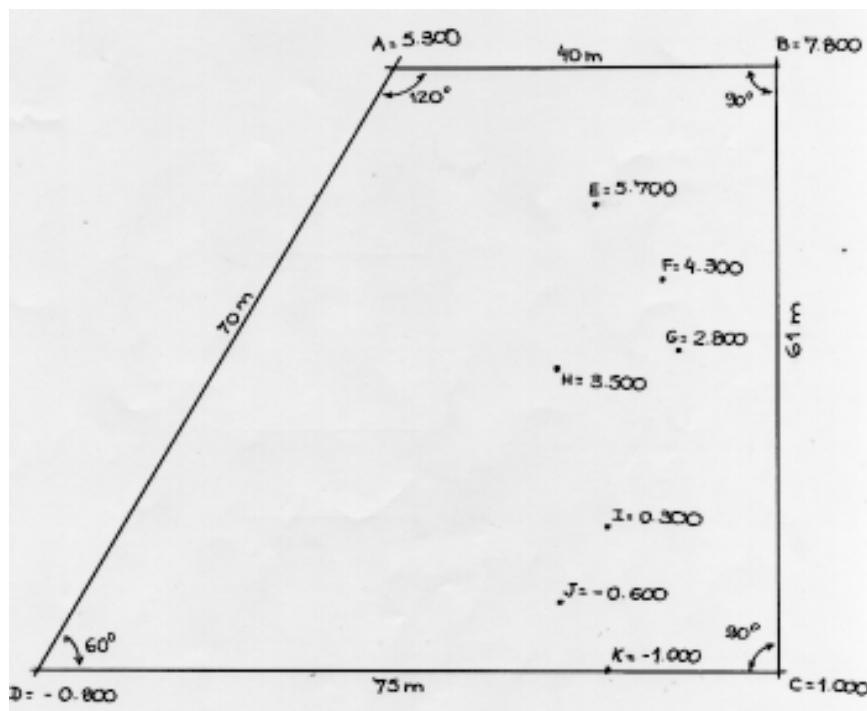
INTERPRETANDO AS CURVAS DE NÍVEL



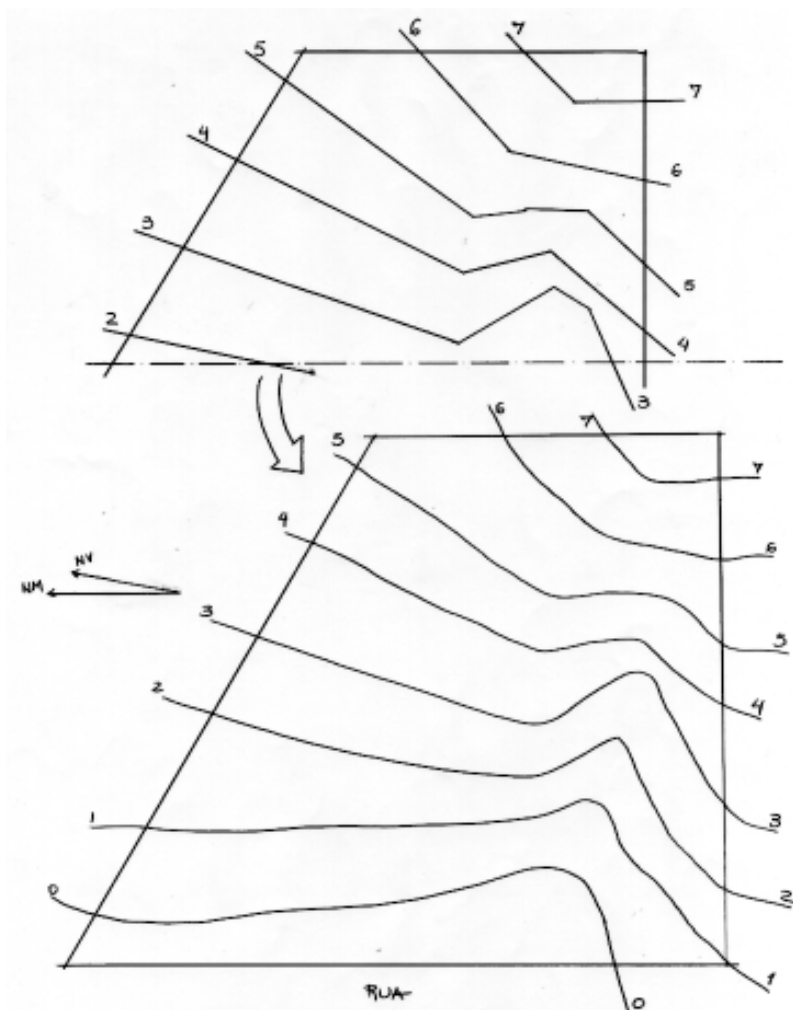
Qual é a diferença entre mapas planimétricos, altimétricos e planialtimétricos?

7.1 O LANÇAMENTO DAS CURVAS DE NÍVEL - triangulação e interpolação

Quando este procedimento pode ser utilizado?



Feita a divisão proporcional, lançar as retas que ligam os pontos e depois substituí-las por traços a mão livre (mais adequado para a representação do terreno).



7.2 MAPAS TEMÁTICOS na análise morfológica

7.2.1. MAPA DE DECLIVIDADES:

São elaborados através do uso do ábaco, mapeando direntes classes de declividade de acordo com as necessidades da análise espacial a ser realizada. Na escala urbana, por exemplo, o mais comum é a produção de Mapas de Declividade com as classes:

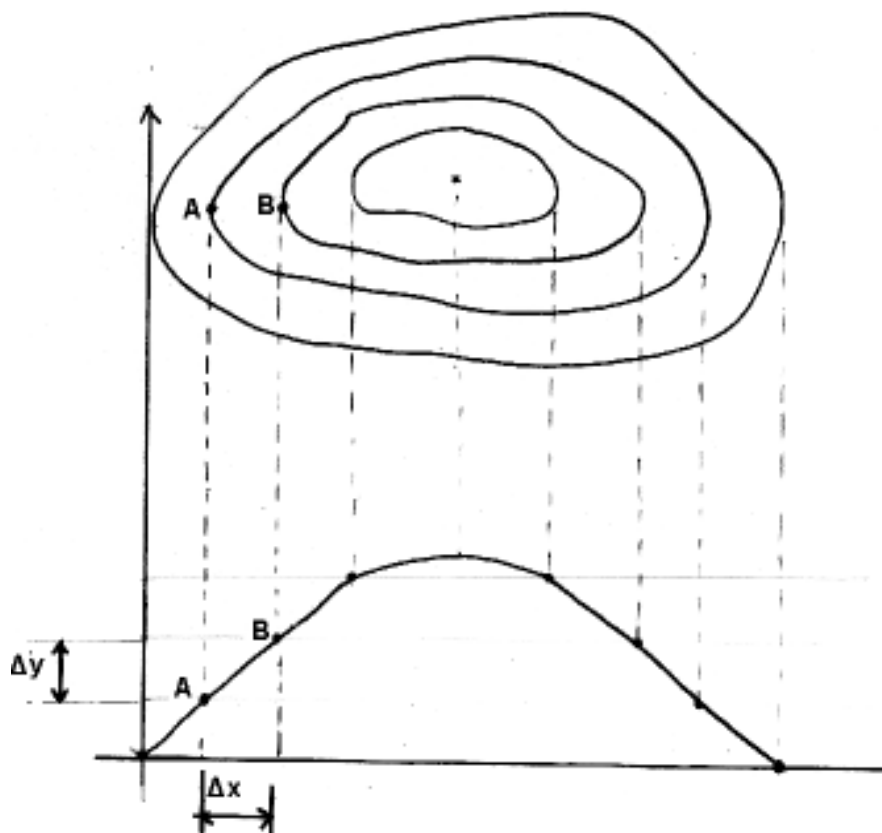
- 0 a 5%
- 5 a 10%
- 10 a 20%
- 20 a 30%
- 30 a 47%
- acima de 47%

Declividade:

Realizando um corte no terreno, observa-se que quanto mais próximas as curvas de nível, maior a inclinação, e quanto mais afastadas menor a inclinação:

Quando trabalhamos com um mapa topográfico o que vemos, ou seja, a distância entre as curvas de nível, corresponde à PROJEÇÃO HORIZONTAL da distância. Quando

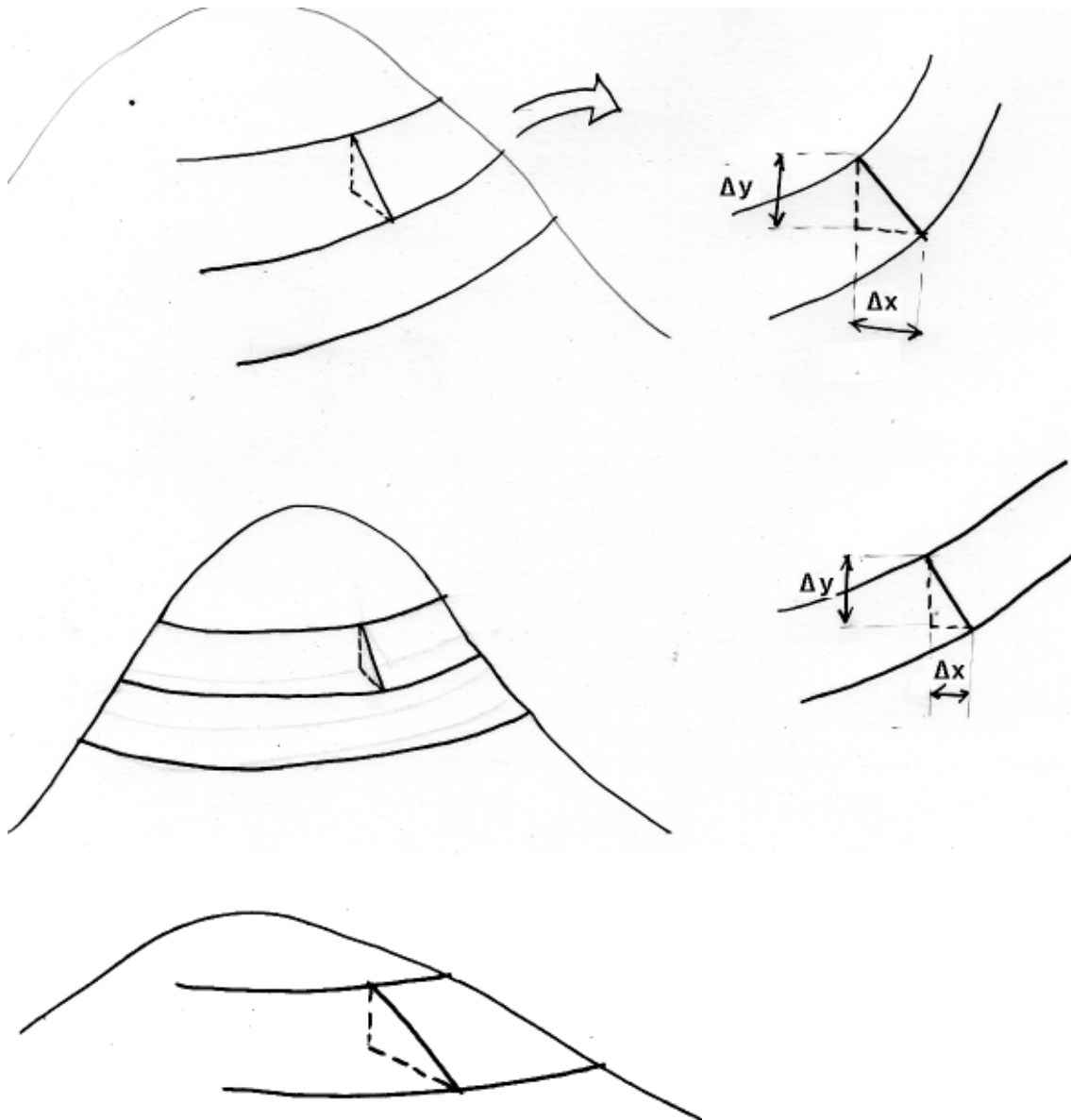
realizamos o perfil, vemos a PROJEÇÃO HORIZONTAL e a PROJEÇÃO VERTICAL das distância entre as curvas:



A declividade de um terreno é dada pela relação entre a projeção horizontal e a projeção vertical de uma curva.

Exemplo: declividade de 30%:

$$\frac{\text{Variação vertical}}{\text{Variação horizontal}} = \frac{30}{100}$$



Quando trabalhamos com as curvas de nível, a VARIAÇÃO VERTICAL é sempre constante, pois as curvas estão sempre à mesma distância vertical, ex.: de 10 em 10 metros, de 5 em 5 metros, de 1 em 1 metro, etc.

- Logo, no cálculo da declividade Y será constante e X deverá variar.

Calcule e construa o ábaco de declividades para o mapa abaixo, sabendo que sua escala é **1:1000**. Em seguida, faça o mapa usando as seguintes classes de declividade:

0 a 10% , 10 a 20%, 20 a 30%, acima de 30%

Construção do ábaco:

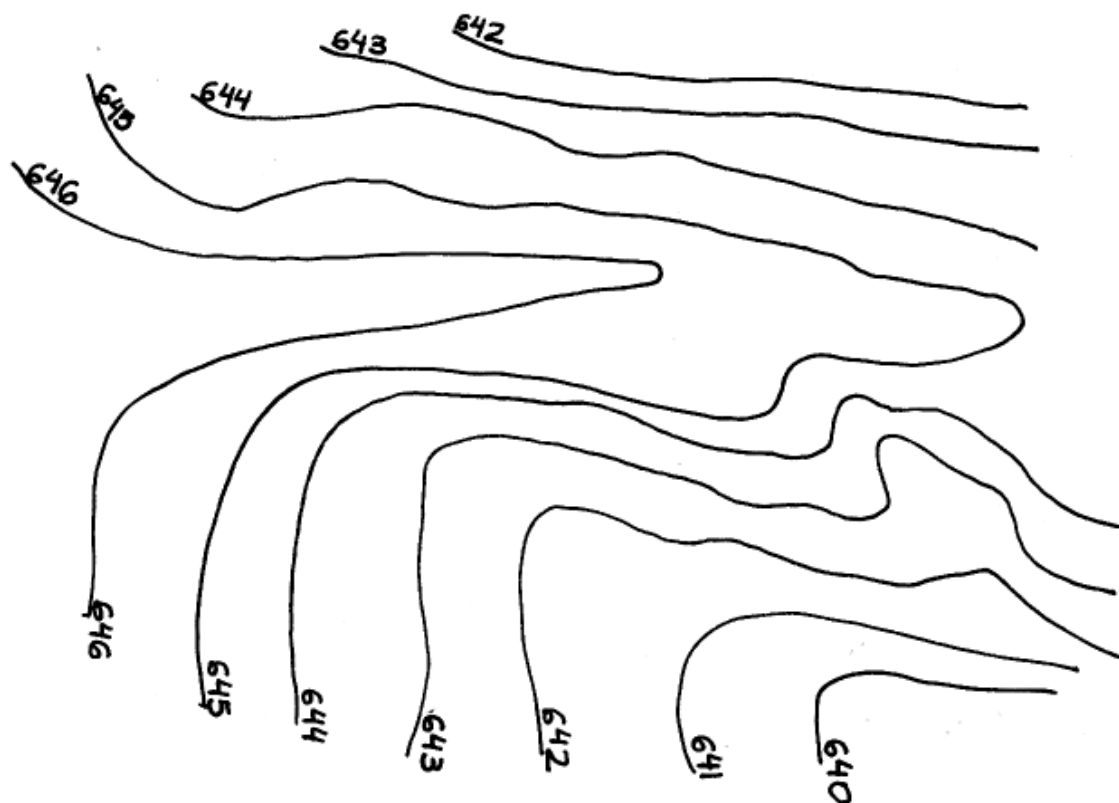
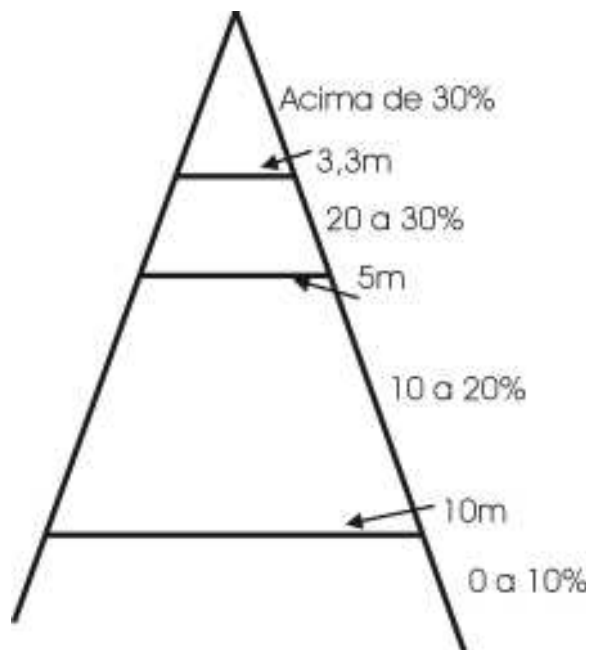
- variação vertical de 1 metro - variação vertical igual a x

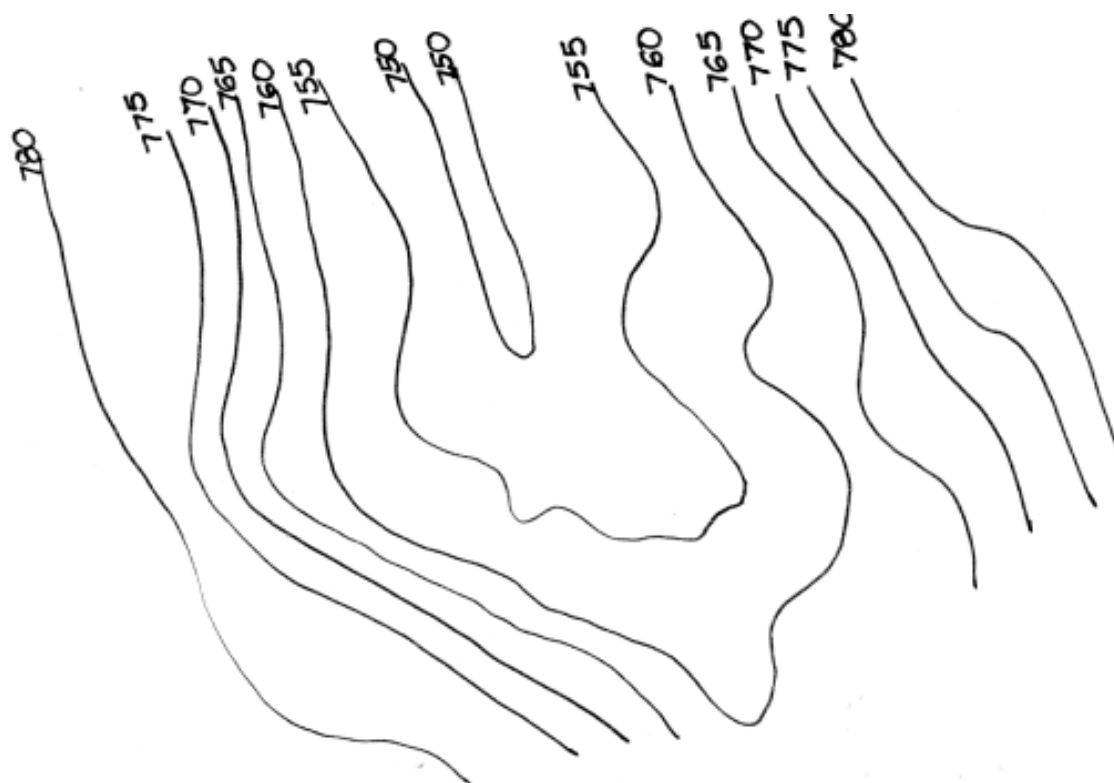
10% $10/100 = 1/x$ logo, $x=10$ m

20% $20/100 = 1/x$ logo, $x=5$ m

30% $30/100 = 1/x$ logo, $x=3,3$ m

Desenho do ábaco, na escala 1:1000:





ESC. 1:5000

Na escolha das classes mapeadas, caso o objetivo seja o uso agrícola, é interessante mapear a faixa até 13%, pois fica entre 10 e 13% o limite máximo de emprego de mecanização na agricultura. No caso do espaço urbano, segundo a lei 6766/79 é considerado *non aedificandi* a declividade acima de 30%, porém, de 30 a 47%, caso seja apresentado laudo geotécnico, é permitida a ocupação, sendo restrita acima de 47%. Já segundo o código de proteção florestal (Lei no. 4771/64) não é permitida a derrubada de árvores acima de 45 graus ou 100% de declividade.

Caso o mapa a ser elaborado não esteja em escala convencional, deve ser feita a conversão pela aplicação da fórmula ($D=d \times E$) ou pela "regra de 3".

7.2.2. MAPAS HIPSOMÉTRICOS OU ALTIMÉTRICOS

Os mapas hipsométricos têm como objetivo a comunicação do relevo representado. Utiliza-se da escala de cores frias e cores quentes para informar a gradação da altimetria. São consideradas cores frias os verdes e os azuis, enquanto que as cores quentes são os amarelos, laranjas, vermelhos e marrons. É aconselhável não utilizar o azul cian para as classes altimétricas, e reservá-lo para a hidrografia. Cores como o rosa e o roxo (violeta) devem ser evitadas, pois dão ambigüidade na leitura da escala.

Exemplo de escala de cores frias/cores quentes:

azul
verde azulado
verde folha
verde amarelado
amarelo
laranja
vermelho
vermelho bordô
marrom

Entre as tentativas da Cartografia em dar uma noção de terceira dimensão, se destacam:

- Mapa Topográfico - a altimetria é fornecida pelas curvas de nível (lugares geométricos de pontos de mesma altitude) e por cotas altimétricas;
- Mapa Altimétrico ou Hipsométrico - consiste na definição das alturas máximas e mínimas no mapa topográfico original, procurando expressar de modo rápido o relevo. A seleção de cores não é arbitrária, mas obedece a um sistema internacional que visa dar a impressão de 3a. dimensão, variando das cores frias às cores quentes.
- Bloco-Diagrama - através do uso da perspectiva axonométrica ou cônica

7.2.3. A TERCEIRA E A QUARTA DIMENSÕES:

O público interessa-se pela crítica de pintura, música, escultura e literatura, mas não pelas intervenções espaciais, pelo que afeta o meio ambiente. *"Todavia, toda a gente pode desligar o rádio e abandonar os concertos, não gostar do cinema e do teatro e não ler um livro, mas ninguém pode fechar os olhos perante as construções que constituem o palco da vida citadina e trazem a marca do homem no campo e na paisagem."* (ZEVI, 1978). Esse desinteresse pode vir da incapacidade de transmitir e perceber a essência das intervenções espaciais, pois não são muitas as pessoas que têm a capacidade da visão espacial.

Um dos pontos mais delicados no estudo da geografia, e certamente um dos principais desafios da Cartografia, é fazer da representação espacial algo mais real. As plantas são simplificações da realidade. Desde os primeiros descobrimentos, das primeiras delimitações dos territórios, o homem tem buscado instrumentos e métodos que permitam a representação da realidade, do espaço. Ao longo da história da Cartografia é comum encontrarmos croquis nos quais os autores misturam elementos bidimensionais e tridimensionais, sempre na tentativa de retratar da melhor forma possível o meio ambiente. Hoje vivemos a era da informática: é quase impossível falar de Cartografia sem mencionar os recursos de Sensoriamento Remoto e de Geoprocessamento. Contudo, o principal desafio continua sendo a eficaz representação do meio ambiente e a tradução da TERCEIRA e da QUARTA dimensão.

O caráter essencial da análise ambiental, o que a distingue as ciências espaciais, está no fato de trabalhar com um vocabulário tridimensional que é percebido e vivenciado pelo homem.

BRUNO ZEVI, em seu livro "Saber ver a Arquitetura" (1978), relata essas questões no que diz respeito à Arquitetura. As suas críticas podem ser aplicadas às dificuldades encontradas em outras ciências espaciais, como a geografia, a geologia, as ciências ambientais e a Cartografia:

"Quando queremos construir uma casa, o arquiteto apresenta-nos uma perspectiva de uma de suas vistas exteriores e possivelmente outra da sala de estar. Depois apresenta-nos plantas, fachadas e seções, isto é, representa o volume arquitetônico, decompondo-o nos planos que o compõem e o dividem: paredes exteriores e interiores, planos verticais e horizontais. Do uso desse método representativo provém, em grande parte, a nossa falta de educação espacial."

"A planta de um edifício é uma realidade que ninguém vê a não ser no papel, cuja única justificação depende da necessidade de medir, para os operários que devem executar materialmente o trabalho, as distâncias entre os vários elementos da construção. As fachadas e as seções longitudinais, interiores e exteriores, servem para medir as alturas. Mas a arquitetura não provém de um conjunto de larguras, comprimentos e alturas dos elementos construtivos que contêm o espaço, mas precisamente do vácuo, do espaço contido, do espaço interior em que os homens andam e vivem."

Zevi coloca que para compreender o espaço é preciso trabalhar com a quarta dimensão, a dimensão tempo. A dimensão tempo é percebida com o percorrer, o caminhar ao longo de uma obra que é percebida em infinitos pontos de vistas, obtidos no deslocamento sucessivo do ângulo visual.

Contudo, não basta deslocar-se e perceber o objeto, pois a mesma percepção pode-se ter da escultura quando caminhamos ao seu redor e a mesma nos surpreende nos diferentes eixos visuais. A essência do espaço está na sintonia entre os nossos referenciais de imagem e a imagem que se coloca para o nosso percorrer *"é, sobretudo, o ambiente, a cena onde decorre a nossa vida."*

Segundo Bruno Zevi, os meios mais usados para a representação do espaço são as plantas e cortes ou seções e as fotografias. Acrescenta-se a esses as filmagens e os recentes recursos da computação gráfica, que trazem as possibilidades de lidar com a realidade virtual. Através da realidade virtual procura-se compreender a dimensão tempo, o percorrer, a 4a. dimensão, mas nada se compara ao "vivenciar" do espaço, quando são manifestados os laços entre espaço e usuário, com base na memória espacial de cada um.

a) AS PLANTAS, CARTAS E MAPAS:

Embora abstratas, são o único meio através do qual consegue-se julgar a estrutura completa de um espaço. Segundo Zevi, antes de representar uma tragédia os gregos ouviam o argumento resumido no prólogo, e seguiam o desenrolar da ação com mais capacidade de apreciação estética. Conhecendo a essência do drama, apreciavam a realização artística.. A planta pode ser considerada como um método de resumo gráfico, que deve ser completado com percepções da terceira e quarta dimensões.

b) OS CORTES ou PERFIS:

Somente através da representação em duas dimensões não é possível exprimir as diferentes camadas que resultam no espaço da superfície, assim como dar noção de escala, isto é, a relação entre as dimensões do espaço cartografado e as dimensões do homem. Através dos perfis é possível compreender as relações entre as dimensões verticais e as horizontais.

c) AS FOTOGRAFIAS:

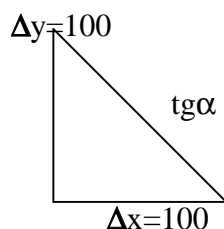
As fotografias reproduzem fielmente o que existe de bidimensional e tridimensional no ambiente, menos a sua essência espacial, pois a fotografia representa um só ponto de vista, enquanto que o percorrer de um espaço traduz-se em inúmeros pontos de vista. Ela é um importante veículo de percepção espacial se apresenta uma figura humana, pois pode demonstrar a escala da obra. A cinematografia, assim como o uso da realidade virtual, podem resolver o caso das diferentes visões, a quarta dimensão, e da percepção da escala.

Contudo, como coloca Bruno Zevi, *"...uma coisa é estar sentado na poltrona de um teatro e ver os atores que se movem e outra é viver e atuar na cena da vida. Existe um elemento físico e dinâmico na criação e apreensão da quarta dimensão com o próprio caminhar; é a diferença que existe entre fazer esporte e ver os outros que jogam, entre dançar e ver dançar, entre amar e ler romances de amor. ...falta a sensação de liberdade que sentimos na experiência direta com o espaço."*

ZEVI, Bruno. *Saber ver a arquitetura*. São Paulo: Martins Fontes, 1978. 276 p.

7. INTERPETAÇÃO DE DADOS TOPOGRÁFICOS (continuação)

Declividades - Conversão de percentual para graus:



$$\operatorname{tg}\alpha = 100/100 = 1 \quad \arctg 1 = 0,785398 \text{ rad} = 45 \text{ graus}$$

Valores muito usados na agricultura e avaliação de propriedades rurais:

0 a 3%
3 a 8%
8 a 12%
12 a 45%
acima de 45%

Valores muito usados no urbanismo e avaliação de áreas *non-aedificandi*:

0 a 10%
10 a 20%
20 a 30%
30 a 47%
acima de 47%

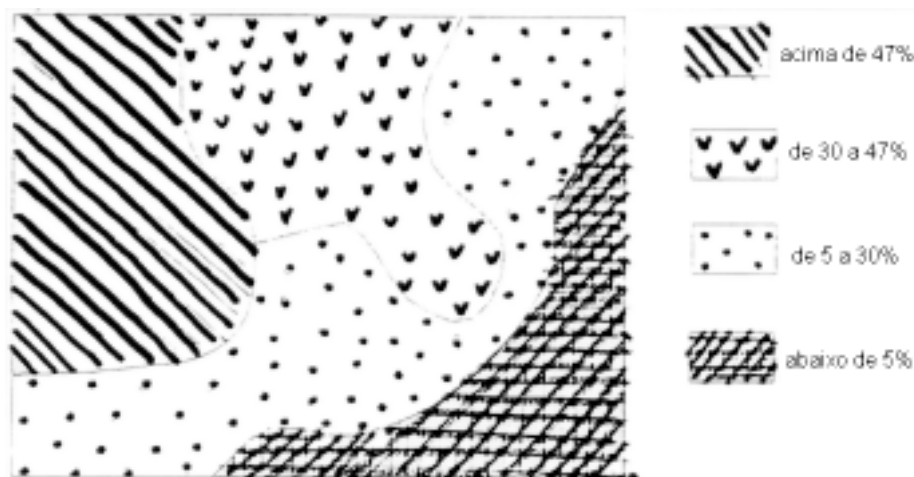
Exemplos de conversão:

Percentual	ArcTg	Radianos	Graus	Graus/Min
3%	Arctg 0,03	0,02991005	1,7183	
8%	Arctg 0,08	0,079824486	4,573921276	
12%	Arctg 0,12	0,119428926	6,8347711	
45%	Arctg 0,45	0,422853926	24,2277	
5%	Arctg 0,05		2,8624052	2° 51'
10%	Arctg 0,10		5,71059319	5° 42'
20%	Arctg 0,20		11,30993248	11° 18'
30%	Arctg 0,30		16,69924421	16° 42'
47%	Arctg 0,47		25,17352451	25° 10'

8. SÍNTESE DE MAPAS

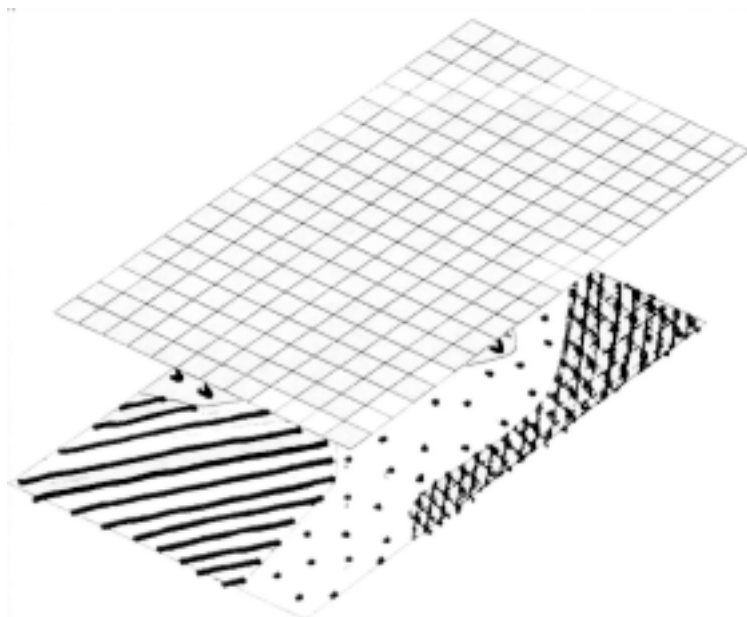
Esta metodologia destina-se à síntese de mapas, bem como ao cálculo de percentuais de participação de algum tipo de uso de solo no conjunto, ou mesmo para o cálculo aproximado de áreas de superfícies. É também chamada de "álgebra de mapas".

Exemplo: Tendo o mapeamento das declividades de uma área segundo as classes: abaixo de 5%, de 5 a 30%, de 30 a 47% e acima de 47%:



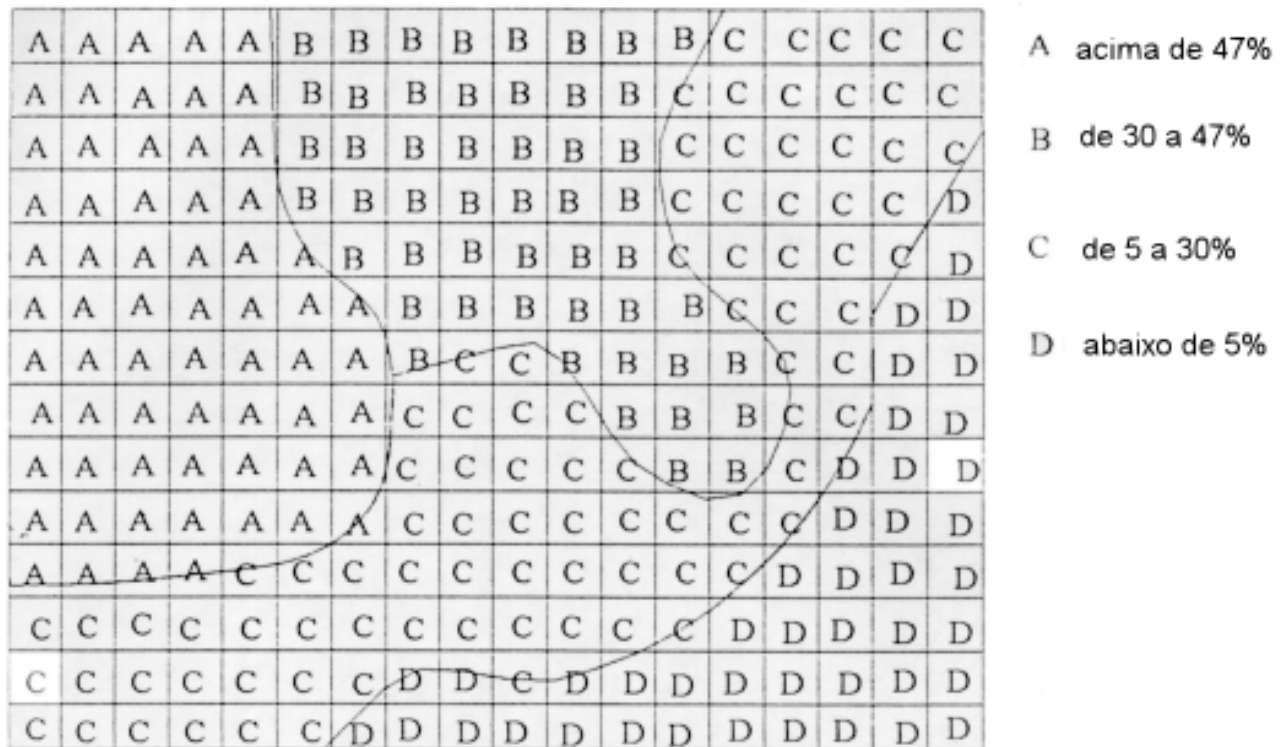
Como proceder caso seja necessário apresentar, também, um relatório técnico especificando o percentual aproximado da área que corresponde à faixa abaixo de 5%, etc; ou além dos percentuais apresentar um cálculo aproximado de superfície de cada tipo de uso?

Para conseguirmos os valores de modo expedito (mais rápido) sem usarmos o planímetro (aparelho usado para medir áreas), e sem os recursos de informática (cartografia digital), podemos usar uma malha quadriculada sobreposta ao mapa:



Para escolher o tamanho da malha, é preciso decidir o grau de precisão para os cálculos. Usando o exemplo do mapa de declividades em escala 1:2000, se for desenhada uma malha de 1 cm por 1cm, cada quadradinho (ou pixel, célula) terá 20 metros por 20 metros, resultando em 400 m² por unidade. Caso a malha seja desenhada com 2 cm por 2 cm, isto corresponde a 40 m por 40 m, ou 1600 m².

Exemplo de transformação de um mapa em malha quadriculada:



Observamos que temos:

65 quadradinhos ou células de declividade acima de 47%

53 células de declividade de 30 a 47%

89 células de declividade de 5 a 30%

45 células de declividade abaixo de 5%

Isto quer dizer que, no total de 252 células:

25,8% são de declividade acima de 47%

21% de declividade entre 30 e 47%

35,3% de declividade entre 5 e 30%

17,9% de declividade abaixo de 5%

Para transformar isto em metros quadrados, devemos saber qual é a área de uma célula.

Caso a malha seja de células de 400 m², temos:

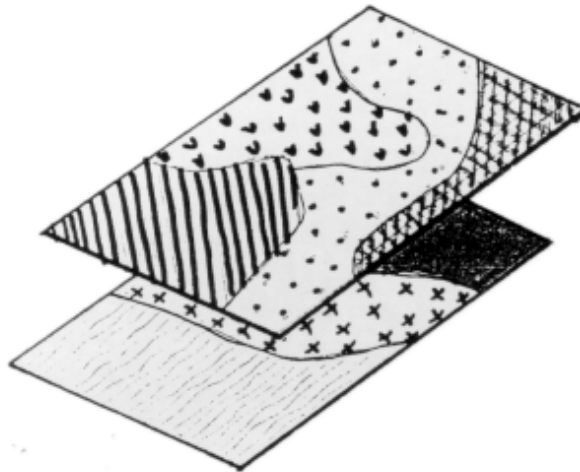
26.000 m² de declividade acima de 47%

21.200 m² de declividade de 30 a 47%

35.600 m² de declividade 5 a 30%

18.000 m² de declividade abaixo de 5%

Além do cálculo de áreas, a metodologia pode ser utilizada para realizar sínteses de mapas. No exemplo abaixo, tendo as cartas temáticas "Declividades" e "Uso do Solo" de uma mesma região, realizar a síntese de informações e espacializar a ocorrência de área na qual, além da declividade acima de 47%, o uso do solo é caracterizado pelo cerrado:



Declividades

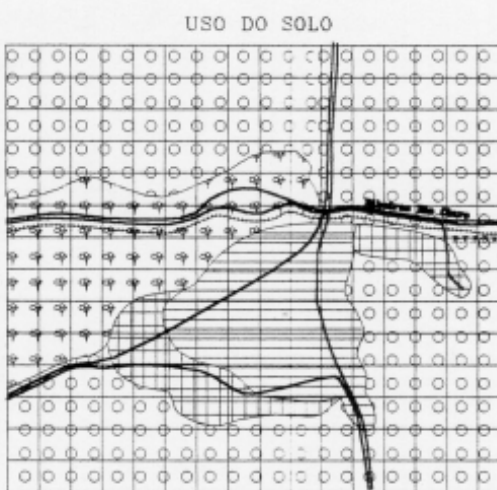
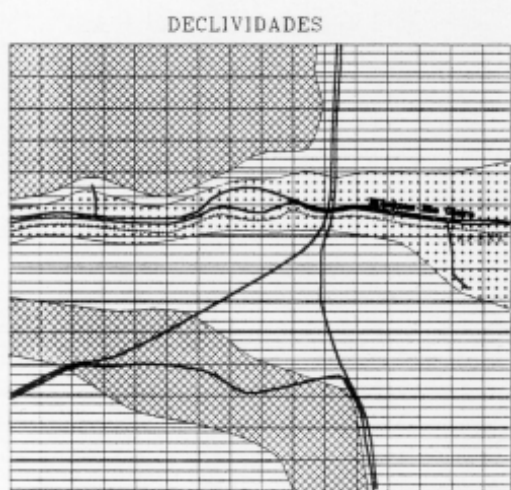
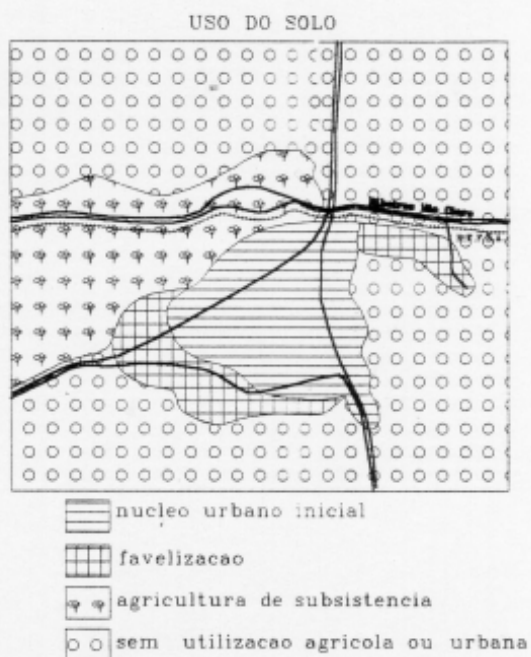
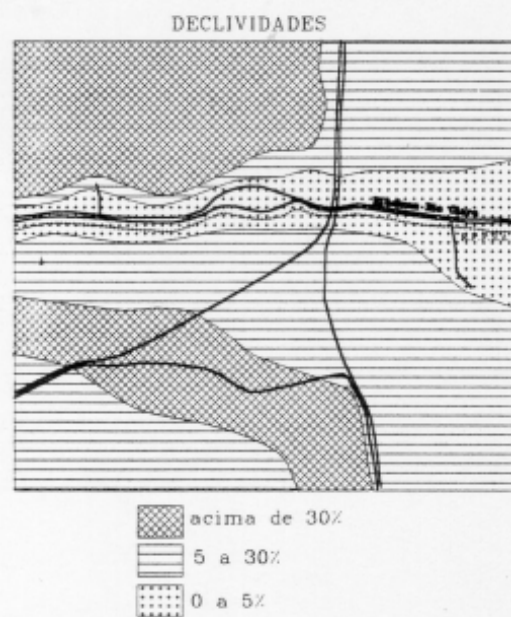
A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C
A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C
A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C
A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	D
A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	D
A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C	D	D
A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	B	B	B	B	C	C	D	D
A	A	A	A	A	A	A	A	C	C	C	C	B	B	B	C	D	D
A	A	A	A	A	A	A	A	C	C	C	C	C	B	B	C	D	D
A	A	A	A	A	A	A	A	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D
A	A	A	A	A	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D

- A acima de 47%
- B de 30 a 47%
- C de 5 a 30%
- D até 5%

Uso do Solo

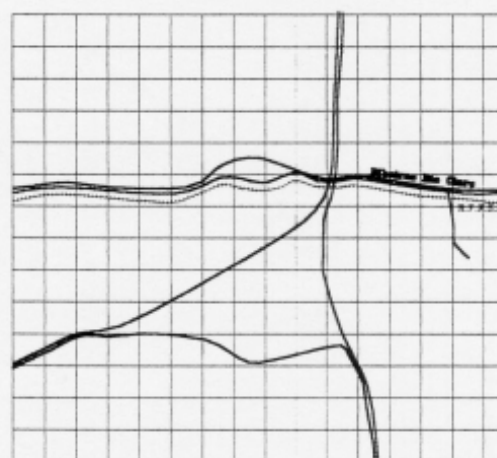
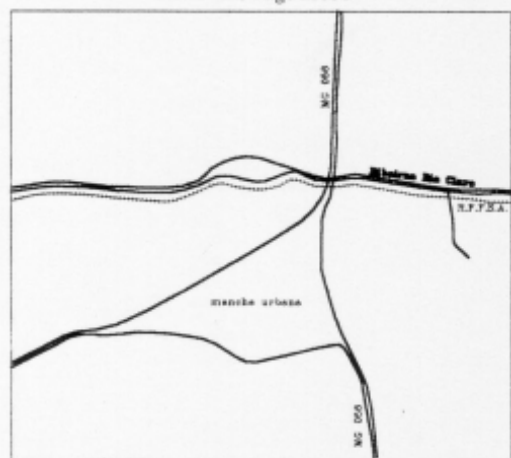
E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G	G	G
E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G	G
E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G	G
E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G	G
E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G
E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G
E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G
E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G
E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G
E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G
E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G
E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G
E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G
E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G
E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G

- E cerrado
- F cultivo
- G reflorestamento



base cartografica

SINTESE



legenda:

