Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Geografia
Programa de Pós-Graduação em Geografia Física

Walkiria Kazue Sunagawa

ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE AS REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS DA CARTOGRAFIA TEMÁTICA E O DESIGN GRÁFICO

São Paulo
2010

Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Geografia
Programa de Pós-Graduação em Geografia Física

Walkiria Kazue Sunagawa

ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE AS REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS DA CARTOGRAFIA TEMÁTICA E O DESIGN GRÁFICO

São Paulo
2010

Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Geografia
Programa de Pós-Graduação em Geografia Física

ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE AS REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS DA CARTOGRAFIA TEMÁTICA E O DESIGN GRÁFICO

Walkiria Kazue Sunagawa

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia Física do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de Sãs Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Alfredo Pereira de Queiroz Filho

São Paulo

2010

Catalogação na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

Sunagawa, Walkiria Kazue
Análise das relações entre as representações gráficas da cartografia temática e o design gráfico / Walkiria Kazue Sunagawa ; orientador Alfredo Pereira de Queiroz Filho. – São Paulo, 2010.
126 f. ; il.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Departamento de Geografia. Área de concentração: Geografia Física.

1. Cartografia. 2. Mapas temáticos. 3. Design gráfico. 4. Comunicação visual. I. Título. II. Queiroz Filho, Alfredo Pereira de.

CDD 526.09

Autor: Walkiria Kazue Sunagawa

Título: ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE AS REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS DA CARTOGRAFIA TEMÁTICA E O DESIGN GRÁFICO

Instituição: FFLCH-USP, Departamento de Geografia

Área de concentração: Geografia Física

Orientador: Prof. Dr. Alfredo Pereira de Queiroz Filho

Data: / / .

Banca:

Dedico este trabalho à minha querida família.

Agradecimentos

Aos amigos do trabalho, às minhas queridas amigas da FAU-USP e aos amigos do coração – meus agradecimentos - pelo companheirismo e apoio pessoal que recebi.

Sou muito grata ao orientador desta pesquisa, Prof. Dr. Alfredo Pereira de Queiroz Filho, por seu incentivo, paciência, e apoio intelectual que tornaram possível a realização desta dissertação.

Resumo

Em seu estágio atual a cartografia se encontra dividida em dois ramos: a cartografia sistemática – com representações padronizadas e linguagem técnica – e a cartografia temática - com variados tipos de representações gráficas que, apesar de não serem padronizados, possuem princípios que as norteiam. Os mapas, por seu conteúdo intrinsecamente visual, estiveram muitas vezes relacionados à arte. A harmonia entre linhas, cores, textos e alegorias, muitas vezes fez surgir indagações sobre a participação da arte nos mapas. A cartografia mostra que o equilíbrio visual está além da apreciação do belo e, na verdade, está associado à comunicação e à funcionalidade. Os aspectos artísticos presentes nos mapas não estão relacionados mais à arte, mas ao design gráfico.

Palavras-chave: Cartografia, Mapa temático, Design gráfico, Comunicação visual, Semiologia gráfica.

Abstract

Currently the cartography is divided into two branches: a systematic cartography - with standardized representations and technical language - and thematic cartography - with varying types of representation which, although not standardized, have principles that guide them. Maps, for its content intrinsically visual, were often related to art. The harmony of lines, colors, text and allegories, often has raised questions about the participation of art in the maps. The cartography shows that the balance is beyond the visual appreciation of beauty and, indeed, is associated with communication and functionality. The artistic aspects present in most maps are not related to art, but the graphic design.

Keywords: Cartography, Thematic map, Graphic design, Visual communication, Semiology of graphics.

Sumário

Introdução

Capítulo 1 Cartografia, Arte e Design..... Erro! Indicador não definido.

1. Cartografia, Arte e Design ..... Erro! Indicador não definido.

1.1. Panorama do debate sobre Cartografia e Arte **Erro! Indicador não definido.**

1.2. Panorama do debate sobre Cartografia e Design **Erro! Indicador não definido.**

1.3. Panorama histórico da relação entre Cartografia e Arte ..... **Erro! Indicador não definido.**

2. Representações Gráficas na Cartografia Temática Erro! Indicador não definido.

2.1. Delimitação do campo da Cartografia Temática **Erro! Indicador não definido.**

2.2. Os usos dos mapas temáticos ..... **Erro! Indicador não definido.**

2.3. Os tipos de mapas temáticos ..... **Erro! Indicador não definido.**

2.3.1. O mapa qualitativo ..... **Erro! Indicador não definido.**

2.3.2. O mapa ordenado ..... **Erro! Indicador não definido.**

2.3.3. O mapa quantitativo ..... **Erro! Indicador não definido.**

2.3.4. O mapa dinâmico..... **Erro! Indicador não definido.**

2.4. As variáveis visuais ..... **Erro! Indicador não definido.**

2.5. Gestalt e Semiologia na Cartografia **Erro! Indicador não definido.**

2.5.1. Gestalt ..... **Erro! Indicador não definido.**

2.5.2. Semiologia e Semiologia Gráfica **Erro! Indicador não definido.**

3. Design Gráfico ..... Erro! Indicador não definido.

3.1. Delimitação do campo do design gráfico **Erro! Indicador não definido.**

3.2. Postura teórica sobre o design na atualidade **Erro! Indicador não definido.**

4. Aproximações da Cartografia Temática e Design Gráfico ..... Erro! Indicador não definido.

4.1. Experiências do Design Gráfico voltados para Cartografia Temática ..... **Erro! Indicador não definido.**

4.1.1. Harry C. Beck e o Mapa do Metrô de Londres**Erro! Indicador não definido.**

4.1.2. Otto Neurath e o Isotype Institut**Erro! Indicador não definido.**

4.1.3. Herbert Bayer ..... **Erro! Indicador não definido.**

Considerações finais ..... Erro! Indicador não definido.

Referências Bibliográficas ..... Erro! Indicador não definido.

Anexo A: ..... Erro! Indicador não definido.

Lista de Figuras

Figura 1: Recepção do Embaixador Francês em Veneza, de Canaletto. ...18
Figura 2: Detalhe de ilustração para jornal, Charles Owens. 20
Figura 3: Mapa, de Jasper Johns.....22
Figura 4: Garden of Earthly Delights, de Hieronimous Bosch. 26
Figura 5: Mapa de Aargau, atual Suiça, de Hans Conrad Gyger. 27
Figura 6: Mapa de Abraham Ortelius, Islândia. 28
Figura 7: Mapa-mundi de J. D. Cassini 29
Figura 8: Mapa de Ventos, Edmond Halley. 31
Figura 9: Mapa de Curvas Isogônicas, Edmond Halley 31
Figura 10: Gráfico de William Playfair. 33
Figura 11: Essay d'une table paléométrique, Charles de Foucroy. 34
Figura 12: Mapa de Rutlandshire, Inglaterra. New English Atlas, de J. Carry, 1811. Utilização de impressão em cores utilizando o processo de cromolitografia. 36
Figura 13: Livro de orações, desenho de William Pickering.....37
Figura 14: Páginas de geometria também de William Pickering, 1847. ...37
Figura 15: Piet Mondrian. Generalização das formas. 40
Figura 16: Piet Mondrian. Equilíbrio, hierarquias visuais e movimento. ...40
Figura 17: Exemplo de carta topográfica, produto de cartografia sistemática. 47
Figura 18: Exemplo de mapa temático. 48
Figura 19: Exemplo de representação temática em carta sistemática.. ...50
Figura 20: Exemplo de mapa temático. Comparação de áreas. 51
Figura 21: Exemplo de mapa temático. Padrões espaciais. 51
Figura 22: Exemplo de mapa temático. Localizações específicas. 51
Figura 23: Matriz Níveis de Organização X Variáveis Visuais. 58
Figura 24: Modos de Implantação X Variáveis Visuais X Níveis de Organização.....59
Figura 25: Modelo de Slocum. Fonte: Slocum, 2005.....62

Figura 26: Matriz Escalas de Mensuração X Variáveis Visuais. 62
Figura 27: Leis da Gestalt. Fonte: Dondis. 68
Figura 28: Mapa do metrô de Londres, Fred H. Stingermore. 84
Figura 29: Mapa do metrô de Londres, Harry C. Beck.....84
Figura 30: Proposta para mapa do metrô de Paris, Harry C. Beck. 84
Figura 31: Mapa da rede de trens suburbanos de Londres, George Dew .84
Figura 32: Mapa do metrô de Berlin. 84
Figura 33: Gráfico comparativo de salários 87
Figura 34: Baixas na Grande Guerra de 1914-18 87
Figura 35: Mapas temáticos da cidade industrial de Coventry, na Inglaterra. 89
Figura 36: Mapas e ilustrações Grã-Bretanha 90
Figura 37: Legenda de pictogramas.. 91
Figura 38: Lâmina de projeções cartográficas.....91
Figura 39: Página do atlas Sociedade e Economia 92
Figura 40: Espaço expositivo de Airways to Peace. 93
Figura 41: Interior do globo côncavo na exposição Airways to Peace 94
Figura 42: Páginas sobre o estado do *Texas*, EUA. 97
Figura 43: Páginas sobre o estado de Idaho, EUA. 98
Figura 44: Mapa de conservação de recursos naturais. 99

Anexo

Anexo A: Objetivos do grupo de trabalho Arte e Cartografia da Associação Cartográfica Internacional (ICA)

Siglas

ICA: International Cartography Association, âmbito internacional.
DIPRO: Departamento de Estatística e Produção de Informação, âmbito do município de São Paulo.
IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, âmbito nacional, Brasil.
IGC: Instituto Geográfico e Cartográfico, âmbito do estado de São Paulo.
SEADE: Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, âmbito do estado de São Paulo.

Introdução

Objetivo

Esta pesquisa de mestrado tem como objetivo o estudo das relações existentes entre as representações gráficas da Cartografia Temática e o Design Gráfico.

Os mapas são artefatos funcionais criados pelo homem como forma de representação do espaço no qual o homem interfere, produz e convive. Inserido neste contexto, material e cultural, analisaremos as posições teóricas em que se encontram os debates atuais, primeiramente, entre cartografia e arte e o deslocamento para a relação entre cartografia e design gráfico. A harmonia entre linhas, cores, textos e alegorias, muitas vezes fez surgir indagações sobre a participação da arte nos mapas.

Ainda existe arte na cartografia? Que tipo de arte?

Diferentemente da Cartografia Sistemática, onde as representações gráficas possuem uma relativa padronização, a Cartografia Temática pode se valer de um repertório visual muito mais amplo na utilização de símbolos cartográficos, linhas, cores e formas. Ainda que não seja mensurável, a criatividade artística pode assumir o importante papel na transmissão de informações, seja na cartografia ou em todas as áreas do conhecimento humano. No contexto desta pesquisa, o trabalho do Design Gráfico toma a forma daquilo que não é padronizável, mas segue princípios que podem guiar a execução de um bom mapa.

Motivação da Pesquisa

A motivação desta pesquisa de mestrado inicia-se pelo interesse de uma arquiteta e estudante de graduação em geografia pelo mundo da cartografia. Na formação do arquiteto, aprendemos a lidar com cartas, levantamentos topográficos, plantas e todas as variações concernentes à cartografia sistemática. Em minha atuação profissional, como arquiteta e designer gráfico, tive contato mais próximo com outro tipo de cartografia, que relacionava o espaço a atributos (demografia, tipologias construtivas, redes de transportes etc). Levada pelo interesse pelos mapas, ingressei no curso de graduação em Geografia onde conheci a chamada Cartografia Temática.

A cartografia muitas vezes se viu associada à arte e, na Cartografia Temática, por seus variados tipos de representação gráfica, esta relação pareceu estar mais próxima. Esta pesquisa pretende mostrar que a relação cartografia-arte modificou-se e hoje podemos falar em cartografia-design gráfico.

1.
Cartografia, Arte e Design

1. Cartografia, Arte e Design

O presente capítulo pretende mostrar os principais pensamentos acerca das relações entre Cartografia, Arte e Design.

Ainda que o intuito desta pesquisa não esteja voltado para a arte especificamente, faz-se necessária a explanação dos debates atuais do meio acadêmico sobre os aspectos estéticos[1] dos mapas. Estes muito freqüentemente chamados de aspectos artísticos e distantes de serem considerados elementos decorativos.

Alguns autores têm apontado a diferenciação entre arte e design na cartografia, mas ainda não há consenso e nem chancela da International Cartographic Association (ICA).

No entanto, os séculos XVIII e XIX ofereceram radicais mudanças sociais, culturais e econômicas que refletiram no modo de pensar, fazer e ler o mapa. Um breve panorama histórico será apresentado para salientar o distanciamento da arte e surgimento do design como auxiliar à cartografia.

1.1. Panorama do debate sobre Cartografia e Arte[2]

São muitas as definições de cartografia dadas por diversos autores, associações ou pelo senso comum. Como justificativa deste trabalho foram adotadas as definições proferidas pela Associação Cartográfica Internacional (ICA) em três momentos diferentes.

---

1 Aspectos ou características estéticas referem-se à apreciação dos valores plásticos ou visuais quanto ao belo, verdadeiro ou harmônico.

2 Esta pesquisa considera a arte e design como atividades distintas, apesar de correlatas. Na atualidade, o debate na cartografia diz respeito à cartografia e arte e não cartografia e design, apesar do termo *cartographic design* ser bastante utilizado.

> Cartografia é o conjunto de estudos e das operações científicas, artísticas e técnicas que intervêm a partir dos resultados das observações diretas ou da exploração de uma documentação, tendo em vista a elaboração de cartas, plantas e outros modos de expressão, assim como sua utilização.
> (ICA, 1966)
>
> A disciplina que trata da concepção, produção, disseminação e estudo de mapas.
> (ICA, 1991)
>
> A arte, ciência e tecnologia de fazer e usar mapas.
> Definição curta. (ICA, 2003, p. 18)
>
> A habilidade única para criação e manipulação de representações visuais ou virtuais do espaço geográfico - mapas - para permitir exploração, análise, compreensão e comunicação da informação sobre esse espaço.
> Definição longa. (ICA, 2003, p. 18)

A definição de 1966 fala sobre ciência, arte e técnica como áreas do conhecimento onde se origina a cartografia e de "observação", "exploração", "elaboração" e "utilização" como as atividades envolvidas na criação e leitura dos mapas.

A definição de 1991 é muito mais curta e estrita em seu campo de atuação. As palavras "disciplina" e "estudo" não restringem, mas dão ênfase à cartografia acadêmica. Também as palavras relacionadas ao uso dos mapas ("disseminação" e "estudo") não valorizam claramente o usuário final, o leitor do mapa. O aspecto artístico não foi citado.

Em *A Strategic Plan for the International Cartographic Association 2003-2011* (ICA,2003), duas definições são apresentadas, uma longa e uma

curta. São retomadas as palavras “arte” e “ciência”, mas “técnica” é substituída por “tecnologia”. A comunicação é ampliada com a representação “virtual”, mas a etapa de coleta e seleção de dados não foi citada (em 1966 aparece como “observações diretas” e “exploração de documentação” e em 1991, está embutida em “concepção”).

Definições, por serem sintéticas, relegam muitos aspectos, mas podem dar idéia daquilo que é valorizado no momento em que foram elaboradas.

É de relevância para esta pesquisa o retorno da arte como participante da atividade cartográfica. O estágio atual da informática aplicada à produção de mapas fez surgir um renovado interesse por aquilo que é visual.

Segundo Krygier (2002), o debate a respeito do binômio cartografia e arte encontra-se dividido em três proposições:

1. Polaridade, onde a cartografia e arte são distintas e referem-se a universos não comunicáveis. Mesmo que os mapas tenham valores estéticos, estes não têm significado científico.

2. Progressista, onde existe o reconhecimento da possibilidade do trabalho em conjunto (cartografia e arte), mas, que em suas essências, cada qual responde às suas peculiaridades. Esta linha de pensamento abriga dois tipos de argumento:
    a. Cartografia e arte reportam-se aos seus respectivos passados de forma diferente. Na cartografia, quando os dados são atualizados ou uma nova informação surge, o mapa está desatualizado e é renegado. Já como obra de arte, um mapa antigo não tem obsolescência.
    b. Cartografia e arte são governadas por impulsos diferentes. Para o artista, a estética é um fim e para o cartógrafo a

estética é uma meio facilitador do entendimento de um fato ou fenômeno.

3. Nem arte, nem ciência – cartografia como processo. Entendida dentro do pensamento pós-moderno, *cartografia* e *arte* não necessariamente se complementam ou polarizam. A análise dos processos históricos e contextos sociais que envolveram a produção do objeto são os indícios da afirmação, ou não, do binômio.

Considerando os argumentos apresentados acima, estabelecer um paralelo entre Cartografia e Arte torna-se viável pelo entendimento da cartografia como processo. Podendo ser estudadas ora em conjunto e ora separadas, dependendo da inclinação dada para produção dos mapas e seus referenciais históricos e teóricos. Considerar o Design Gráfico como um dos desdobramentos modernos da arte torna possível estabelecer as aproximações entre Design e Cartografia.

Fairbairn (2009) amplia a discussão colocando em questão as relações entre Arte e Cartografia. A arte é apresentada pelo autor em duas frentes: a "arte" como imitação da natureza e a arte como resposta visual a impulsos de caráter pessoal e emocional do artista.

Na primeira proposição, o autor diz ser uma postura ingênua declarar que uma representação imitativa seja arte, pois delega à verossimilhança a responsabilidade artística. Segundo o autor, estes artefatos assim produzidos seriam artesanato e não arte.

Na segunda proposição considera que os objetos artísticos são condutores de emoção. Ainda que as cenas dos canais de Veneza pintadas Canaletto[3] pareçam representar o ambiente em sua máxima fidelidade, é a atmosfera, a vivacidade, que corrompem a imagem como retrato da realidade, tornando-a subjetiva e imprecisa. Trata-se da emoção expressada pelo artista como participante de uma tentativa de representação da realidade (Figura 1).

Figura 1: Recepção do Embaixador Francês em Veneza, de Canaletto, 1740.
Fonte: <http://www.canalettogallery.org/the-complete-works.html>.

Com relação à cartografia, Lechthaler (apud Fairbairn, 2009, p.29): "A função básica da cartografia consiste em representar eficiente e impecavelmente a informação espacial através de modelos cartográficos do espaço geográfico".

3 Giovanni Antonio Canal (1697-1768), conhecido como Canaletto. Veneziano cujas pinturas mais famosas retratam amplas paisagens de Veneza.

Através das observações deste autor, concluimos que:

1. Se a cartografia deve representar eficiente e impecavelmente algo, esta é imitativa, portanto, aproxima-se do artesanato.
2. A arte se distancia da cartografia, pois não tem relação com a expressão de emotividade.

O fato da cartografia estar aqui associada ao artesanato, e não arte, abre outra perspectiva para discussão sobre as representações cartográficas: sua aproximação com o design. Tanto artesanato como design diferenciam-se da arte por ter, no artefato produzido, um fim prático de uso, ainda que carreguem em sua essência preocupações estéticas.

É fato que Faribairn fundamenta seu pensamento na arte do século XVIII, soluções plásticas seriam ainda modificadas drasticamente no decorrer do século XX. Também desconsidera o fato de que a cartografia não é a miniaturização da realidade física, a generalização sempre fez parte de sua técnica.

Segundo, MacEachren (2004), a relação cartografia e arte não representa uma dicotomia e sim uma associação. Partilha a idéia daqueles que não acham necessária uma clara delimitação de atuação. Ele considera:

1. Arte: intuitiva e holística (visão do todo) e
2. Ciência, indutiva e compartimentada (pode ser dividida em várias partes para ser entendida).

Ainda que cada uma delas apresente características diferentes, podem trabalhar em conjunto cada qual apresentando suas contribuições.

Em *Maps, Mapping, Modernity: Art and Cartogrphy in the Twentieth Century,* Cosgrove (2005) inicia seu artigo destacando que o debate

ciência/arte na cartografia está ainda largamente apoiado nos mapas pré-modernos[4] e analisa esta relação tendo em vista a arte moderna e contemporânea. A discussão se dá em duas frentes de análise: os mapas produzidos por artistas de vanguarda e mapas produzidos para jornais e revistas, pós Segunda Guerra mundial.

O autor apresenta a arte na cartografia com obras de leitura pessoal do artista e outras que remetem à leitura espacial com forte engajamento político, social ou cultural. Também nos mapas para divulgação, a questão política é levantada. Mapas com vistas aéreas (Figura 2), oblíquas ao solo, que valorizavam o poderio aéreo militar americano.

Figura 2: Detalhe de ilustração para jornal, Charles Owens, The Los Angeles Times, 1942. Fonte:.
Fonte: Cosgrove, 2003.

4 O termo pré-moderno aqui utilizado refere-se à arte produzida anteriormente ao Movimento Moderno nas artes, movimento este surgido no início do século XX.

A cartografia engajada analisada por Cosgrove mostra aspectos muito peculiares. Segundo ele, o fazer artístico nem sempre está ligado a um resultado que agrade aos olhos, ele pode ser resultado de uma provocação, uma denúncia ou um apelo. Vê-se um distanciamento da visão isenta da ciência e reafirma as leituras cartográficas sociais ou políticas estudadas por Harley (2001) e Crampton (2010).

> "As generally in Modernism, the connection between art and cartography involves a conscious rejection of tradicional aesthetics."
>
> "…modern artists have rejected aesthetics as the defining feature of their work, distinguishing art rather on the basis of practice, wich may be imaginative, creative, provocative and exploratory - all features art shares with science."
> Cosgrove, 2005, p.)

Dentro da perspectiva da arte, Cosgrove (2005) e Harmon (2009) chamam a atenção para a arte moderna e contemporânea. Ambos apontam a obra Map[5] (Figura 3), de Jasper Johns que mostra o mapa como a procura do lugar pessoal, esfacelamento e criação de novos limites e a tentativa de nova ordem sobre o caos.

5 Na obra Map, Jasper Johns se utiliza da encáustica, técnica de pintura que mistura tintas à cera, resultando em superfícies de grossas camadas de cores. O resultado plástico pode ser comparado à idéia de densidade de significado dos lugares e acumulação pelo tempo. A superfície ressaltada não tem compromisso com ao relevo factual.

Figura 3: Mapa, de Jasper Johns, 1961.
Fonte: Harmon, 2008.

Analisando do lado artístico, Harmon (2008) diz que os artistas se utilizam dos mapas como metáforas "à procura do lugar, deslocamentos, ordem sobre o caos, relações de escala, traçar novos terrenos".

O debate Cartografia e Arte tem despertado grande interesse no meio acadêmico. As conclusões obtidas acerca do atual panorama deste debate podem ser resumidas da seguinte forma:

- Partidários da não arte: consideram os campos distintos e incomunicáveis, cada qual com seus conceitos.
- Moderados: consideram os campos distintos, mas não vêem necessidade no debate, por considerarem cooperativas.
- Partidários da arte: radicalização da cartografia como experiência pessoal ou expressão cultural, política ou social.

Para os princípios desta pesquisa, sobre cartografia e design, considera-se a posição moderada a mais adequada por valorizar os aspectos estéticos (tais como harmonia e clareza) que levam a uma melhor compreensão de conteúdo, ainda que a presença de valores sociais e culturais sejam atuantes em todas formas de expressão.

1.2. Panorama do debate sobre Cartografia e Design

Ainda que esta pesquisa pretenda mostrar as relações da cartografia temática e design gráfico, os debates atuais sobre o assunto debruçam-se sobre a Cartografia e Arte. Apesar do termo *cartographic design* ser amplamente utilizado, e aparentemente bem aceito no meio acadêmico, cabe ressaltar que estes debates concentram-se sobre a arte.

Na apresentação de seu livro *The Look of Maps. An examination of cartographic design*, Robinson, diz:

> "There is probably room for argument, however, on the assumption hereinafter made, that the "art" in cartography should be considerably more objective than it has in the past. It would indeed, be a pleasent state of cartographic affairs if the profession were staffed with geographers who were also acomplished artists and who, when making map, could design appropriately for purpose at hand." (Robinson, 1957, p. vii)

Esta frase traz a dúvida se seria ou não arte, visto que o autor grafou a palavra entre aspas e diz que seria ela mais objetiva nos dias de hoje. E deseja que a cartografia feita pelo geógrafo seja permeada pela fazer "artístico", sendo o design apropriado para tanto. Esta declaração traz à tona o valor estético, mas carrega a não diferenciação entre fazer arte e fazer design.

Woodward traz a questão mais claramente:

> "From the long and rich history of cartography, it could be argued that maps are among the most intensely designed graphic products of man's material culture. They are artifacts designed for often very specific functions of visual representation and communication. It would be curious, indeed, if the study of maps and their design could not shed some light on the field of design history (…)"
> (Woodward, 1985, p. 69)

Por considerar que os mapas sejam os artefatos gráficos mais projetados da cultura material humana, reafirma a importância dos mesmos na história do design.

Keates (1993) aponta que o questionamento da relação design cartográfico e arte nunca recebeu o mesmo grau de atenção que a relação design cartográfico e ciência.

> "The important relationship between cartographic design and art has never received the same degree of attention (as that between cartographic design and science)."
> (Keates, 1993, p.201)

Krygier (1995) é mais enfático ao dizer que os aspectos artísticos dos mapas estão relacionados ao design de informação, visto a popularidade dos livros de Eward Tufte[6]. Ainda salienta a indefinição por parte da ICA em posicionar-se sobre o assunto.

---

6 Edward Tufte é estatístico e professor de economia política na Universidade de Yale. Publicou os livros sobre design de informação: The Visual Display of Quantitative Information (1983), Envisioning Information (1990), Visual Explanations: Images and Quantities, Evidence and Narrative (1997) e Beautiful Evidence (2006).

> "This interest in aesthetics, design, and visual expression in cartography - commonly categorized as its "artistic side" - is more broadly reflected in the popularity of Tufte's books on information design (…)"
> "… cartography (and information graphics in general) are understood to have an important "artistic" component which has been undervalued. There is, then, an important future role for the complex idea of "art" - however vaguely defined - in cartography, regardless of its omission from the most current I.C.A. definition."
> (Krygier, 1995, p. 4)

Esta indefinição apontada por Krygier fica mais clara quando são analisados os assuntos dos artigos publicados pela comissão *Cartography and Art*, da ICA, em 2009. Grande destaque é dado ao *mapa como arte* e pouco à *arte no mapa*[7].

Slocum et al (2005) colocam a relação de maneira direta ainda que a definição do que seja design gráfico pareça injustificada. Conforme veremos no capítulo 4, o design gráfico atua em várias outras frentes, além da publicidade e embalagem.

> "The link between cartographic design and graphic design is strong… Both cartographic design and graphic design emphasize the communication of information through graphical means – the primary difference being that graphic design is mainly oriented toward advertisement and packing."
> (Slocum, 2005, p. 18)

Robinson (1952), Woodward (1985), Keates (1993) e Krygier (1995), cada qual em sua época, tiveram aproximaram a cartografia, não mais da arte, mas, mais especificamente do design, acentuando a procura do design como "arte funcional".

---

7 Termos utilizados por Denis Cosgrove que diferenciam mapa como arte (artefato artístico que se utiliza de mapas) e arte no mapa (valorização dos aspectos estéticos do mapa).

1.3. Panorama histórico da relação entre Cartografia e Arte

A história pode trazer muitos exemplos desta relação arte-cartografia, com mapas realizados por renomados artistas.

É certo que a relação é muito próxima, pois artistas de grande renome como Leonardo da Vinci, Albrecht Dürer e Hieronimous Bosch (Figura 5) desenharam mapas ou foram influenciados por eles. Abraham Ortelius iniciou sua carreira como colorista de mapas, Hans Konrad Gyger pintou vitrais e Gerardus Mercator foi gravurista e refinado calígrafo (Rees, 1980) (Figura 6).

Figura 4: Garden of Earthly Delights, de Hieronimous Bosch (1504).
Fonte: <http:www.absoluteastronomy.com / topics/The_Garden_of_Earthly_Delights>.

Figura 5: Mapa de Aargau, atual Suiça, de Hans Conrad Gyger (1660).
Fonte: <http://www.prowasserschloss.ch/de/b/02_geschichte.html>.

A habilidade do traço, a harmônica combinação de cores e talento para ilustração fizeram das obras dos artistas deste período objetos de grande valor artístico, sendo cultuados até os dias de hoje.

A confluência de fatores econômicos, sociais e artísticos trouxe grande interesse pela cartografia. Uma das mais destacadas escolas de cartografia do período renascentista foi a dos Países Baixos. Gerard Mercator e Abraham Ortelius (Figura 6) são os grandes nomes associados à cartografia renascentista flamenca. São desta época os mapas holandeses que nos mostram hoje a influência da arte sobre a cartografia.

> Os mapas de épocas posteriores são mais precisos, mas, quanto à expressão e representação, (...) constitui um conjunto harmônico: as

terras, os mares, os letreiros e a decoração, tudo é cuidadosamente disposto e ponderado.[8]

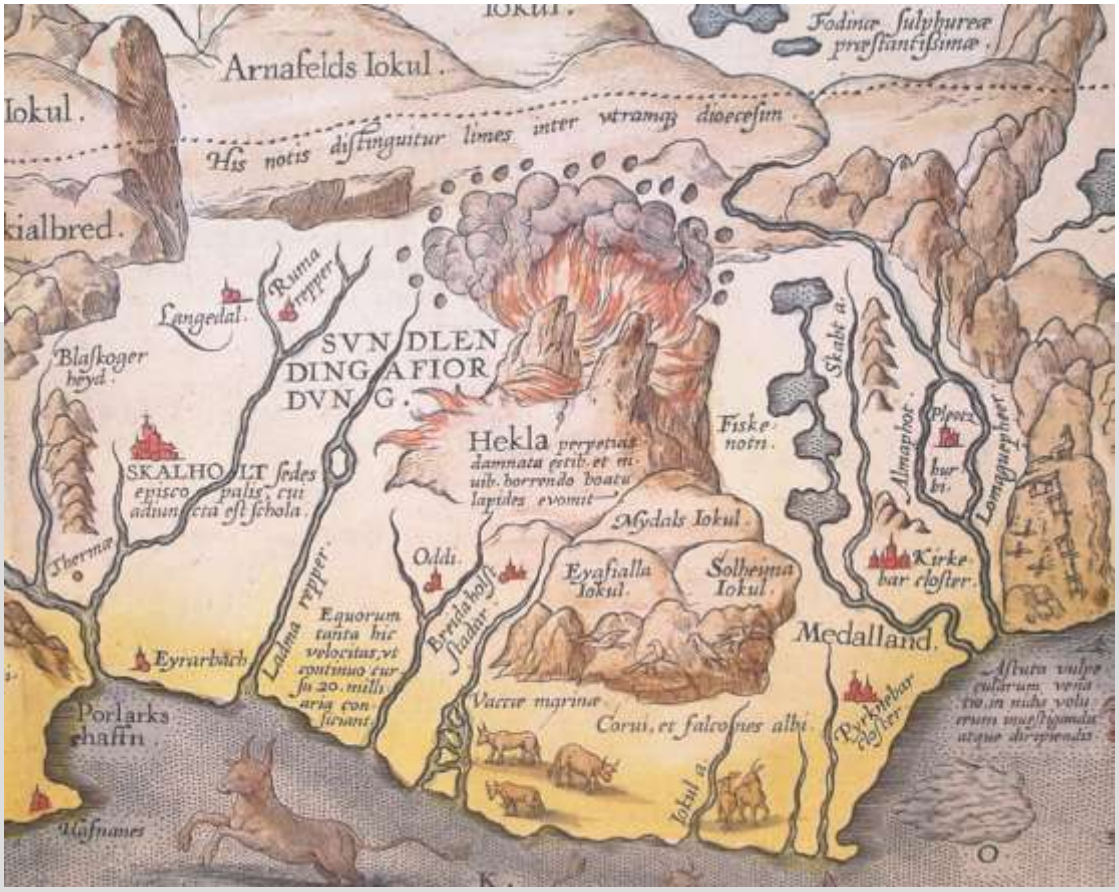


Figura 6: Detalhe de mapa de Abraham Ortelius mostrando parte da Islândia, 1585.
Fonte: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hekla_ (Abraham_Ortelius_1585).jpg>.

A instituição das academias científicas no século XVIII, dentre elas a Geografia, permitiu que o conhecimento geográfico tivesse sua disseminação ampliada, pois deixava de ser somente assunto de Estado para transformar-se em um saber autônomo (Raisz, 1938). A Geografia passou a ser disciplina obrigatória nos programas do ensino primário e secundário em vários países. O conhecimento da Geografia, e da Cartografia, tornou-se acessível a um grande número de pessoas. Também as técnicas de impressão foram facilitadas pelas inovações da tipografia e das máquinas de impressão, podendo oferecer tiragens muito maiores do que nos tempos anteriores.

8 RAISZ, E. General Cartography. New York: McGraw-Hill, 1938.

As alegorias e ilustrações anteriormente eram adicionadas aos mapas como forma de encobrir áreas desconhecidas foram substituídas por uma linguagem visual racional e científica. Tal mudança é marcada pelo mapa-mundi de J. D. Cassini, de 1696, considerado o primeiro mapa-mundi da era Moderna[9] (Raisz, 1938) (Figura 7).

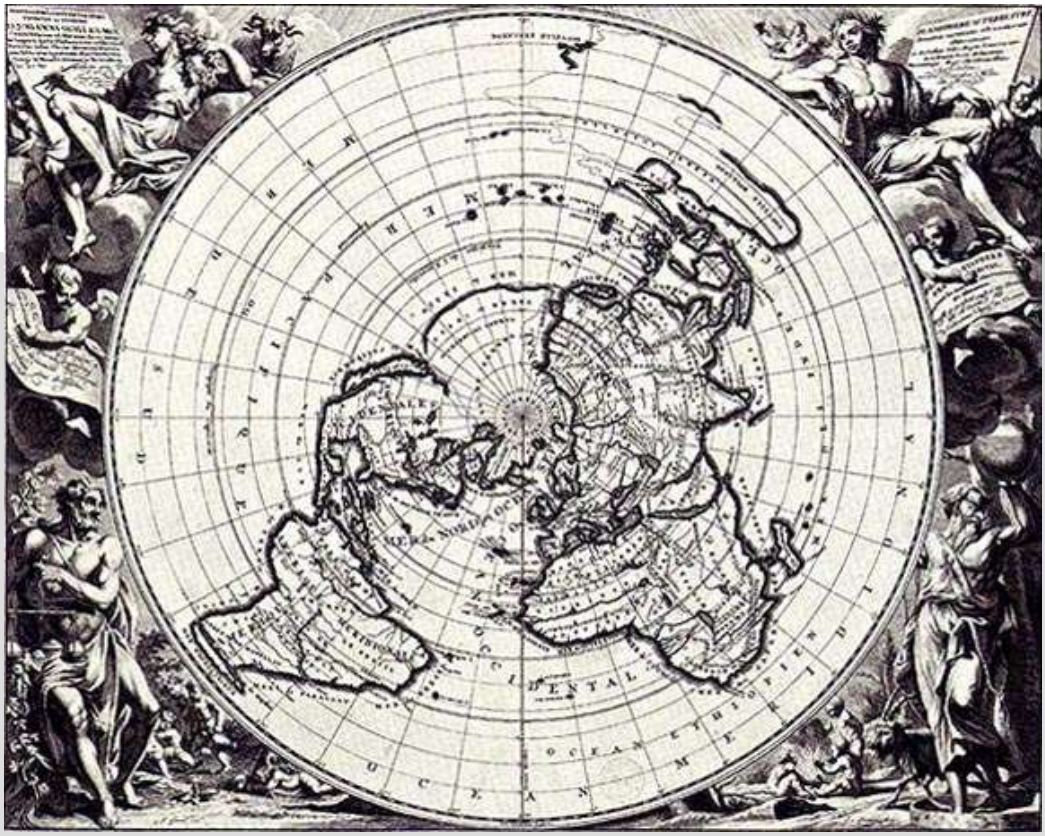


Figura 7: Mapa-mundi de J. D. Cassini (1696), considerado o primeiro mapa da Era Moderna.
Fonte: <http://www.kunstpedia.com/articles/ 481/4/Page4.html

O Iluminismo trouxe modificações em relação à produção intelectual e social da cartografia. Se no Renascimento holandês os mapas eram produzidos em oficinas cartográficas e consumidas comercialmente, no século XVIII passam a ser produzidos no âmbito científico e tendo como

9 O termo era Moderna, citado por Raisz, refere-se o período histórico compreendido entre os séculos XVI e XVIII, não tendo relação com o termo Movimento Moderno, movimento artístico surgido no início do século XX.

financiadores nobres e reis (Raisz, 1938). A questão estética destes mapas era secundária, visto que representavam interesses de poder e afirmação de propriedade (Lacoste, 1974).

Somando-se a isso, novos usos foram acrescidos aos mapas topográficos. Características e fenômenos qualitativos físicos foram somados: uso da terra, cobertura do solo e conhecimentos mineralógicos. Posteriormente foram experimentadas representações físicas não visíveis tais como magnestismo, ventos e correntes marítimas. Aspectos não visíveis poderiam ser registrados graficamente, assim como as atividades humanas.

> Maps don't depict a reality —they are not mimetic devices—, but they reveal or disclose a reality. The acts of mapping comprise "visualising, conceptualising, recording, representing and creating spaces graphically. (Cosgrove, 1999, p. 15)

Conforme cita Cosgrove (1999), mapas não são o espaço em si, nem cópias da realidade, são os artefatos capazes de criar espaços graficamente.

A diversificação do uso de bases topográficas para novos fins foi a forma que Edmond Halley usou para produzir seus mapas dos Ventos Oceânicos, de 1696 (Figura 8), e de Curvas Isogônicas (mesma declinação magnética), de 1701 (Figura 9). São os primeiros exemplos de fenômenos físicos não visíveis cartografados (Martinelli, 1999).

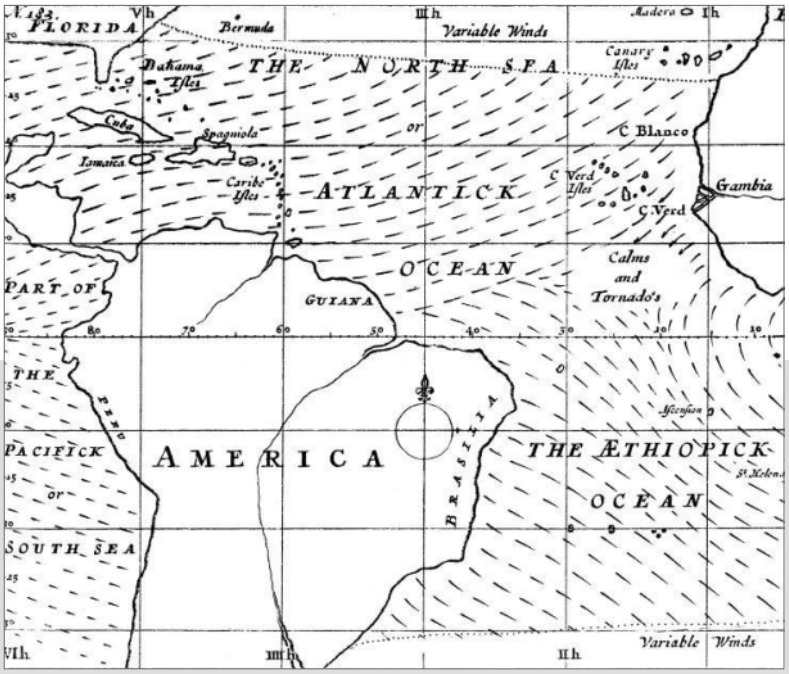


Figura 9:
Mapa de Ventos,
Edmond Halley,1686.
Fonte: Tufte, 1983.

Figura 10:
Mapa de Curvas Isogônicas,
Edmond Halley,1701
Fonte: http://usm.maine.edu/maps/

No século XIX, as demandas surgidas pelo Imperialismo fez enaltecer a ciência cartográfica moderna (Martinelli, 2003). Havia necessidade de mapas para delimitação de posses, exploração de recursos naturais e deslocamentos. Também era importante o mapeamento para transporte terrestre e fluvial, atividades de suporte para o intenso comércio desenvolvido entre colônia e metrópole e entre metrópoles, a chamada Geografia Colonial. Agora empenhada em retratar a superfície terrestre de forma precisa e matemática, a cartografia já não encontrava tanta afinidade com a arte, passando assim a ter uma linguagem predominantemente técnica e geométrica. Esta é a era dos grandes levantamentos territoriais nacionais na Europa e dos mapas que caracterizam a Cartografia Sistemática.

Neste período neocolonialista, iluminista e industrial outra grande marca nas representações gráficas é a obra de William Playfair (1759-1823). Seus gráficos mais famosos eram compostos de duas linhas que resultam em uma área - de interseção ou complementaridade - a ser interpretada. No exemplo mostrado na Figura 10, o gráfico representa a evolução do comércio entre a Inglaterra e os países nórdicos.

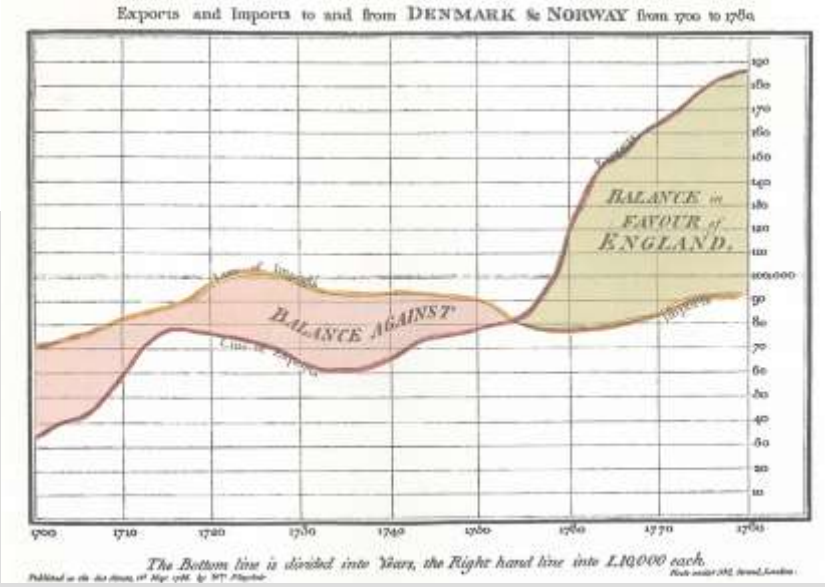


Figura 10: Gráfico de William Playfair, 1786.
Fonte: Tufte, 1983.

Apesar de não ter se dedicado à cartografia nomeou seu livro como Commercial and Political Atlas, obra em três volumes (publicados respectivamente em 1786, 1787, 1801) que tratavam de economia, política e negócios (Costigan-Eaves, 1990). Segundo Martinelli (1999), Playfair explicava que seu método podia ser comparado ao empilhamento de moedas recebidas em um dia de trabalho e a altura desta mesma pilha seria proporcional ao ganho total diário. Tratava-se de um método visual de rápida apreensão de informação onde não havia obrigatoriedade de outras leituras paralelas - de números, cifras ou tabelas para a compreensão do conteúdo. Playfair também inovou ao introduzir o "divided circle", ou sectograma, em The Statistical Account of the United States of America, de 1805 (Meggs, 1998).

Como expressão gráfica, o trabalho de Playfair não apresenta decoração e o foco da informação são os gráficos em questão, traduzidos visualmente em linhas e cores. A idéia central é a visualização dos dados.

Contemporâneo a Playfair, podemos detacar o trabalho do matemático francês Charles Louis de Fourcroy, que em 1782 publicou "Essay d'une table paléométrique" (Figura 11), onde utilizou pela primeira vez figuras geométricas proporcionais para comparação de áreas urbanas. Trata-se de um gráfico que com quadrados proporcionais (representando as extensões de superfície que ocupavam várias cidades européias), que vistos em conjunto, possibilitam fazer associações, comparações e agrupamentos de tipos de cidades e o sentido de hierarquia quantitativa formada entre elas.

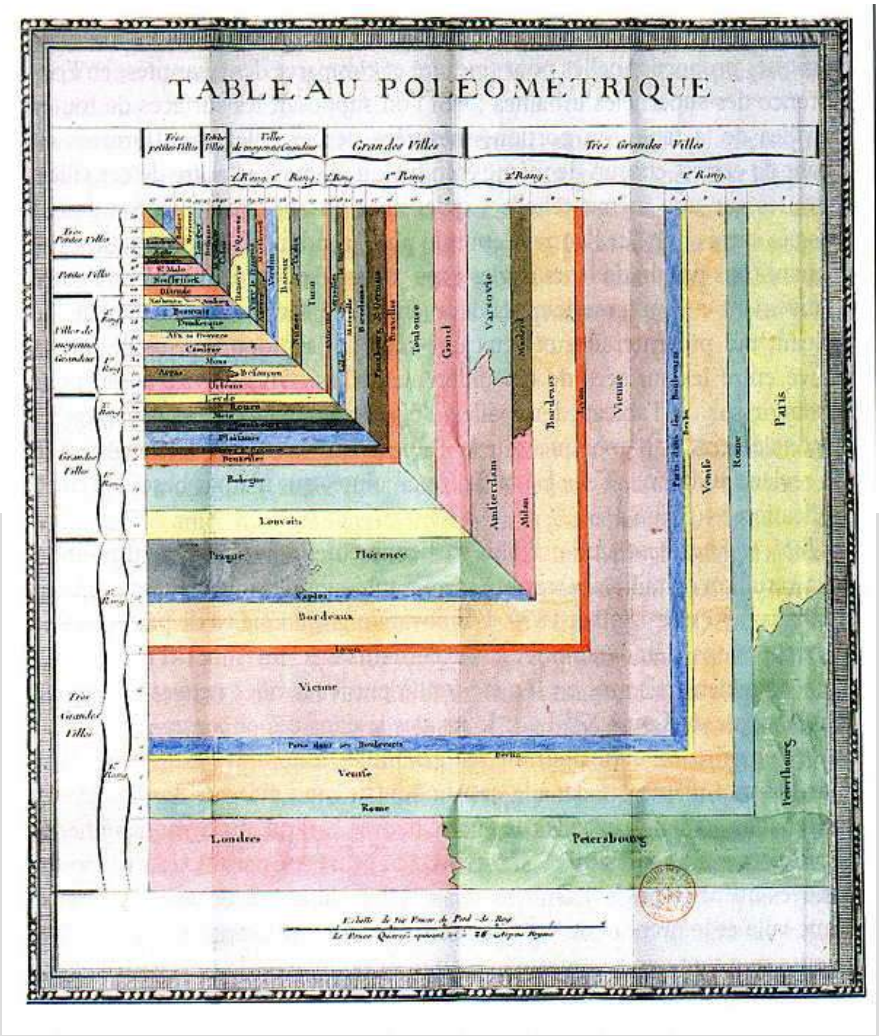


Figura 11: Essay d'une table paléométrique, Charles de Foucroy, 1782.
Fonte: Tufte, 1983.

Revolução Industrial, produção e design.

A Revolução Industrial, por suas modificações na produção, divisão social do trabalho e inovações técnicas, foi a geradora do que chamamos de Design (Pevsner, 2005).

De maneira resumida, podemos dizer que a produção industrial se distinguiu da artesanal ao dividir o trabalho em etapas, cada qual podendo ser executada por um trabalhador diferente. Evidenciando que aquele que concebe a forma do objeto, não é mais aquele que o produz. Há uma distinção clara entre o idealizador (projeto) e o produtor (execução). Surge então, no início do século XIX, um tipo específico de profissional, que muitas vezes teve origens dentro do próprio operariado da cadeia de produção das fábricas. Este passa a ser um profissional liberal com habilidades de controle e concepção em relação às outras etapas da divisão do trabalho (Denis, 2000).

No campo do Design Gráfico e da Cartografia, isto se reflete na execução das peças gráficas, idealizadas por um profissional especializado, passíveis de serem reproduzidas em série, para tanto, foi necessário surgimento de novas máquinas e técnicas adequadas - tais como a tipografia (textos), litografia (figuras geralmente em uma cor) e a cromolitografia (figuras em várias cores). Sendo esta última, de grande importância na reprodução mecânica de mapas com utilização de cores (Figura 12).

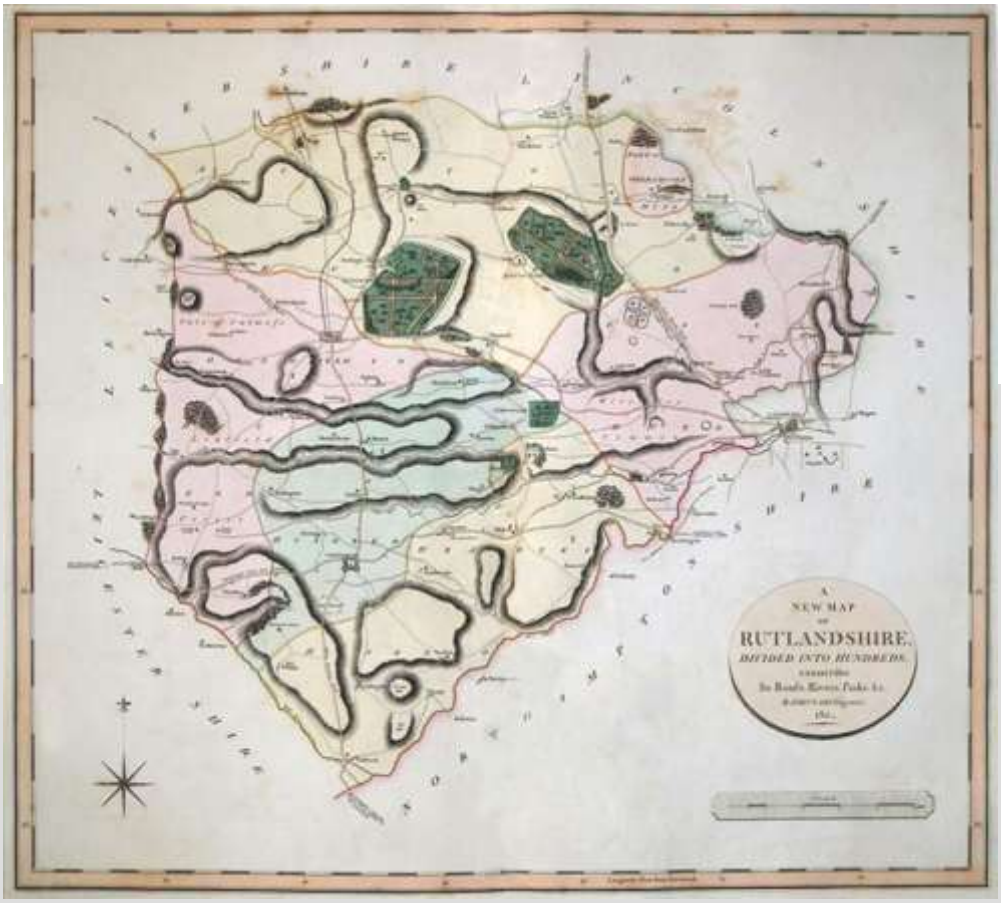


Figura 12: Mapa de Rutlandshire, Inglaterra. New English Atlas, de J. Carry, 1811. Utilização de impressão em cores utilizando o processo de cromolitografia.
Fonte: http://www.copperplate.co.uk/mapimages/maps/RUT%20614.jpg

A Revolução Industrial trouxe não só avanços como também várias críticas em relação à divisão do trabalho, empobrecimento da relação social do trabalhador com a produção e a baixa qualidade dos produtos industriais. O contra-movimento inglês se deu com o Arts and Crafts que revalorizou o trabalho artesanal, tentando se adaptar ao momento histórico de expansão dos mercados consumidores e ao modo de vida nas grandes cidades (Pevsner, 2005). Havia intenção de "moralizar" a produção, trazendo ao operário/artesão o bem-estar, a felicidade e o envolvimento com o "fazer". Quem mais destacadamente infundiu estas idéias foram os ingleses John Ruskin e William Morris que, através dos pensamentos cooperativistas e sindicalistas, combateram o que chamavam de desqualificação dos objetos produzidos pelas máquinas e a exploração do trabalhador (Pevsner, 2002).

Formalmente, podemos dizer que uma nova estética estava surgindo, resultante da lapidação da forma e adaptação à funcionalidade da era da máquina. As primeiras adaptações da linguagem visual foram os artistas ligados ao movimento Arts and Crafts. Estas transformações podem ser vistas em dois trabalhos, do mesmo autor, William Pickering, onde os temas religiosos (Figura 9), voltados ao passado mostram-se muito ligados à tradição gráfica medieval, e, em outro trabalho, o didatismo da ciência matemática geométrica (Meggs, 1998). (Figuras 13 e 14).

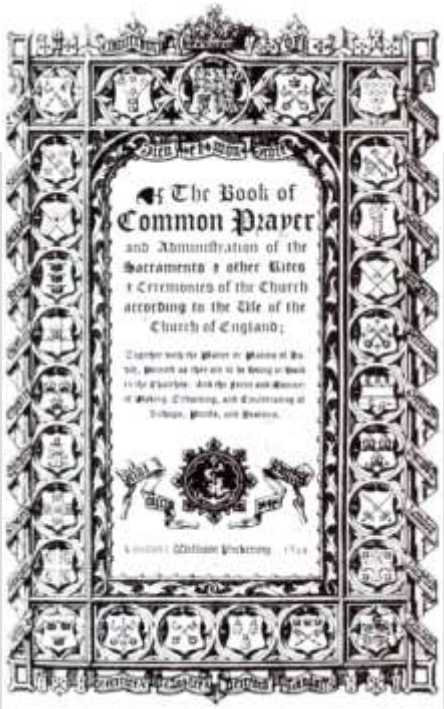


Figura 13: Livro de orações, desenho de William Pickering, 1844.
Figura 14: Páginas de geometria também de William Pickering, 1847.

No início do século XX, em 1907, uma interessante vertente foi o Deustcher Werkbund, uma organização alemã que reunia profissionais das artes, artesanato, indústria e comércio. O objetivo desta organização era racionalizar a produção de modo a atingir a *Qualität*, idéia central do grupo, que quer dizer "trabalho bem-feito, para durar e utlizando-se

materiais perfeitos e autênticos" (Pevsner, 2002). O assunto passa a ser a adaptação da produção à máquina. A Alemanha foi o país onde a idéia de arte-indústria teve melhor aceitação, seja pelos artistas ou pela indústria.

É importante notar que estas experiências do trabalho de produção artesanal, vinculadas à indústria, pretendiam restabelecer o binômio arte-desenho industrial, ou design.

O movimento desencadeado por John Ruskin e William Morris, e a influência do Deustcher Werkbund, culminou na criação da Staatliches-Bauhaus, em 1914, na cidade alemã de Weimar. Mais conhecida somente com o nome de Bauhaus, esta escola de arte teve como idealizador, e primeiro diretor, o arquiteto Walter Gropius. O objetivo da escola era formar artistas, designers e arquitetos em um ambiente que incentivava a integração entre os diversos tipos de arte, cujos trabalhos deveriam servir à sociedade, desvinculando-os da *arte pela arte* (Argan, 1992).

Em *Resumo do Programa de Ensino*, documento que descreve as atividades didáticas do curso da Bauhaus, Kandinsky diz:

> As conferências começam com o estudo da herança dos períodos passados, notadamente do século XIX, tratando da concepção das formas e de seu andamento (evolução) até os nossos dias. Em particular, do divórcio dos elementos da arte e da natureza, na realidade, de sua aproximação por meio da ciência; comparação das diferentes disciplinas: de todas as artes, da arte e da ciência, da filosofia, da técnica etc."
> (Kandinsky, 1996, p. 12)

Ou seja, o próprio programa de ensino de arte, apoiado pela ciência e técnica indica a ruptura com os valores estéticos do século XIX, prenunciando o Movimento Moderno.

As propostas modernizadoras da arte-educação preconizadas pela Bauhaus atraíram importantes figuras da vanguarda artística européia da época, tendo importância destacada para esta pesquisa, os nomes de László Moholy-Nagy, Paul Klee, Josef Albers e Johannes Itten.

A influência das vanguardas artísticas se deu pela tendência estética que valorizava:

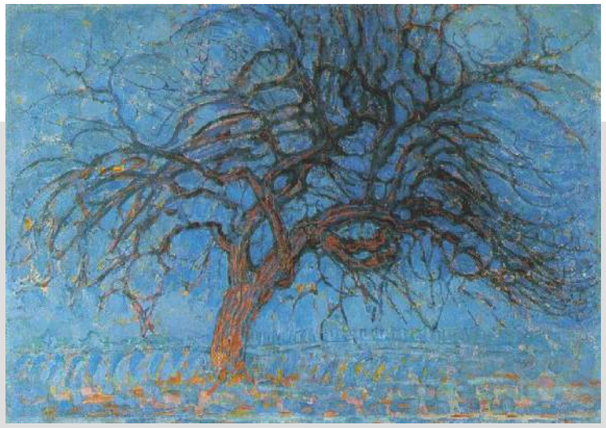
> "(...) as máquinas e objetos industrializados, a abstração formal e geometria euclidiana, a ordem matemática e a racionalidade, a disposição linear e/ou modular de elementos construtivos, a síntese das formas e a economia na configuração." (Denis, 2000, p. 127)

A influência das vanguardas artísticas do início do século XX sobre a cartografia se dá de maneira indireta, podendo ser compreendida como reflexo do meio cultural da época. No contexto desta pesquisa, podemos citar duas séries de pinturas e serigrafias de Piet Mondrian:

- Seqüência que mostra generalização de formas (pode ser relacionada à generalização cartográfica, criação de símbolos cartográficos e pictografia) (Figura 15).

- Conjunto que mostra composições onde cores, linhas e formas expressam relações visuais de equilíbrio, hierarquias visuais ou movimento (Figura 16).

Figura 15:
Conjuto de pinturas de Piet Mondrian onde podem ser observados diferentes estágios de generalização da forma.

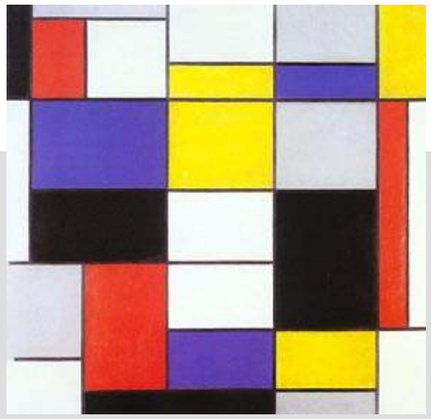


Piet Mondrian, Red Tree, 1908
Fonte: http://www.the-artfile.com/ArtFile/artists/mondriaan/eveningredtree.shtml.

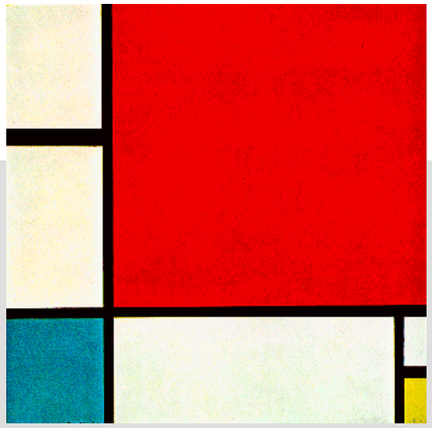
Piet Mondrian, Gray Tree, 1911.
Fonte: http://www.artchive.com/artchive/M/mondrian/mondrian_gray_tree.jpg.html

Piet Mondrian, Apple Tree in Flower, 1912
Fonte: http://arttattler.com/archivemondrian.html

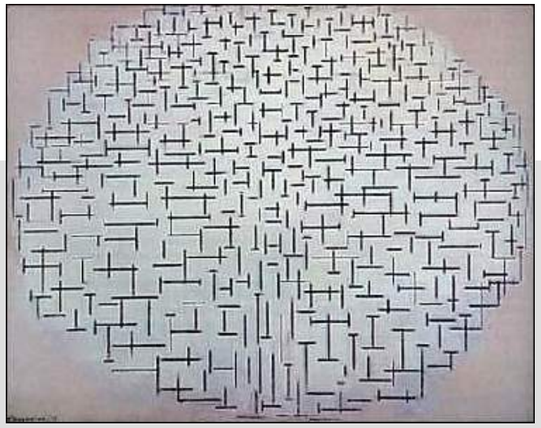
Figura 16:
Obras de Piet Mondrian que remetem à geometrização e uso das cores não miméticas.



Piet Mondrian, Composição A, 1923
Fonte: http://www.artchive.com/artchive/m/mondrian/mondrian_composition_a.jpg.html



Piet Mondrian, Composição com Vermelho, Azul e Amarelo, 1930.
Fonte: http://www.the-artfile.com/ArtFile/artists/mondriaan/mondriaan.shtml.



Piet Mondrian, Composição No.10 - Pier e Ocean, 1915.
Fonte: http://www.the-artfile.com/ArtFile/artists/mondriaan/mondriaan.shtml.

Estes foram os aspectos, sociais e materiais, relevantes para o surgimento do design, tornando-se independe da arte, porém impregnada de semelhanças. Quanto à diferenciação entre ambas, um fator importante deve ser atentado, diz respeito à *intenção* de cada uma delas e como se expressam.

Pois como seriam suas formas de expressão?

A arte possui uma expressão subjetiva, aquela que remete à interpretação individual daquele que a faz. Para tanto se utiliza de técnicas, conhecimento estético, influências e preferências pessoais. Existem as mais variadas considerações sobre a função da arte, estudadas por artistas, historiadores da arte e filósofos, no entanto, para os fins desta pesquisa, esta parece ser a idéia que melhor se aplica.

O design possui uma expressão objetiva, que aplica técnicas e conhecimento ao produto de seu trabalho. Devemos estar atentos que a funcionalidade está circunscrita à sua utilidade e efetividade de produção.

Estas características apontadas indicam aproximações com a forma de organização visual da Cartografia Temática, despontada em fins do século XVIII, exemplificada anteriormente pelos trabalhos de William Playfair.

A cartografia, que anteriormente já teve um papel descritivo da superfície da terra, assume também o papel revelador daquilo que não vemos (seja o magnetismo mostrado por Edmond Halley ou densidades demográficas em um atlas atual).

A presença da arte na cartografia existe há muito e pode ser observada nos mapas produzidos na era pré-moderna. Nela, a literatura na área da história da cartografia frisa a identificação dos elementos:

1. Reconhecidos como pertencentes à cartografia (conhecimento dos lugares, escala, exatidão de limites, escala e projeção)
2. Reconhecidos como pertencente à arte (ornamentação, uso da cor, apresentação dos elementos textuais e composição)

A partir do século XVIII, com a introdução de novos métodos de representação cartográfica, os aspectos estéticos tornaram-se parte da própria representação. Os elementos gráficos passam a ter um papel na transmissão e clareza da informação. O gradual desaparecimento da ornamentação nos mapas pareceu tornar a presença da arte discutível, no entanto, o que ocorreu, foi a mudança da função decorativa para a funcional. Para tanto, também os conceitos do que viria a ser arte, devem ser modificados. Em contraposição aos mapas da era pré-moderna temos:

1. Alargamento da atuação da cartografia para outras ciências interessadas em mapear seus objetos e fenômenos
2. Aspectos estéticos ligados à representação (pouco uso de ornamentação, valorização da linha, ponto, áreas e valor tonal como indicadores de informação)

No tocante aos interesses desta pesquisa, as experimentações das vanguardas artísticas do início século XX, somadas às práticas educacionais iniciadas pela Bauhaus, foram marcos do surgimento de uma estética voltada para transmissão de informação, a estética do design gráfico.

2.

Representações Gráficas na Cartografia Temática

2. Representações Gráficas na Cartografia Temática

2.1. Delimitação do campo da Cartografia Temática

Os preceitos da cartografia temática originaram-se nos gráficos estatísticos de William Playfair e na criação do método isarítimico iniciado por Edmond Halley. Posteriormente desenvolveu-se o método coroplético que daria o elemento final da espacialização de dados.

A função primeira do mapa, a localização, é expressa visual e formalmente, por sua posição nos eixos x e y do plano cartesiano. A compreensão de características iguais em lugares diferentes pôde tornar possível a linha isarítimica, linha na qual o mesmo fenômeno percorre o espaço na mesma intensidade. Um espaço delimitado define um interior, em cuja área (ou coros) possui características próprias que podem ser comparadas a outras. Temos aqui definidas as condições da espacialidade bidimensional do mapa: ponto, linha e área. A "quantificação visual" destas características ou dados relacionados ao ponto, linha ou área tomam o lugar da "terceira dimensão".

Joly define a cartografia como: "(...) a arte de conceber, de levantar, de redigir e de divulgar os mapas." (Joly, 1990, p. 7)

A atividade cartográfica é mais conhecida pelas representações gráficas espaciais, no entanto, existem outras fases (anterior e posterior) menos propagadas pelo senso comum.

A fase anterior diz respeito à obtenção de dados (espaciais ou não), consiste na base factual e conceitual do mapa. Dela fazem parte os levantamentos topográficos, observações em campo, análise de registros estatísticos, entrevistas, compilação de dados, entre outros.

A fase posterior corresponde à análise da informação cartográfica, São as indagações e respostas que dados espacializados devem despertar.

Condicionando as características da Cartografia Temática aos interesses desta pesquisa, serão desenvolvidos os aspectos relativos à representação gráfica.

A cartografia, tal como a conhecemos hoje, está dividida em dois ramos: a cartografia sistemática e a cartografia temática (Archela, 1999). Cada qual se presta a diferentes usos e públicos leitores. Apesar das diferentes nomenclaturas que recebem, a subdivisão é percebida, mas a diferenciação algumas vezes não é tão clara. Esta imprecisão pode ser demonstrada na forma como diversos autores se referem a elas.

Nomenclaturas dos ramos da cartografia:

Autor	**Cartografia sistemática**	**Mapas temáticos**
Raisz (1969)	Mapas gerais	Mapas especiais
Robinson (1967)	Mapas topográficos	Mapas de compilação
Barbosa (1967)	Mapas topográficos	Mapas especiais e Mapas temáticos
Deetz (1948)	Mapas topográficos oficiais	Mapas de fins especiais
Sanchez (1973 e 1981)	Mapas de base ou de referência geral	Mapas temáticos
Simielli 1986	Mapas topográficos	Mapas temáticos
Rosa (1994)	Mapas de base	Mapas temáticos
Slocm el al (2005)	Mapas de referência geral	Mapas temáticos ou estaísticos
Brewer (2008)	Mapas de referência	Mapas temáticos

Fonte: Adaptado de Archela, 1999.

A cartografia sistemática tem o campo bem definido, prestando-se a retratar superfície terrestre (altimetria e planimetria) em suas características físicas naturais e construções humanas permanentes (rodovias, barragens, urbanização etc). A escala, a representação gráfica e seus recortes espaciais são padronizados (articulação das folhas, que geralmente são seqüenciais e apresentam-se em conjuntos). São consideradas *cartas* as representações seqüenciais articuladas segundo recortes espaciais sistematizados, geralmente derivados da divisão internacionalmente conhecida como Mundo ao Milionésimo.

A Cartografia Temática tem um amplo campo de atuação e não está restrita à geografia, podendo ser aplicada em várias áreas do conhecimento onde sejam necessárias representações gráficas de dados distribuídos espacialmente. Além dos mapas, se utiliza de gráficos, diagramas, bloco-diagramas[10]. Os mapas e cartogramas têm recortes espaciais definidos pelo tema e área de interesse, podendo ser exemplificados como "Mapa Pluviométrico do Estado de São Paulo" ou "Cartograma de Densidade Populacional do Município".

[10] No final do século XX, a conjunção de mapas, gráficos e textos resultou em um tipo de diagrama chamado Infográfico. Tornou-se popular na mídia impressa (jornais e revistas) e eletrônica (com adição de recursos de animação e interatividade), é utilizado para explicar fatos complexos, muitas vezes difíceis de serem compreendidos na representação bidimensional.

No quadro a seguir, são comparados os dois ramos que compõe a cartografia atual.

	Cartografia Sistemática (Cartas topográficas)	**Cartografia Temática** (Mapas temáticos ou cartogramas)
O que representa	Mapas topográficos com a representação do terreno	Mapas temáticos representam qualquer tema
Quem é o leitor	Atendem a uma ampla diversidade de propósitos	Atendem usuários específicos
Obsolescência da informação	Podem ser utilizados por muito tempo	Geralmente os dados são superados com rapidez Figura 11
Tipo de conhecimento necessário ao leitor	Não requerem conhecimento específico para sua compreensão. Leitura simples	Requerem conhecimento específico para sua compreensão. Interpretação complexa.
Quem elabora	Elaborados por pessoas especializadas em cartografia	Geralmente elaborados por pessoas não especializadas em cartografia.
Uso de cores	Utilizam cores de acordo com a convenção estabelecida para mapas topográficos	Utiliza cores de acordo com as relações entre os dados que apresenta
Tipos de representação	Uso generalizado de palavras e números para mostrar os fatos	Uso de símbolos gráficos, especialmente planejados para facilitar a compreensão de diferenças quantitativas e qualitativas
Referência cartográfica	Sempre servem de base para outras representações.	Raramente servem de base para outras representações

Fonte: Adaptado de Sanchez, 1981.

A seguir são apresentados exemplos de carta topográfica (Figura 17) e mapa temático (Figura 18).

Figura 17: Exemplo de carta topográfica, produto de cartografia sistemática. Carta 321122, São Paulo, escala 1:2000. Fonte: EMPLASA, 1975.

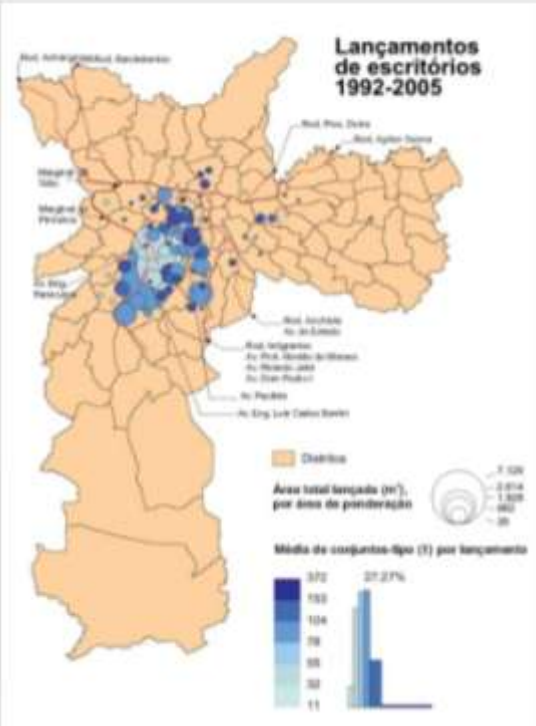


Figura 18: Exemplo de mapa temático. Lançamentos imobiliários de Escritórios (1992-2005).
Fonte: DIPRO, 2006.

Algumas ressalvas podem ser feitas sobre as comparações feitas por Sanchez.

A Cartografia Temática é amplamente utilizada não só em meios específicos (acadêmico, científico, geografia etc) como também em meios de divulgação de informação mais abrangente tais como jornais, revistas, televisão etc. Sendo assim, o público a quem se destina é vasto e não específico. Para tanto, as formas de representação utilizadas devem seguir linguagem adequada aos leitores a quem se destina. Neste tipo de mapa, a informação deve ser lida e compreendida sem que haja necessidade de conhecimentos aprofundados sobre o assunto abordado. Diferentes faixas de valores de densidade demográfica podem ser percebidas pela variação de valor tonal (mais claro ou mais escuro). Ao invés de conhecimento específico, requer do leitor percepção (compreendida, na maior parte das vezes, como inata do ser humano) e cognição (processo de apreensão da informação do objeto, esta podendo ser influenciada pelo meio social).

2.2. Os usos dos mapas temáticos

Apesar da multiplicidade de temas e tipos de leitor, os mapas temáticos possuem três funções básicas (Slocum, 2005):

1. Mostrar informações específicas sobre lugares particulares (Localização de fatos. Por exemplo, locais de maior incidência de acidentes envolvendo pedestres na área central do município);
2. Mostrar informações gerais distribuídas em padrões espaciais (Demonstrar áreas com tendências à homogeneidade para um determinado aspecto. Por exemplo, áreas com diferentes densidades de concentração industrial) e
3. Comparar padrões em entre dois ou mais mapas (Demonstrar relações, temáticas ou temporais, sobre o mesmo espaço. Por exemplo, relação entre população economicamente ativa e renda *per capita* ou evolução da mancha urbana nos séculos XIX e XX).

Analisando estas três funções apresentadas, podemos verificar a dificuldade de delimitação de seu campo em relação à Cartografia Sistemática.

As cartas topográficas representam, além dos aspectos naturais, determinadas realizações humanas de caráter permanente, tais como rodovias, barragens e aterros. Como podemos ver, estas informações que poderiam ser consideradas específicas (portanto pertencente à Cartografia Temática), mas já foram incorporadas à Cartografia Sistemática. Tradicionalmente as áreas urbanas e a malha viária fazem parte das cartas topográficas, juntamente com os aspectos naturais de seus terrenos.

Observando um detalhe de uma carta do levantamento topográfico da série 1:10.000 do IGC - Instituto Geográfico e Cartográfico (Figura 19), uma série sistemática, podemos notar a presença de padrões espaciais considerados homogêneos. Há diferenciação de representação da vegetação nativa para a área cultivada, sendo que ambas se caracterizam por possuir cobertura vegetal.

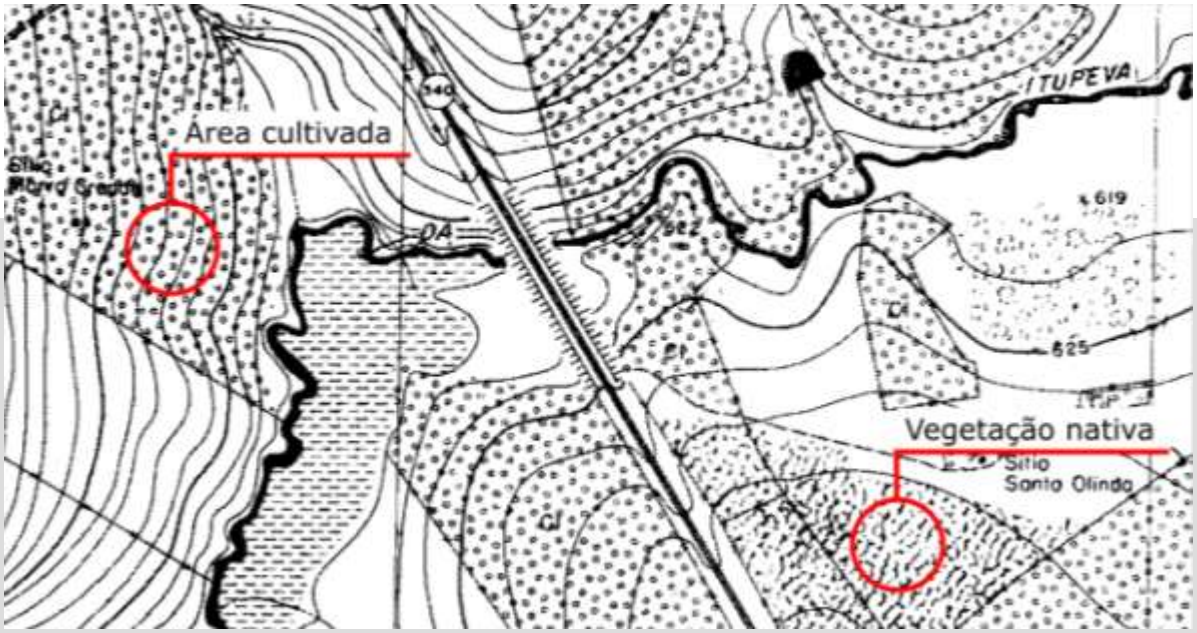


Figura 19: Exemplo de representação temática em carta sistemática. Detalhe da carta topográfica 056-099 Campo Alegre, série 1:10.000.
Fonte: IGC, 1995.

Já no aspecto comparativo de mapas, a Cartografia Temática se diferencia claramente da Sistemática, pois tem o intuito de mostrar especificidades dentro de um tema ou espaço de tempo.

Podemos concluir que a Cartografia Temática se caracteriza por:

1. Localizar dados específicos (fatos, fenômenos ou ocorrências) sobre um tema claramente definido (Figura 20);
2. Mostrar áreas homogêneas que demonstram diferenciação por variações de um mesmo tipo de informação, segundo um tema claramente definido (Figura 21) e

3. Servir de instrumento de análise de dados para comparação de áreas homogêneas ou freqüência de ocorrência de pontos localizados (Figura 22).
4. Revelar uma realidade através da síntese dos dados existentes.

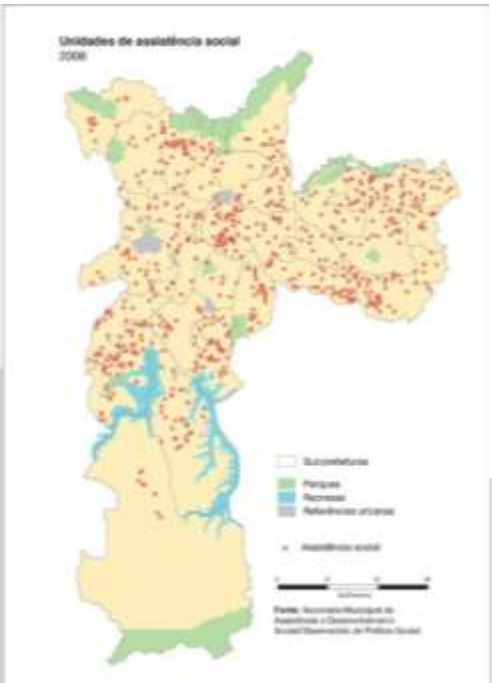


Figura 22: Exemplo de mapa temático. Localizações específicas.
Fonte: DIPRO, 2006

Figura 21: Exemplo de mapa temático. Padrões espaciais.
Fonte: DIPRO, 2006

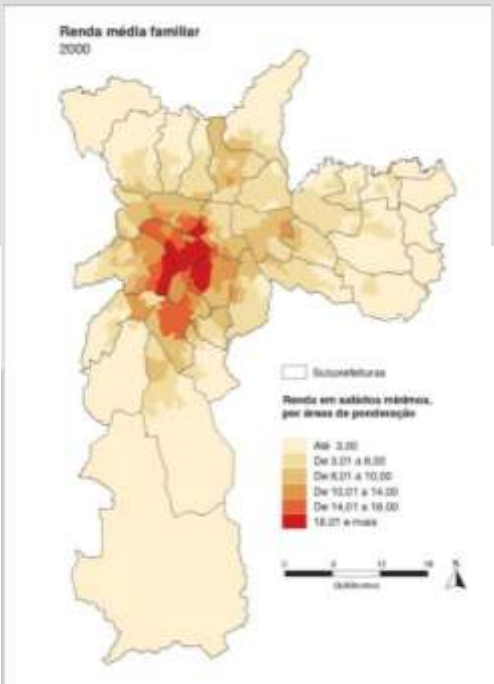
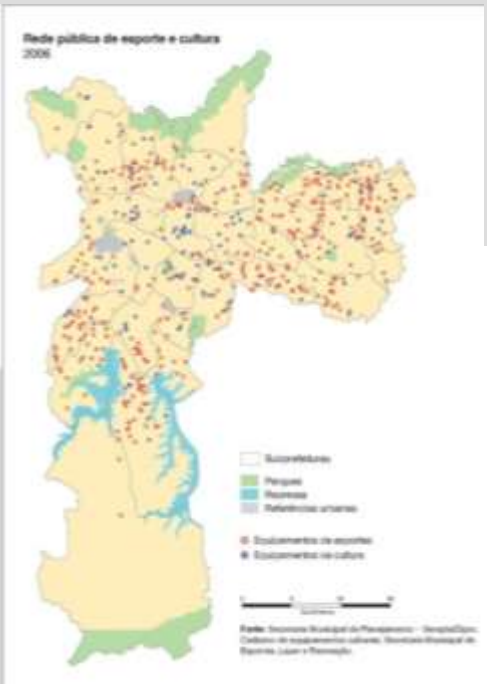


Figura 20: Exemplo de mapa temático. Comparação de áreas.
Fonte: DIPRO, 2006



2.3. Os tipos de mapas temáticos

Segundo Slocum (2005), a cartografia temática tem a função de mostrar os padrões de distribuição de um tema ou atributo. As variações podem ocorrer na formas qualitativa (diferenciando ou caracterizando cada atributo), ordenada (mostrando a magnitude das ocorrências) ou quantitativa (representando o valor da incidência do atributo).

A cartografia sistemática, por sua função de mapear a superfície terrestre, pôde se valer de representações aplicáveis a todos mapas que levaram à sua padronização. Ainda que cada lugar seja único as variáveis a serem mapeadas não divergem, respeitam a representação da realidade palpável.

No caso da cartografia temática, a multiplicidade de temas (sendo eles visíveis ou não) em conjunto com recortes espaciais específicos, traz em sua essência a particularidade de cada mapa e a dificuldade em estabelecer padrões de aplicação apoiado em regras. Embora tenha existido uma tentativa de elaboração de normas nesse sentido[11], este intento não teve continuidade dada sua natureza contraditória (estabelecer leis que regem especificidades).

A teoria proposta por Jacques Bertin, não consiste na padronização da cartografia temática, mas na edificação de um método de construção de mapas temáticos.

---

[11] Houve uma tentativa de padronização da cartografia temática, liderada por Emile Cheysson, engenherio francês, apresentada no Congresso Internacional do Instituto de Estatística, ocorrido em Viena, em 1878.

Para início do conhecimento da metodologia da cartografia temática apresentaremos sucintamente os tipos de mapas a ela relacionados, segundo organização de Martinelli (2003).

O conhecimento do tema a ser abordado no mapa decorre na identificação do tipo de representação. Podendo ser qualitativo, ordenado ou quantitativo.

1. O mapa qualitativo caracteriza as representações das particularidades daquele dado lugar e/ou suas partes. Respondem à pergunta "O quê?".
2. O mapa ordenado estabelece noções de ordem ou seqüência. Esclarece onde é mais intenso ou fraco determinado acontecimento ou fenômeno. Respondem à pergunta "Em que ordem?".
3. O mapa quantitativo representa os dados numéricos. Responde à pergunta "Quanto?".

2.3.1. O mapa qualitativo

Os mapas qualitativos referem-se à espacialização de características ou propriedades diferenciais dentro de cada tema.

A complexidade de leitura será proporcional à quantidade de características diferenciais mostradas. As comparações possíveis se dão no nível mais simples. Podendo a leitura ser desmembrada em dois tipos:

1. Conhecimento da característica A' no lugar A, Conhecimento da característica B' no lugar B e assim por diante.
2. Percepção de padrões de concentração ou predominância de distribuição espacial de uma característica.

No primeiro tipo de leitura, um grande número de características individuais a ser mostrado pode dificultar a construção mental do conjunto. Considerando que este tipo de mapa é constituído por pelas várias diferenciações (chamado mapa exaustivo), estes podem ser desdobrados em vários outros, cada qual chamando uma área e sua particularidade (coleção de mapas) (Martinelli, 2003).

O segundo tipo de leitura pode indicar a tendência favorável à execução de outros mapas, ordenados ou quantitativos, para demonstrar a magnitude de características predominantes.

2.3.2. O mapa ordenado

O mapa ordenado é aquele que distribui espacialmente a ocorrência de determinado fenômeno, diferindo ordenadamente sua intensidade ou gradação. Governam este tipo de mapa as idéias de mais/menos, menor intensidade/maior intensidade, mais antigo/mais recente e todas as nuances intermediárias entre estes extremos. Ainda que se apóiem em dados numéricos, estas representações não mostram a quantidade em si, mas a freqüência das ocorrências (Martinelli, 2003; Bertin, 1983).

A ordenação das informações pode dar-se segundo seqüências lógicas de dois tipos:

1. Hierárquica ou
2. Cronológica.

A hierarquia de seqüência lógica permite fácil comparação entre as categorias. A adoção de diferentes representações pontuais para indicação de cidades podem mostram sua quantidade populacional.

A evolução da mancha urbana ao longo do tempo em determinada cidade, mostra a ocupação sobre o espaço na sucessão de segmentos do tempo cronológico.

Cabe lembrar que a seqüência lógica pode ser única (maior/menor, mais/menos), mas também pode ser dupla. Isto ocorre quando a natureza do fenômeno cartografado permite que uma posição da variável seja de neutralidade e sirva como parâmetro para as ordens crescentes e decrescentes que dela de estendem. Ou seja, temos ordens visuais opostas, no meio das quais se insere um ponto zero.

2.3.3. O mapa quantitativo

Os mapas quantitativos demonstram dados relativos a quantidades (números absolutos), taxas ou porcentagens. Utilizam-se de métodos estatístico para filtragem de dados e divisão em classes representativas. Sendo a variável visual tamanho, a maior responsável pela expressão de quantidades.

Manifestação pontual: método das figuras geométricas. Relacionam quantidades a figuras geométricas proporcionais aos mesmos.

Manifestação zonal: método das figuras geométricas centralizadas na área de ocorrência. São mapas que relacionam um gráfico ou figura geométrica associada à área de seu dado correspondente.

Manifestação zonal: método dos pontos de contagem. Replicação de pontos dada uma proporcionalidade de valor entre uma unidade (um ponto) para área associada ao dado.

Manifestação zonal: método coroplético. Refere-se à aplicação da variável visual diretamente sobre as áreas em questão, respeitando suas delimitações.

Manifestação zonal: método isarítimico. Utilizam-se de isolinhas (linhas de igual valor) para apresentar dados numéricos. Não implicam diretamente sobre uma área, no entanto podem ser entendidas como circundantes e limitantes de uma zona.

2.3.4. O mapa dinâmico

Os mapas com representação dinâmica são aqueles que permitem ver uma sucessão de tempo ou quantidades, valendo-se de uma única imagem ou através de animações.

Mapas com representações dinâmicas de tempo. Bastante empregado para mostrar evoluções urbanas ou característica de sucessão contínua.

Mapas com representações dinâmicas método dos fluxos. Empregada para representar deslocamentos e suas intensidades.

2.4. As variáveis visuais

Conhecidos os tipos de mapas da cartografia temática, torna-se adequado o entendimento da metodologia de construção dos mesmos. Inicialmente serão abordados os conceitos definidos na Semiologia Gráfica, relacionando além das variáveis visuais e seus modos de implantação, a adequação de suas utilizações para os tipos de mapas citados na seção anterior.

São oito as variáveis visuais existentes na Semiologia Gráfica: tamanho, valor, textura, cor, orientação, forma, coordenada x e coordenada y do plano cartesiano (estas duas últimas referem-se às características de localização).

1. Localização no eixo das abcissas (x), refere-se à primeira coordenada de localização.
2. Localização no eixo das ordenadas (y), refere-se à segunda coordenada de localização.
3. Tamanho: varia entre grande, pequeno e seus intermediários
4. Valor: refere-se à variação do branco ao preto, passando pelos tons de cinza
5. Textura: é a repetição de um mesmo elemento ordenadamente, a variação de distância dos elementos que a compõem deve ser inversamente proporcional ao seu tamanho ou espessura para que seja preservada a mesma intensidade em todos os conjuntos.
6. Cor: tomada aqui como matiz (vermelho, azul, verde etc)
7. Orientação: refere-se à angulação na disposição da linha ou forma
8. Forma: refere-se às formas fechadas sendo elas preferencialmente figuras geométricas simples

Considerando o propósito do mapa e as características dos dados, Bertin (1983) divide em quatro as *propriedades perceptivas* ou *níveis de organização*: associativo, seletivo, ordenado ou quantitativo.

As possibilidades de uso das *variáveis visuais* em relação aos *níveis de organização* podem ser vistos na figura 23. Podemos observar que a matriz não possui todas posições completas, sendo estes espaços vazios correspondentes às representações consideradas inadequadas.

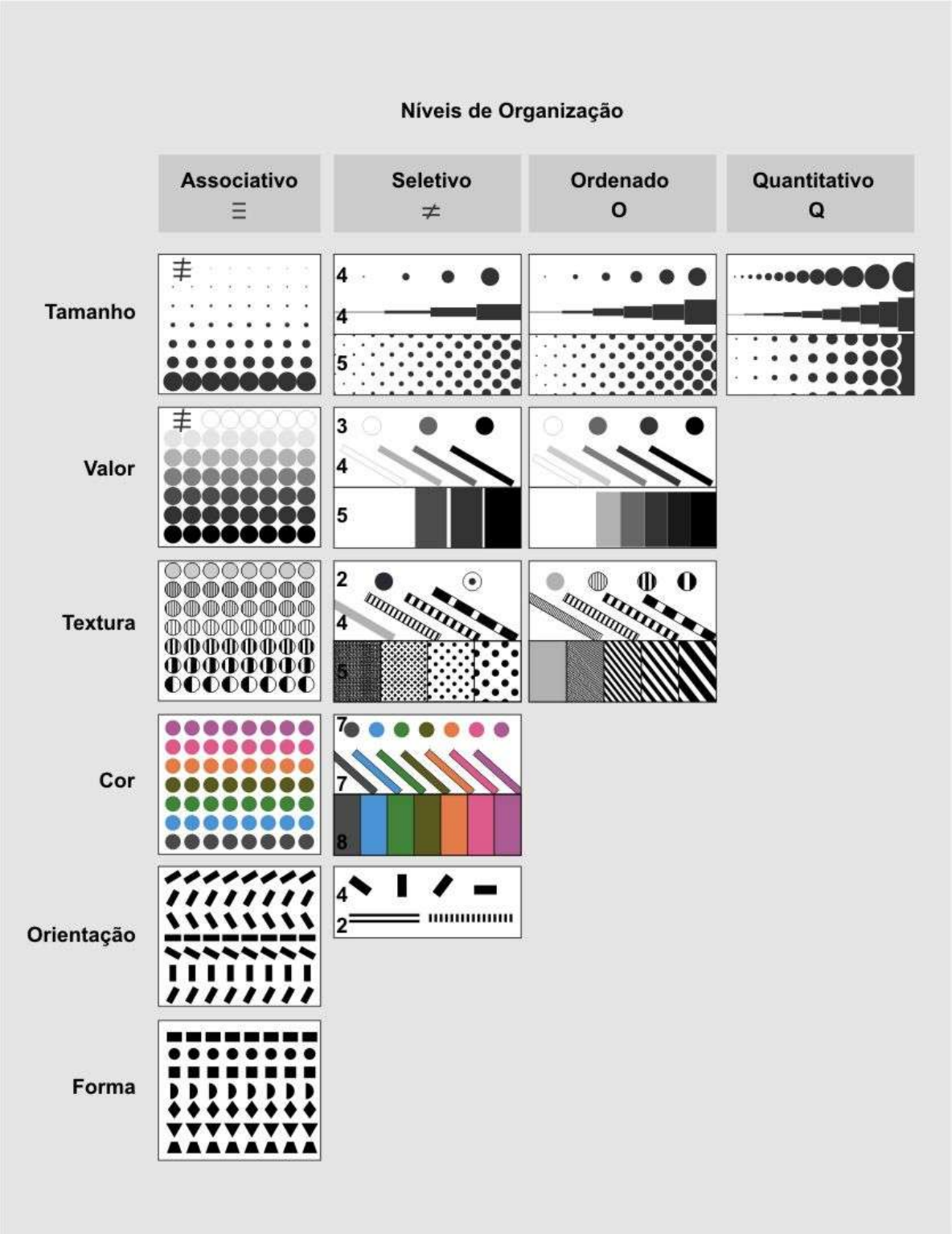


Figura 23: Matriz Níveis de Organização X Variáveis Visuais.

Fonte: Adaptado de Bertin, 1983.

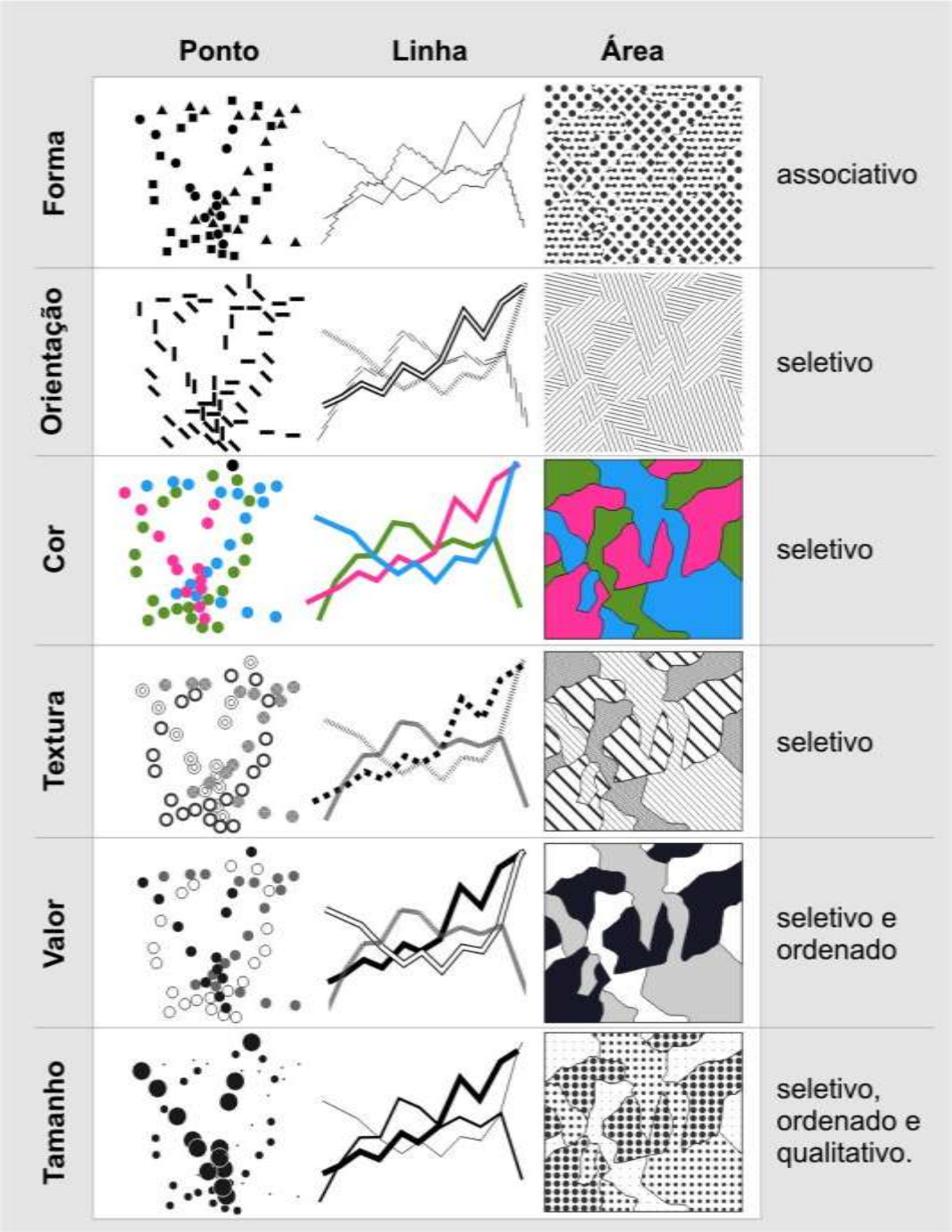


Figura 24: Modos de Implantação X Variáveis Visuais X Níveis de Organização
Fonte: Adaptado de Bertin, 1983.

Estabelecido o *nível de organização* e *variável visual* adequada, a representação gráfica se completa com a aplicação sobre a base cartográfica. As formas dessa aplicação, chamados *modos de implantação*, podem ser dar através do ponto, linha ou área. (Figura 24)

Existem críticas a respeito do método construído por Bertin, principalmente por se tratar de uma estrutura que, apesar de permitir variações, é considerado muito restritivo. Segundo MacEachren (2004), a resolução pela monossemia torna-se muito rígida, as relações visuais entre signo e significado podem ser aceitáveis. Outras críticas dizem respeito à cor e à textura.

Na Semiologia Gráfica, a cor teria sido direcionada somente para o aspecto matiz (verde, azul, vermelho etc), dando pouco relevo as suas outras componentes, saturação (intensidade da cor) e valor cromático (esmaecimento do matiz até o seu grau correspondente do cinza). O uso das cores em programas de computador faz aumentar a insatisfação nesse assunto. Grande parte dos programas gráficos trabalham com o sistema hue/saturation/value (matiz/ saturação e valor cromático). Parece aos críticos que o uso da cor (considerando todas suas componentes) não só é adequado como existe ferramental disponível para isso.

Uma das grandes dificuldades na padronização ou metodologia de uso das cores encontra-se no fato de existirem diversos *modelos* de cor (RGB, CMYK, HSB ou LAB), para variados usos (impressão, visualização em monitor de computador, televisão etc). Além dos modelos de composição de cores, existem ainda as paletas de cores, estas ligadas à indústria de impressão e de intenso uso nas artes gráficas (sendo a escala Pantone a mais utilizada).

Outra dificuldade a ser apontada é o conhecimento de que a cor não é um fenômeno discreto, mas contínuo. Ainda que muitas vezes sejam representadas em discos cromáticos divididos em setores, tal como uma paleta, não há limite para a quantidade de matizes, de saturações e de valores cromáticos.

A crítica ao uso de texturas diz respeito à variação que pode ser dada dentro dela mesma para a preservação da intensidade. Modificações de espessura e densidade dos elementos que constituem a textura ou padrão poderiam confundir os olhos. Nestas variações, os contrastes são ampliados e o resultado visual é algumas vezes insatisfatório.

Apesar das críticas, a Semiologia Gráfica, por seu rigor e vasta aplicabilidade, continua sendo referência na metodologia de construção de mapas temáticos, não havendo outra proposta metodológica que a tornasse obsoleta.

Como exemplo, podemos citar o modelo de Slocum. Na matriz de variáveis visuais e modos de implantação (Figura 25), temos resumidamente que:

- A variável *textura* foi desmembrada em *espaçamento* e *arranjo*.
- A variável foi desmembra em *matiz*, *brilho* e *saturação*.
- Introdução da variável *altura em perspectiva*.
- A variável *valor* passa a ser denominada como *brilho*.
- Introdução do modo de implantação em 2 ½ D.
- Introdução do modo de implantação em 3 D.

Os níveis de organização não tiveram modificação substancial, a única diferenciação é o agrupamento de *Associativo* e *seletivo* em categoria única, a *nominal* (Figura 26).

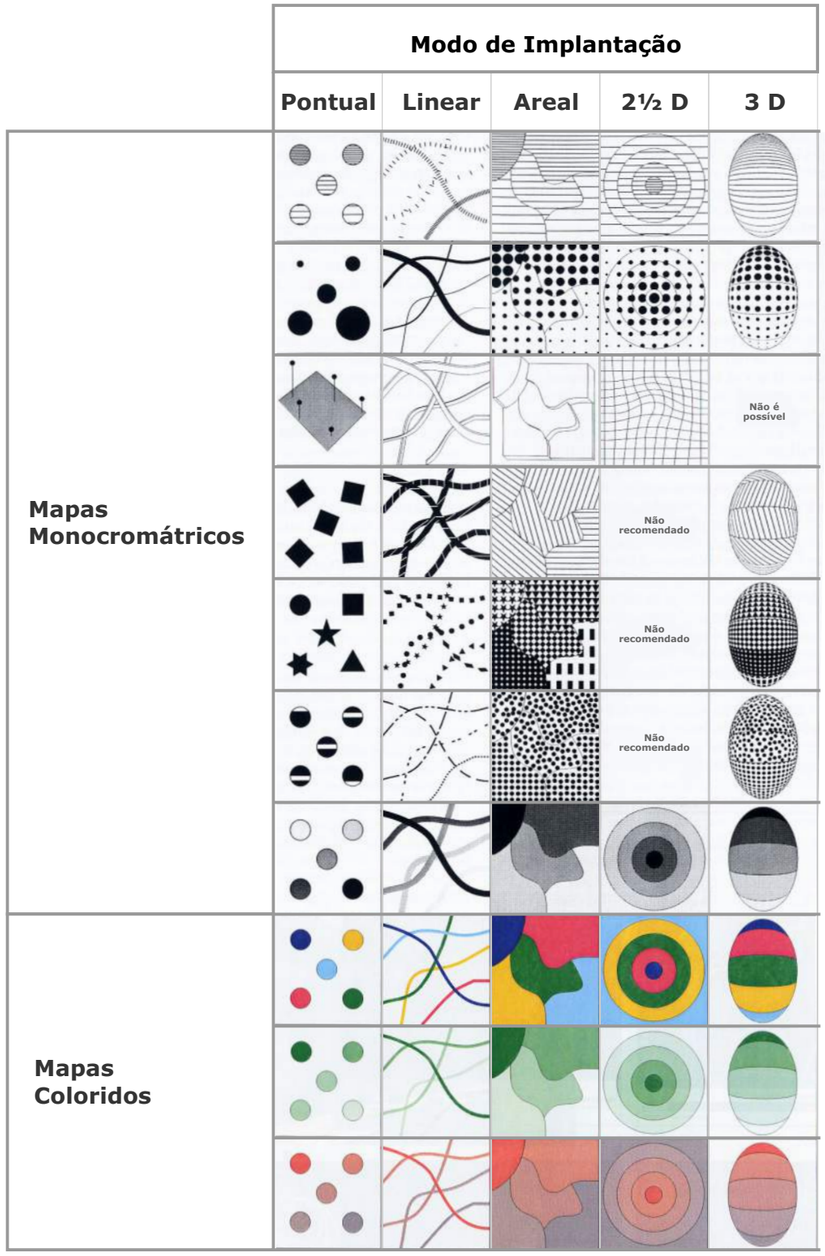


Figura 25: Modelo de Slocum.
Fonte: Slocum, 2005.

Variável Visual	Escala de Mensuração		
	Nominal	Ordinal	Intervalar e Razão
Espaçamento	Ruim	Médio Não é esteticamente agradável.	Médio Não é esteticamente agradável.
Tamanho	Ruim	Médio	Médio
Altura em Perspectiva	Ruim	Médio Desde que diferenças de altura sejam sugestivas de diferenças numéricas, uso com cautela para dados em escala ordinal.	Bom Unidades de enumeração ocultas e ausência de orientação são problemas.
Orientação	Bom	Ruim	Ruim
Forma	Bom	Ruim	Ruim
Arranjo	Bom	Ruim	Ruim
Brilho	Ruim	Bom	Médio
Matiz	Bom	Bom Matizes devem ser ordenados com cuidado. Exemplo: amarelo, laranja e vermelho.	Médio Matizes sevem ser ordenados com cuidado. Exemplo: amarelo, laranja e vermelho.
Brilho	Ruim	Bom	Médio
Saturação	Ruim	Médio	Médio

Figura 26: Matriz Escalas de Mensuração X Variáveis Visuais.
Fonte: Slocum, 2005.

A matriz mostra todas as relações, dando a cada uma delas um conceito: pobre, eficácia média ou bom. A relativização pode ter um efeito benéfico de dar à metodologia da cartografia temática alguma elasticidade, cabendo ao cartógrafo, fazer escolhas que se adeqüem às necessidades de representação dos dados e tecnologias disponíveis. É importante lembrar que Bertin, ao negar algumas das relações da matriz, estava dizendo que aquilo não é monossêmico. Portanto, no entendimento da Semiologia Gráfica, a abertura para outras representações seria admitir relações polissêmicas nos mapas da cartografia temática.

Também este modelo é passível de críticas, dado que a introdução da altura em perspectiva, como variável visual, se confunde com os modos de implantação 2½D e 3D. Também a variável arranjo carrega as mesmas dificuldades que sua antecessora textura.

Concluímos que a metodologia da cartografia temática tem passado por modificações, ou seja, está em desenvolvimento. Desenvolvimento este que será contínuo provavelmente durante todo o tempo que a humanidade precisar de mapas. É certo que esse desenvolvimento teve momentos de maior intensidade, como foi o surgimento da metodologia da Semiologia Gráfica, no entanto, pequenas modificações, melhorias e acréscimos também continuarão acontecendo.

2.5. Gestalt e Semiologia na Cartografia

> "Quantos de nós vêem? Que amplo espectro de processos, atividades, funções, atitudes, essa simples pergunta abrange! A lista é longa: perceber, compreender, contemplar, observar, descobrir, reconhecer, visualizar, examinar, ler, olhar. (...) Para os que vêem, o processo requer pouca energia; os mecanismos fisiológicos são automáticos no sistema nervoso do homem." (Dondis, 1991, p. 5)

Mesmo sendo tão simples, qual seria o motivo da comunicação visual ser preterida em favor da linguagem escrita?

Toda linguagem consiste em sistema de signos criado pelo homem, portanto artificiais e regidos por convenções criadas por um determinado grupo social. Pretendem ser precisas por encerrarem-se dentro de um universo finito de elementos e combinações. Se criados pelo homem, requerem aprendizado e repercutem em meio restrito (meio onde foram criadas e meio por onde se propagou). O falante ou leitor do português, se não instruído na língua mandarim não entenderá o que seu colega chinês fala ou escreve.

2.5.1. Gestalt

Já a linguagem visual se caracteriza por propagar a informação de forma mais imediata, apoiando-se na percepção direta. Mesmo que consideremos as variações culturais, é verdadeiro que ela seja mais universal do que a linguagem escrita. Para a psicologia gestáltica, existem elementos básicos que independem de aprendizado e seriam natas do ser humano, como saber diferenciar claro do escuro, o grande do pequeno, para cima ou para baixo e assim por diante.

Quando vemos, ao menor esforço e numa fração de segundos revela-se por inteiro a informação que nos é comunicada. Mas pouco dela podemos entender e reter em nosso cérebro. Portanto, ver e entender são distintos, sendo que o último necessita de aprimoramento para que se dê com eficiência.

Os mecanismos do entendimento da mensagem visual foram estudados pela escola alemã de psicologia chamada Gestalt [12], cujo período mais prolífico foi nas décadas de 1940 e 1950. Suas teorias, relacionadas à arte e comunicação visual, tiveram como principais expoentes George Keppes, Rudolf Arnheim e, posteriormente, Donis A. Dondis. O foco de estudo desta escola estava em desvendar o funcionamento do cérebro diante das formas, para tanto levavam em consideração tanto os elementos mais simples da forma, como o ponto, chegando a análises mais complexas como obras de arte. A grande contribuição se deu pela análise criteriosa de desmontagem das imagens aos seus elementos primários.

A principal idéia que desenvolve pela teoria da Gestalt está baseada na idéia de que a percepção do todo (do conjunto, a unicidade, o inteiro) é diferente daquela oferecida pela percepção das partes. À soma das partes, são acrescidas as Isso ocorre pela soma das partes com as relações que as envolve (contexto).

Para a psicologia gestáltica, os elementos básicos que estruturam as informações visuais são (Arnheim, 1971):

- Ponto - menor sinal gráfico possível. Pode sugerir marcação ou localização, quando em grupo sugere proximidade/distância, densidades e dependendo da disposição, formar padrões;
- Linha - pode ser definida como ponto em movimento, denota trajetória e organização;
- Forma – composição linear, pode encerrar uma área, constituindo assim uma forma que circunscreve um conteúdo;

---

[12] Gestalt é uma palavra da língua alemã que quer dizer tanto "forma" quanto "estrututra".

- Direção – tem relação estrutural com a linha, promove a tendência de deslocamento;
- Tom – refere-se à obscuridade ou claridade e suas nuances intermediárias;
- Cor – perceptíveis pela reação do olho humano à diferentes comprimentos de onda. É carregada de significados simbólicos mas muito utilizada na comunicação por permitir dar identidade diferenciada aos demais elementos básicos;
- Textura – é a equivalente visual para o sentido do tato. Em seu uso aproxima-se do tom (pelas possibilidades de gradações) e da cor (por possibilitar a diferenciação de elementos de mesma forma);
- Dimensão – refere-se a tamanho, podendo denotar quantidades e distâncias e
- Movimento – refere-se aos deslocamentos sobre uma determinada área, podendo ser guiado pela forma básica ou pela composição entre várias delas.

Devemos salientar os elementos básicos da comunicação visual estudada pelos teóricos da Gestalt são praticamente os mesmo da sintaxe da linguagem da representação gráfica elaborada por Jacques Bertin. As diferenças que podemos observar são a ausência do *movimento* e o acréscimo das variáveis de *localização* (x e y do plano cartesiano) nas variáveis visuais da Semiologia Gráfica.

Nos mapas estáticos a noção de movimento está presente, através dos mapas de representação dinâmica (mapas que mostram evoluções no tempo ou deslocamentos). Bertin explica que a definição de um movimento se dá pelo deslocamento do ponto que vem a traçar uma linha. Temos aqui o retorno aos elementos básicos da Gestalt.

Através daquilo que vemos, evidenciado e estruturado pelas formas simples, podemos entender, reproduzir, interpretar e reinterpretar as mensagens visuais. Tanto para o designer quanto para o cartógrafo é de grande importância o entendimento dos elementos básico, são eles que embasam os processos de abstração e generalização das formas, ou seja, reconhecimento de seus simbolismos e as reinterpretações.

Aos estudos e testes realizados pelos estudiosos da psicologia da forma puderam observar alguns fenômenos recorrentes que se tornaram leis.

- Lei da similitude: identificação e separação mental de formas. Na cartografia pode ser aplicada à aplicação de símbolos ou pictografia em um mapa com informação qualitativa (Figura 27a).
- Lei da proximidade: os objetos que estão próximos tendem a ser vistos como um bloco único. Trata-se aqui da visualização de densidade. Muito cuidado deve ser tomado, pois mesmo quando as formas são diferentes o agrupamento ocorre na percepção. Se tomarmos em conjunto com a lei da similitude, poderemos ocorrer em erro de leitura (Figura 27b).
- Lei da continuidade: a disposição de formas ou pontos em seqüência faz o olho percorrer a linha sinuosa que se forma. Na prática da cartografia pode ser utilizada na correta seleção de texturas ou na boa disposição de pontos sobre um mapa quantitativo (Figura 27c).
- Lei da pregnância: a percepção capta o essencial, vê as formas complexas como formas simples (Figura 27d).
- Lei do fechamento: semelhante à lei de continuidade, mas resulta em formas fechadas (Figura 27e).

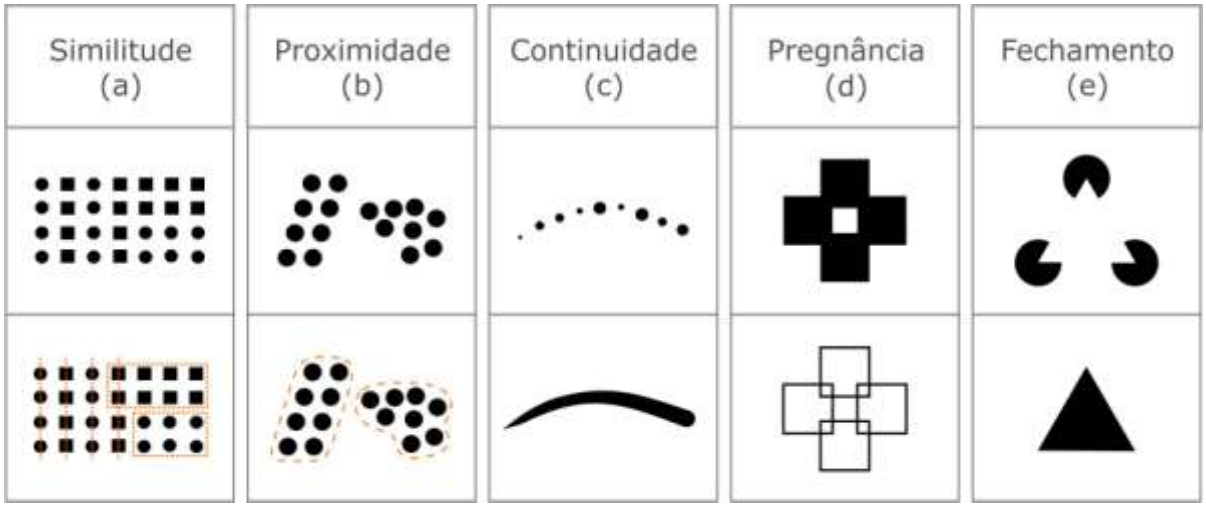


Figura 27: Leis da Gestalt. Fonte: Dondis, 1973.

Segundo a Gestalt, as mensagens visuais estão distribuídas em três níveis[13]:

- Representação: aquilo que nos é oferecido pela visão direta,
- Abstração: resulta de processos mentais revelando a estrutura básica, os elementos essenciais que remetem àquilo que foi visto na representação
- Simbolismo: transcrição dos elementos concebidos no processo de abstração.

Inicialmente a psicologia da forma buscou os mecanismos relacionados de ver além dos que os olhos vêem e a mente percebe. Donis Dondis em seu livro A Sintaxe da Linguagem Visual propôs posturas projetuais relacionando opostos da imagem como propulsores da veiculação das mesmas. Opostos dizem respeito a extremos, mas também a equilíbrio. A categoria mais relevante observada para a cartografia temática foi a figura/fundo[14].

---

[13] DONDIS, A. D. *Sintaxe da Linguagem Visual*. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

[14] SLOCUM, T. A.; MCMASTER, R. B.; KESSLER, F. C.; HOWARD, H. H. *Thematic Cartography and Geographic Visualization*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2005.

As relações de figura/fundo estão presentes em toda cartografia, referem-se ao lay-out básico do mapa (seu recorte espacial e combinado à legenda), consistindo em suas formas principais. No caso da cartografia temática, o entendimento dessa categoria se volta para a base cartográfica (fundo) e as representações gráficas sobre ela dispostas (figura). No caso de elementos pequenos (pontos ou pictogramas) é aconselhável que seja utilizado o preto sobre base clara para que ocorra o mais alto contraste, preservando assim que figura/fundo interfiram-se entre si.

A teoria gestáltica apresenta-se como um dos importantes pilares da compreensão do funcionamento do cérebro em relação às imagens simples em sua componente denotativa. As reações ao estímulo visual se dão no nível individual, apresentando variações de resposta dependendo da instrução, meio social e escolhas pessoais. Muitas das regras foram comprovadas empiricamente, ou seja, aplicando testes sobre os indivíduos, cada qual com suas particularidades.

A tentativa de entendimento da mensagem visual necessita também de uma leitura no nível do significado, levando-se em conta seus aspectos culturais e históricos. Segundo Gombrich, o entendimento daquilo que vemos depende de nossa experiência e observa que ninguém poderia entender o desenho de um cavalo se nunca tivesse visto um (Gombrich, 2007).

Apesar dos estudos da Gestalt proporem análises de grande valia para a percepção das representações gráficas, as leituras das mesmas são influenciadas por aspectos culturais e sociais.

2.5.2. Semiologia e Semiologia Gráfica

Bertin utilizou o termo semiologia para nomear uma linguagem diferenciada, aquela destinada a criar representações para os mapas temáticos. Mais que uma linguagem, pode-se falar de uma gramática, regida por regras de sustentação e fidelidade à informação. Tal rigidez de regras se justifica na preocupação pela exatidão, Bertin procurou em sua teoria cercar as representações de forma que houvesse somente uma relação entre o signo e seu significado, a chamada relação monossêmica[15]. Tal postura encontra-se na esfera da criação das línguas artificiais, como linguagens de programação para computadores, onde não há espaço para interpretações (mais de uma relação significante-significado).

O nome Semiologia Gráfica deriva da Semiologia de Ferdinand de Saussure, ciência com origens na lingüística que estuda "vida dos signos como parte da vida social". A relação entre as duas semiologias refere-se à estruturação do pensamento e as leituras das relações significante-significado. Para Bertin, importava a monossemia e aos semiólogos, mais tarde chamados Estruturalistas, valiam-se de das relações monossêmicas e polissêmicas.

As relações de monossemia da cartografia temática serão abordadas em um capítulo específico sobre o método de Jaques Bertin.

Cabe aqui ressaltar a semelhança e afinidade da Semiolgogia à Semiótica. Ambas tratam do estudo dos signos e surgiram em momentos muito próximos (início do século XX). A Semiologia teve suas origens na Suíça e

---

[15] Relação que única entre significante e significado.

BERTIN, J. Semiology of Graphics. Madison: University of Wisconsin, 1983.

estendeu seus domínios aos países de língua francesa, enquanto a Semiótica, iniciou-se nos Estados Unidos através do filósofo Charles Sanders Peirce (1939-1914). Por força de novas posturas metodológicas, os semiologistas criaram outro movimento, chamado Estrturalismo. Em 1969, o comitê fundador da Associação Internacional de Estudos Semióticos, resolveu que as duas ciências fossem fundidas, passando a designar-se somente como Semiótica[16].

[16] NÖTH, W. Semiótica e semiologia: os conceitos e as tradições. Centro de estudos Semióticos. PUC-SP, sem data. Disponível em: http://www4.pucsp.br/pos/cos/cepe /semiotica/semiotica.htm. Acesso em: 25.fev.2010.

3.
Design Gráfico

3. Design Gráfico

3.1. Delimitação do campo do design gráfico

Esta seção pretende mostrar as funções do Design em geral e indicar como o Design Gráfico se insere na importante tarefa de propagação de informação visual.

A seguir serão resgatados os pontos centrais do surgimento do Design:

- O Design tem suas origens ligadas ao artesão e ao artista;
- Ainda que tenha vínculos com a arte, assim como o artesanato tinha, o Design procurou um novo tipo de arte;
- O Design assumiu que a forma resultante do trabalho da máquina não deveria ser a mesma daquela resultante do trabalho manual.
- Apesar do envolvimento empresarial e comercial, o Design tem como sua maior influência a arte, adquirindo algumas vezes certa aura elitista. O Design remete à sociedade e não somente à uma elite.
- Especialização do trabalhador: um tipo se dedica a "projetar" e outro a "executar".

A forma de comunicação da cartografia é essencialmente visual e, dadas as condições do meio que se utiliza, é geralmente plana (salvo o caso dos globos terrestres e maquetes)[17]. Requer uma superfície bidimensional que, nos recursos disponíveis atualmente, costuma ser o papel ou a tela de um computador. Portanto estaria relacionada a uma das categorias do Design Gráfico.

---

[17] Além da forma visual, a cartografia se utiliza também do meio tátil de uso para pessoas portadoras de deficiência visual. Esta pesquisa abordará a cartografia em seu meio visual.

Hollis (2005) identifica suas três funções básicas do design gráfico:

1. Identificar (marcas, letreiros, rótulos, brasões);
2. Informar e instruir (**mapas**, diagramas e sinais de direção) e
3. Apresentar ou promover (peças publicitárias, pôsteres).

Dentre as três, dentro do foco desta pesquisa, fica claro que trata-se de "Informar e Instruir".

O termo *design* imediatamente nos remete a um anglicismo. Trata-se de uma importação do vocábulo que encerra duas idéias básicas (Denis, 2000):

- Designar (nomear, ter a intenção de, planejar) e
- Configurar (dar forma, arranjo, estrutura).

Etimologicamente ela provém do latim *designare*, verbo que, ao mesmo tempo, quer dizer *designar* e *desenhar*. A conjunção dos dois sentidos, um abstrato – de *conceber* – e outro concreto – *dar forma*, respondem ao conceito intelectual do fazer Design.

Sendo o *design* a atividade que concebe forma (projeto) às necessidades humanas através da produção (inserida no meio social e de produção mecânica) é certo que ela possua grande número de especializações. De maneira esquemática, podemos listar os principais grupos que a compõe (Gomes, 2006).

Quadro de áreas se atuação do design

Áreas de atuação do Design	**Campo de atuação**	**Especialidades**
Design de Produto	Produtos de uso cotidiano e/ou pessoal	Mobiliários, veículos, utensílios domésticos, embalagens e outros
	Máquinas e equipamentos	Objetos com funções predominantemente operacionais
	Produtos componentes de ambientes	Objetos industriais que compõem ambiente construído
Design Gráfico	Comunicação social	Editoração (livros, revistas e informativos)
		Ilustração convencional e digital
		Comunicação visual dinâmica (vídeos, vinhetas e filmes)
		de Informação ou Informacional (livros didáticos, manuais, mapas, infografia etc)
	Sistemas de orientação e sinalização	Elementos de identificação ambiental
	Identidade visual	Imagem corporativa
Design de Moda	Vestuário	Roupas, calçados e acessórios
Design de Ambientes	Planejamento de ambientes	Arquitetura de interiores, organização espacial, exposições
Design conceitual	Diretrizes de projeto	Eco-design, Design Universal

Fonte: Adaptado de Gomes, 2006.

Cada uma destas modalidades se ramifica em várias outras, sendo que muitas vezes possam mesmo se sobrepor. Por exemplo, o projeto de uma embalagem que, sendo Design de produto, necessita também de um projeto gráfico de rótulo e sua forma física responda a necessidades ergonômicas.

Segundo a hierarquia apresentada anteriormente, a que melhor se adapta às funções da cartografia seria o Design de Informação.

Os objetivos do Design de Informação podem ser explicados em dois conceitos interrelacionados: *edificar* e *comutar*. *Edificar* refere-se à construção do conhecimento e desenvolvimento pessoal. *Comutar* diz respeito às trocas de informação entre o emissor (designer) e o receptor (leitor). Segundo Jacobson (2000), o Design de Informação possui atitude de *edificar* ao invés de persuadir e *fornecer idéias* ao invés de *insinuar* respostas.

Mas qual o motivo aproximar a Cartografia Temática à categoria Design Gráfico e não em sua sub-categoria Design de Informação?

Como dito anteriormente, a Cartografia Temática possui um amplo público e seus usos são muito variados, atendendo desde jornais a livros didáticos. O propósito desta pesquisa é analisar este tipo de cartografia como meio de expressão visual ampla, não se restringindo a públicos específicos. Portanto, algumas vezes as referências poderiam estar no meio editorial (livros, revistas e jornais) e em outras no meio informacional (livros didáticos, atlas, divulgação acadêmica etc). Portanto, a categoria Design Gráfico é mais condizente com os propósitos da pesquisa.

Ainda que os limites do chamado design atual, podemos diferir suas áreas de atuação a algumas frentes de atividade. Desta diversificação e ramificação, concluímos que o design que se relaciona às representações visuais na cartografia é o design gráfico.

3.2. Postura teórica sobre o design na atualidade

A teoria discutida atualmente na área do design gráfico está baseada no pós-estruturalismo francês, em especial nas teorias desenvolvidas por Jacques Derrida[18] e Michel Foulcault (Newark, 2009).

O estruturalismo[19] defende que a linguagem existe através do sistema de relações entre os signos. Considerando todo signo como individual e, em relação a os outros signos, apresenta somente um único significado. O significado é dado pelo cruzamento de relações e interrelações, onde, segundo Roland Barthes[20], a extensão deles não nos seria possível conhecer.

Lembremos que na Semiologia Gráfica de Jacques Bertin existe uma única relação entre signo e significado, essa chamada de monossemia, que tornaria as relações visuais únicas entre cada significante e significado.

A monossemia liga cada signo a um único significado (relação única) e a leitura polissêmica gerada pelas múltiplas incitações geradas pelas relações entre os signos. É interessante notar que este pensamento provém da Semiologia de Ferdinand de Saussure, que mais tarde seria modificado no Descontrutivismo[21] de Jacques Derrida que, apesar de considerar que somos pré-condicionados a recombinar relações já

---

18 Jaques Derrida (1930-2004), pensador argelino que cunhou o termo Desconstrutivismo.

19 Estruturalismo: linha de pensamento filosófico que buscava explicações (significado) nas relações existentes nas estruturas sociais, culturais e psicológicas. Teve seus fundamentos no pensamento semiológico de Ferdinand de Saussure, através do Curso de Lingüística Geral, publicado em 1916.

20 Roland Barthes (1915-1980), filósofo e escritor francês. Barthes foi um dos expoentes do Estruturalismo na segunda metade do século XX.

21 Desconstruvismo, também designado como Deconstrutivismo na língua portuguesa, principalmente na arquitetura. Desconstrutivismo, em poucas palavras, quer dizer o processo em que a realidade se vê propensa a constantes mudanças e adaptações. Trata-se da quebra da estrutura para novas configurações.

existentes, as possibilidades se ampliam com o do poder do discurso e sua pluralidade de interpretação.

O fato é que a Semiologia e o Estruturalismo tomaram como base a lingüística, esta considerada como uma estrutura fixa. Na realidade, esta estrutura fixa pertence à esfera das línguas artificiais e, quando colocada em prática, deixa muitas dúvidas a respeito da linguagem como um todo.

Isso resulta em dizer que, no design, que a linguagem estaria reduzida a elementos de significado único e suas recombinações finitas. Ainda que a compreensão dos limites não esteja ao alcance de nosso conhecimento, estas são teoricamente finitas. Esta situação está atrelada a uma *existência contida* onde se encaixam, além dos aspectos funcionais, também a *originalidade*, a *invenção* e também a arte. Ou seja, a rigor, não existe o que chamamos de criação.

No sentido oposto, a teoria do design encontra ecos na valorização da criação como exercício pessoal, aquela capaz de ações genuínas e criadoras. Sendo que esta é a continuidade da idéia do artista-herói do Romantismo, retomada por Michel Foucault em sua obra *O que é um autor?*, publicado em 1983. Apesar de Foucault falar sobre o artista-escritor (literatura), poderia também ser comparado ao criador-designer. Trata-se de uma postura de personalização do *criar* e do *fazer*, diferentemente da situação limitante da recombinação dos signos, mas possível na desconstrução de Derrida.

Assim, podemos dizer que as teorias no campo do pensamento e da filosofia indicam a linguagem do Design em duas correntes opostas:

1. A funcionalista, onde a criação possui um espaço finito de elementos que se recombinam, mas passíveis de novos significados através do viés do discurso e suas interpretações.
2. A Romântica, onde há a ação do *criador* à semelhança do artista.

Concluímos que as duas vertentes, embora radicalmente opostas, são as que constituem o pensamento sobre a atividade design atualmente. Abarcam a ambigüidade do fazer design, sendo a tentativa de equilíbrio entre as forças da funcionalidade e dos desejos artísticos.

É certo que nos dias atuais o termo design tem sido usado em diferentes situações como forma de valorização e elitização de um produto. Nos encontramos em um momento de banalização do termo design. Isso se deve, principalmente à contra-corrente funcionalista iniciada na década de 1980 (Burdek, 2006), onde o paradigma do Modernismo "forma/função" cedeu lugar ao formalismo[22]. Dizendo em outras palavras, a função do objeto e o modo de produção (vetores do pensamento do design) foram superados pelos aspectos estéticos que assumiram valores de mercado ou valores pessoais do designer. Neste momento vemos a sua diluição em termos conceituais originais da atividade, com sua atuação sendo borrada e muitas vezes confundida com a própria arte.

Esse borramento do exercício de design pode ser sentido, tanto no design/arte como na arte/design. Designers passaram a fazer objetos exclusivos (peças únicas) e com características tão peculiares que não poderiam ser reproduzidas em série. São freqüentes as produções de designers onde peças de vestuário são particularizadas a um usuário, a chamada customização. Por outro lado, artistas passaram a se utilizar dos objetos tradicionalmente do design para comporem sua arte. Passa a ser

---

[22] Formalismo ou formalismo-estético trata-se da apreciação puramente da forma, sem observação de significado ou conteúdo.

extensiva a utilização de objetos de tipicamente do design como objetos de criação artística. Como exemplo, poderiam ser criadas cadeiras conceituais onde não haveria preocupação com a ergonomia ou sua produção. Seria de livre escolha do artista uma cadeira que demonstrasse a necessidade de ficar em pé.

O lado mais negativo de tal abertura do termo resultou em certo "excesso de design". O termo passou a atuar como elitizador na publicidade que cerca os produtos (por exemplo: luminária com design). Tal imprecisão, ingenuamente pode ser visto como uma valorização da mesma (tudo que é belo tem design), mas de forma crítica, sabemos que resultou dela uma vasta atuação de "designers" onde não há justificativa para este nome.

Também a tecnologia digital e as facilidades presentes nos programas de computador voltados para ilustração e lay-out fizeram surgir um grande contingente de designers gráficos sem formação para tal. Este acontecimento ocorreu nas mais variadas atividades que puderam tomar esta tecnologia como parte de seu ferramental de trabalho. Muito se fala da baixa qualidade dos mapas atuais, dada a facilidade de acesso a programa de computador para execução dos mesmos.

Como fundamento do que denominamos design, e que norteia esta pesquisa, tomamos como ponto inicial o panorama histórico apresentado no capítulo 1, onde foram explicitadas as condições sociais, culturais e técnicas que possibilitaram o surgimento do design. Portanto esta pesquisa considera o design como atividade de projeto do objeto segundo suas funções, necessidades, significado e produção. A questão estética a ela conferida não fundamenta o objeto, mas sustenta sua coerência.

4.
Aproximações da Cartografia Temática e Design Gráfico

4. Aproximações da Cartografia Temática e Design Gráfico

O presente capítulo pretende mostrar algumas experiências do design gráfico que se aproximaram da cartografia temática. Para este intento foram selecionados três designers que em algum momento de suas carreiras produziram material cartográfico e são referências no design gráfico.

Serão abordados Henry C. Beck e o mapa de Londres, Otto Neurath em conjunto com o Isotype Institut e Herbert Bayer, responsável pelo World Geo-graphic Atlas: a composite of man's environment.

4.1. Experiências do Design Gráfico voltados para Cartografia Temática

4.1.1. Harry C. Beck e o Mapa do Metrô de Londres

O mapa do metrô de Londres tem sido até os dias de hoje um dos ícones do design gráfico e da cartografia moderna. Idealizado por Harry C. Beck (1903-1974) e publicado em 1933[23] (Figura 28), o mapa apresentou características inovadoras para a época. A ordenação conceitual do espaço subterrâneo foi radicalmente esquematizada. As linhas do metrô, que antes eram representadas segundo sua conformação geográfica, passaram a ser formadas por retas horizontais, verticais ou em ângulos de 45º.

As linhas sinuosas tornam-se retas e a localização equidistante entre as estações trouxeram deformação das áreas e conseqüente distorção das distâncias. A geometrização radical das linhas tiveram saldo positivo, pois

[23] O mapa do metrô de Londres publicado em 1933, concebido por Henry C. Beck, é considerado como uma importante acontecimento na história do Design Gráfico. Este mapa faz parte do acervo do Tate Modern, museu londrino destinado a arte moderna e contemporânea.

a idéia da rede de transportes como um sistema pôde ser assimilada em seu conjunto e em suas partes constituintes.

Algumas das características já estavam presentes no mapa de 1928, de Fred Stingermore (Figura 29) - supressão de referências urbanas e o rio Tâmisa como único elemento da superfície. Não foi necessária informação precisa de localização ou fidelidade à conformação real, o rio Tamisa é único elemento da superfície que foi mantido.

Além destes aspectos formais, no mapa de Beck podemos ressaltar a mudança da relação espaço-tempo observada na introdução de novas formas de transporte. O metrô apresentava velocidade maior que outros tipos de transportes e, para o passageiro, o tempo "era outro". O fato da viagem ser subterrânea não necessitava de detalhes que caracterizassem a superfície da cidade, ao usuário, bastava que visualizasse no mapa a seqüência de estações e os locais onde seria possível fazer a troca de linha.

Anteriormente ao mapa do metrô de Londres, Beck já havia proposto a reformulação do mapa do metrô de Paris em 1930 (figura 30), que, no entanto, foi rejeitado e não foi colocado em circulação. No entanto sabemos que o método de Beck hoje está difundido em todo o mundo, para as mais variadas modalidades de transportes. Seja as rotas de barcos-ônibus de Veneza ou o próprio metrô de Paris.

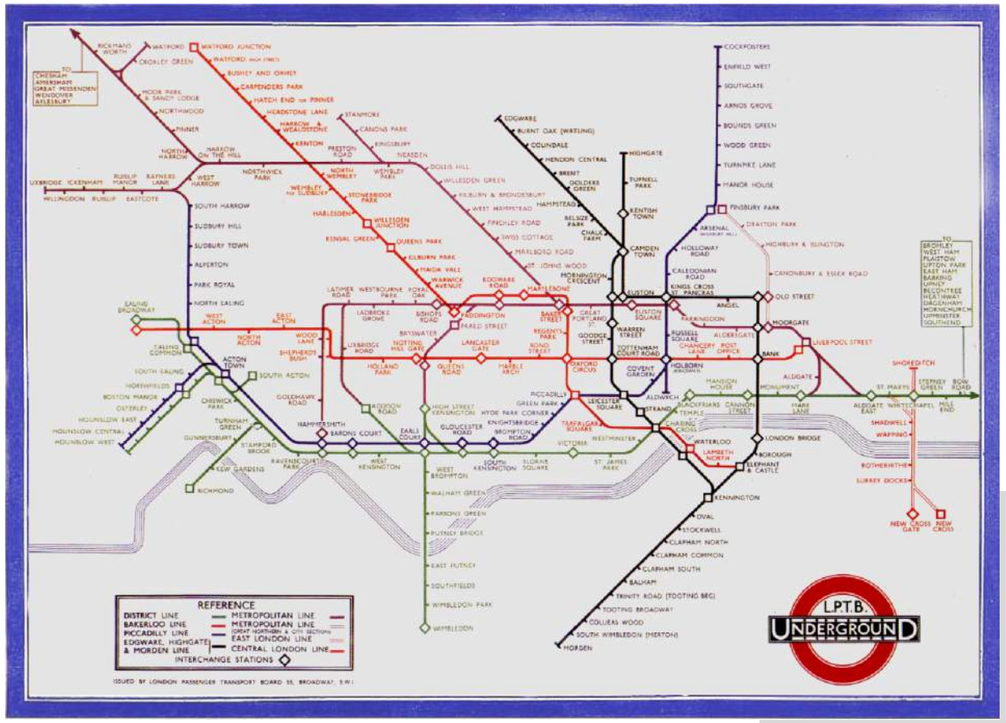


Figura 28:
Mapa do metrô de Londres, Harry Beck (1933).
Disponível em:
http://www.tfl.gov.uk/corporate/projectsandschemes/2443.aspx

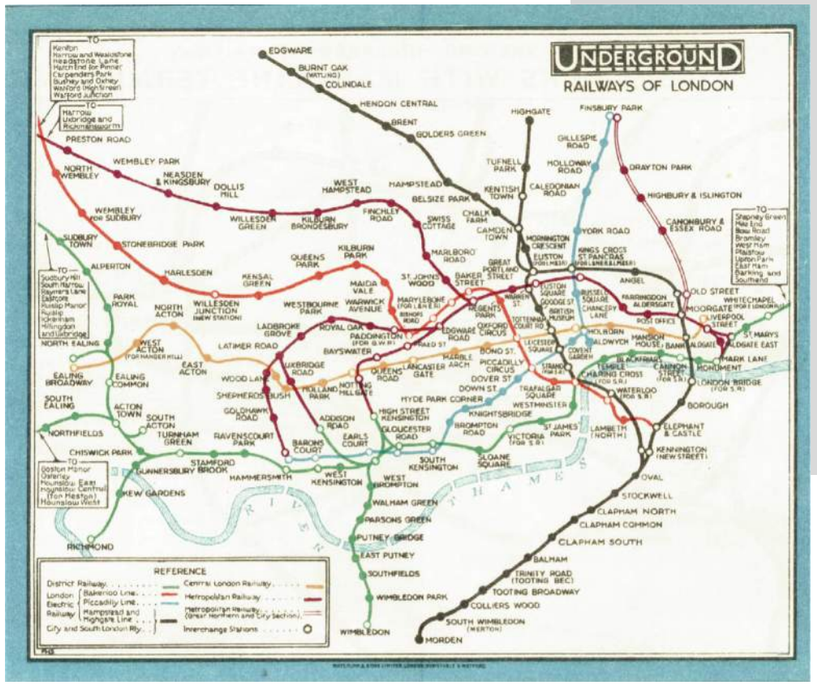


Figura 29:
Mapa do metrô de Londres, Fred H. Stingemore (1928).
Disponível em:
http://www.guardian.co.uk/artanddesign/gallery/2009/nov/25/london-tube-map-design?picture=356059491

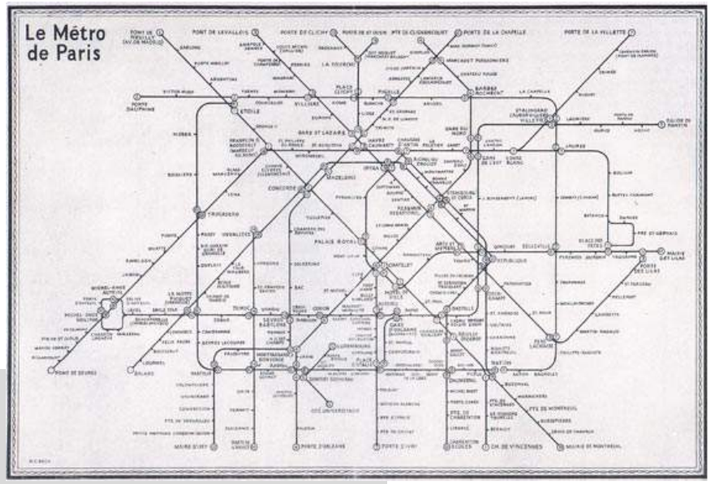


Figura 30:
Mapa do metrô de Paris, Harry Beck (1930).
Disponível em: http://www.creativereview.co.uk/back-issues/creative-review/2009/march-20091/harry-beck-the-paris-connection

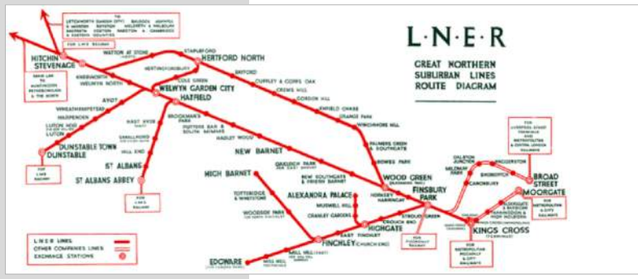


Figura 31:
Mapa da rede de trens suburbanos de Londres, George Dew (1929).
Disponível em:
http://www.dougrose.co.uk/index_henry_beck.htm

Figura 32: Mapa do metrô de Berlin, George Dew (1531).
Disponível em:
http://ateliertally.com/?s=harry+beck

Tem sido corrente estabelecer paralelo entre o aspecto gráfico do desenho da rede das linhas de metrô de Londres e a atividade profissional de Beck, desenhista de circuitos elétricos. É provável que esta experiência tenha influenciado suas escolhas estilísticas, mas a rede de Berlin (1931) (Figura 20) e os trens suburbanos de Londres (Figura 31) já se utilizavam de mapas semelhantes, ambos com autoria de George Dow (1907-1987) (Oveden, 2009).

O sistema de Harry C. Beck, apesar de parecer revolucionário, não foi original, mas sua relevância pôde ser ampliada devido à importância da própria instituição London Underground. Também a sua massiva divulgação acabou por torná-lo um dos ícones do design gráfico e da cartografia moderna.

4.1.2. Otto Neurath e o Isotype Institut

Dentro do tema abordado nesta pesquisa, é de grande importância citarmos os esforços do sociólogo austríaco Otto Neurath (1882-1945), criador do Instituto Isotype (International System of Typographic Picture Education). O intuito dos trabalhos desenvolvidos pelo instituto foi criar e divulgar representações gráficas para comunicar e educar visualmente, conhecido como Método de Viena ou simplesmente Isotype.

A atuação do instituto se deu principalmente nas décadas de 20 a 40 do século XX e estão inseridos no contexto do positivismo lógico, corrente filosófica de base empírica que pregava a verdade científica se suas previsões pudessem ser observadas ou sentidas. Encontra-se aqui a *prática* e a *experiência* como grandes expressões concretas daquilo que o positivismo lógico tinha como teoria (Lupton, 1996).

Neurath acreditava na linguagem visual como meio de propagação do conhecimento, fatos empíricos estariam disponíveis para a mente humana somente através de símbolos. Ele via a linguagem verbal, como um meio de desfiguração do conhecimento, pois acreditava que a estrutura e vocabulário não eram um modelo consistente para a lógica das relações entre objetos e o mundo físico. A força da imagem estaria a serviço não da assimilação de palavras ou números, mas das dos questionamentos evocados pela relação entre formas e proporções (Lewi, 2006).

Os trabalhos do Isotype tinham participação de diversos tipos de profissionais, com presença de sociólogos, economistas e artistas que desenvolviam material gráfico para informar a população sobre assuntos relacionados à cidadania (finanças, saúde, educação, demografia etc).

Os profissionais envolvidos na equipe de trabalho eram chamados de "transformadores", pois possuíam a tarefa de organizar a informação e escolher a forma visual que os dados deveriam assumir para que a sua compreensão se fosse clara e seu objetivo informacional fosse atingido. No contexto desta pesquisa, podemos destacar Gerd Arntz (designer) e Karl Puecker (cartógrafo) que atuaram como transformadores, da ciência ao design (Lewi, 2006).

O uso de figuras pictóricas é um dos princípios da linguagem do Isotype que entendia que a formas simples de representação convergiam para a assimilação do conteúdo. Simplificando a forma aos seus elementos essenciais, a atenção seria dada às suas aplicações de localização (mapas) ou quantificação (gráficos). A base do método do Isotype tinha como princípio que um valor numérico seria sempre representado por um número maior (repetição) da mesma figura pictórica, reforçando a magnitude do fato. Visualmente, tal princípio relaciona *quantidade* a

quantidade e não *quantidade* à *dimensão* da forma (tamanho). (Neurath, 1936).

Existem exemplos de mapas temáticos produzidos pelo grupo, no entanto a grande produção gráfica do instituto esteve ligada à pictografia e criação de gráficos no Método de Viena (gráficos quantitativos que, através da repetição de pictogramas ou formas simples, demonstram informações quantitativas) (Figuras 33 e 34).

Figura 33: Gráfico comparativo de salários de homens / salário de mulheres em diversas atividades profissionais. Weekly earnings of men and woman, 1940.
Fonte: http://www.fulltable.com/iso

Figura 34: Baixas na Grande Guerra de 1914-18, diagrama do Isotype, de Otto Neurath, 1933.
Fonte: Hollis, 2005.

Na área da cartografia temática podemos destacar seus trabalhos voltados a material didático, informações museológicas e sua participação no 3º CIAM (International Congress of Modern Architecture) [24] onde apresentou um método para padronização da linguagem dos mapas para o planejamento urbano (Vossoughian, 2007).

A figura 34 mostra páginas de publicação produzida pelo instituto Isotype mostrando um mapa exaustivo e sua coleção de mapas correspondentes. Apesar da data não identificada, podemos sugerir que o trabalho está vinculado ao método proposto no CIAM, relativo à representação dos mapas no planejamento urbano. A coleção de mapas corresponde às áreas de transporte (malha viária), trabalho (indústrias), habitação e áreas livres.

[24] Os CIAMs (International Congress of Modern Architecture) ocorreram entre 1931 e 1956, com dez edições. Os congressos reuniam as mais importantes personalidades da arquitetura e urbanismo para discussões relativas a habitação e planejamento urbano. As idéias lá discutidas tiveram grande impacto sobre o pensamento funcionalista do urbanismo moderno. O 3º CIAM ocorreu em 1930, em Bruxelas, na Bélgica.

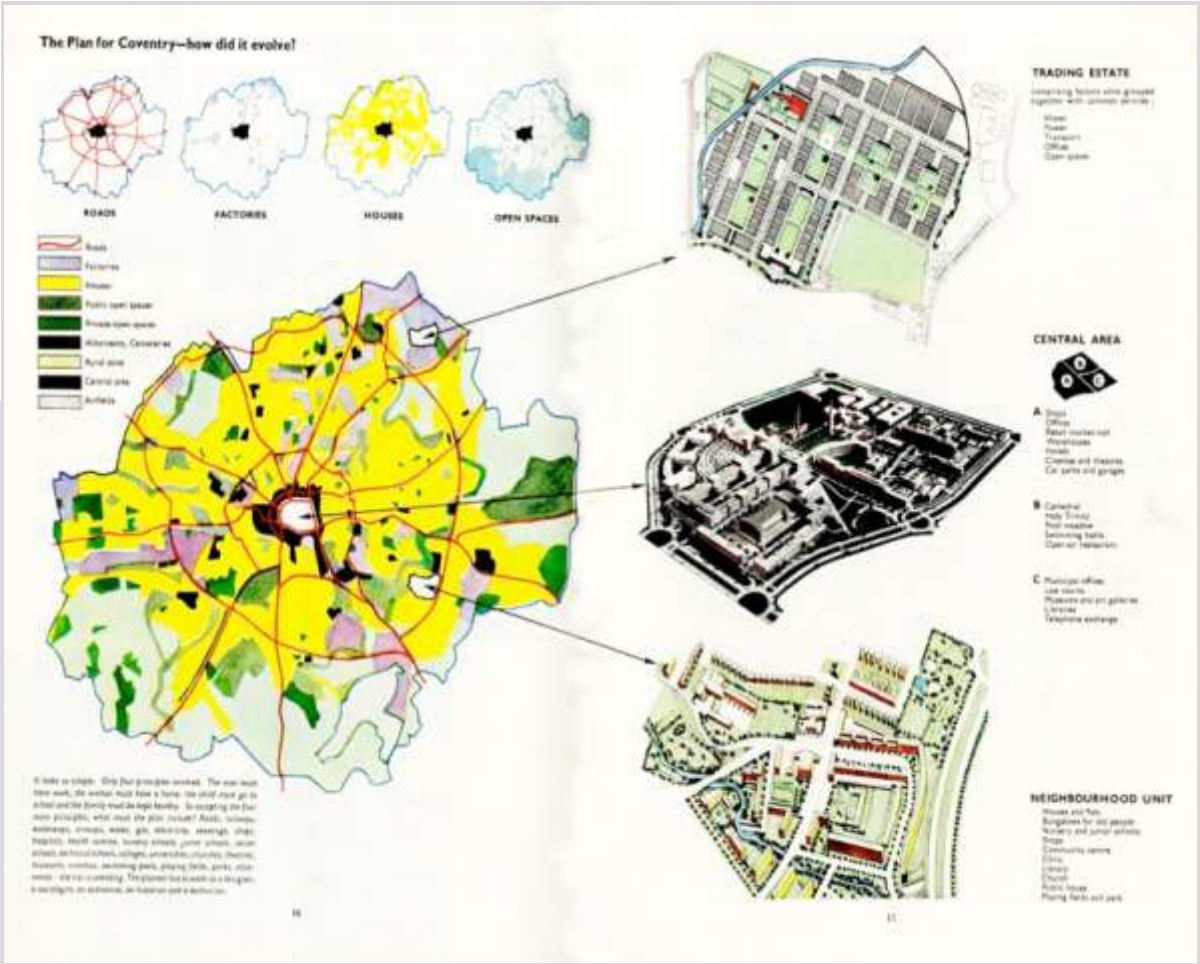


Figura 35: Página de publicação não identificada. São mapas temáticos e ilustrações que mostram a cidade industrial de Coventry, na Inglaterra.
Fonte: http://www.fulltable.com/iso

Os mapas do Isotype não apresentam toponímias e nenhum tipo de texto foi colocado sobre a imagem, tratando-se de uma das regras de legibilidade a que obedeciam: a imagem preponderante à informação textual ou numérica. Não existem legendas formalizadas na própria página, a rotulagem de informação não aparece concentrada, mas dispersa, ou respeitando a diagramação da página (Figura 36).

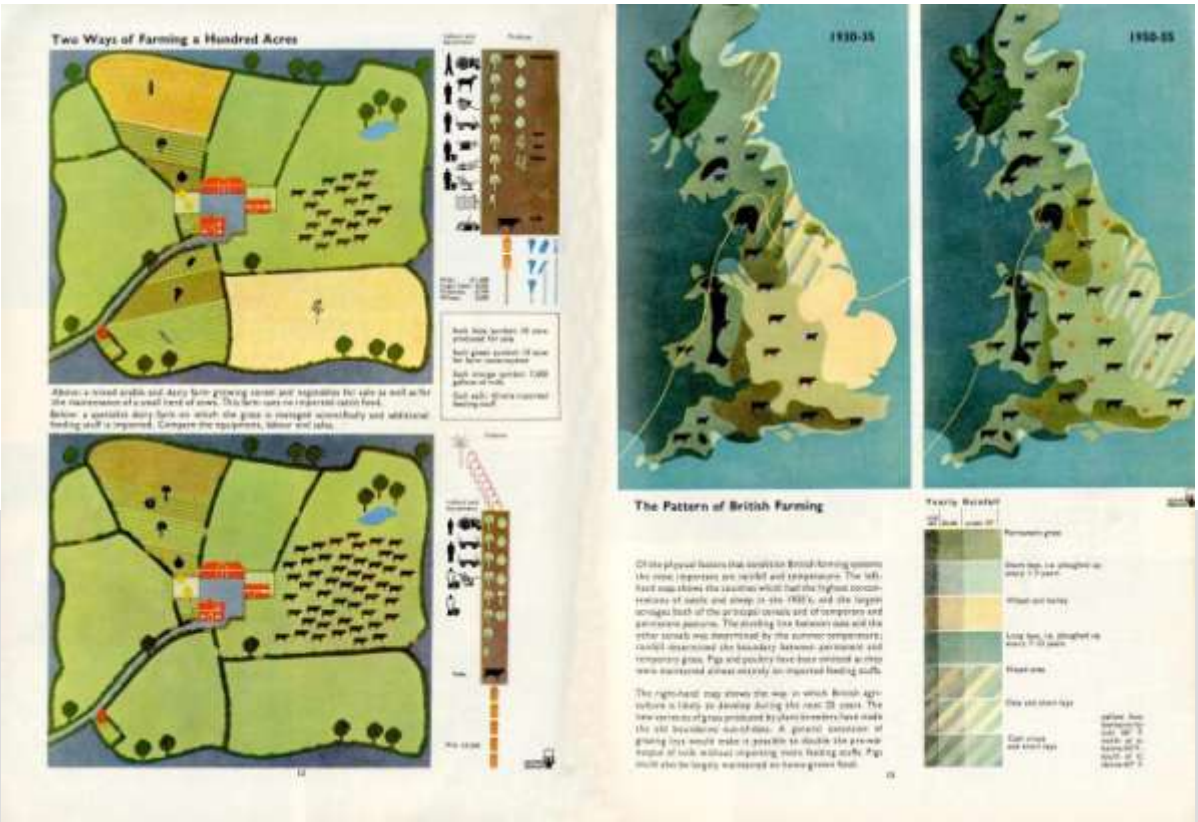
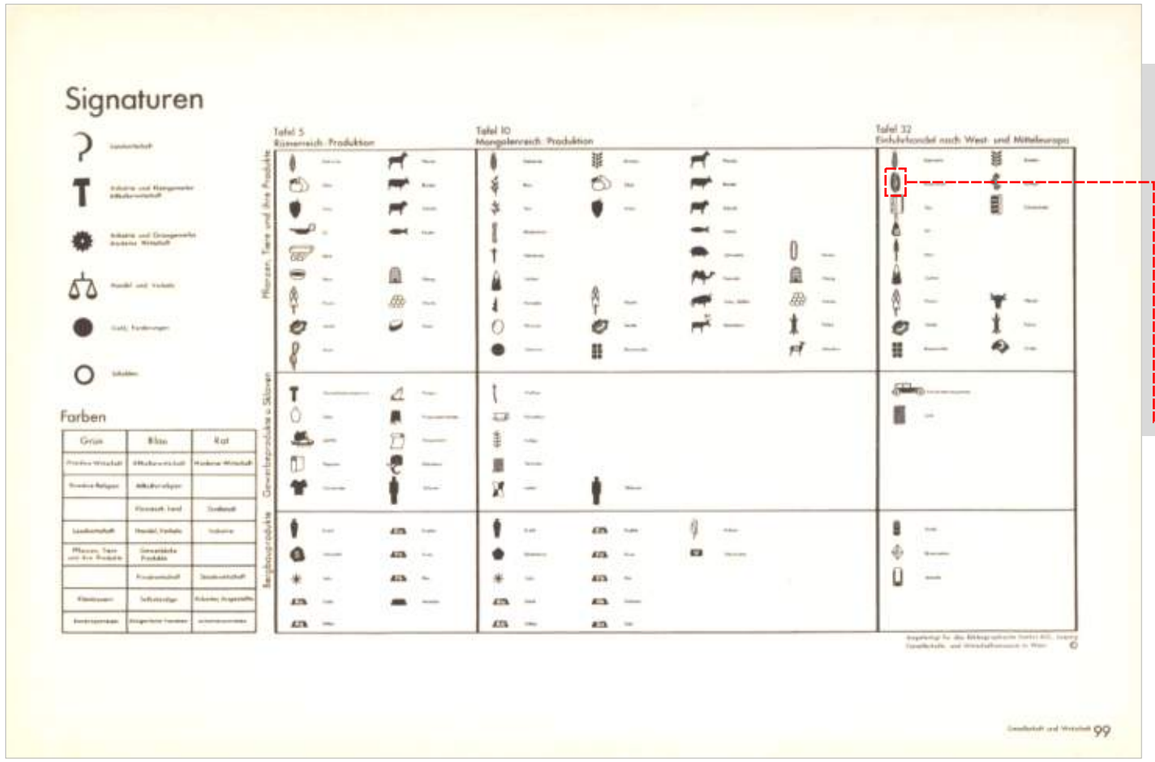


Figura 36: Mapas e ilustrações mostrando a criação de animais e os tipos de pastagens na Grã-Bretanha, 1946. Fonte: http://www.fulltable.com/ iso

O atlas *Gesellschaft und Wirtschaft* (Sociedade e Economia), publicado em 1930, consiste em um conjunto de 130 lâminas reunidas em uma pasta, de forma que as folhas soltas poderiam ser facilmente separadas e observadas em comparações. O atlas dispõe de informações sociais e econômicas mundiais, distribuídas em cerca de 50 mapas e mesmo número de gráficos, acompanhados, ao final, de 30 páginas de textos explicativos, legendas e projeções cartográficas. (Figuras 37 e 38).



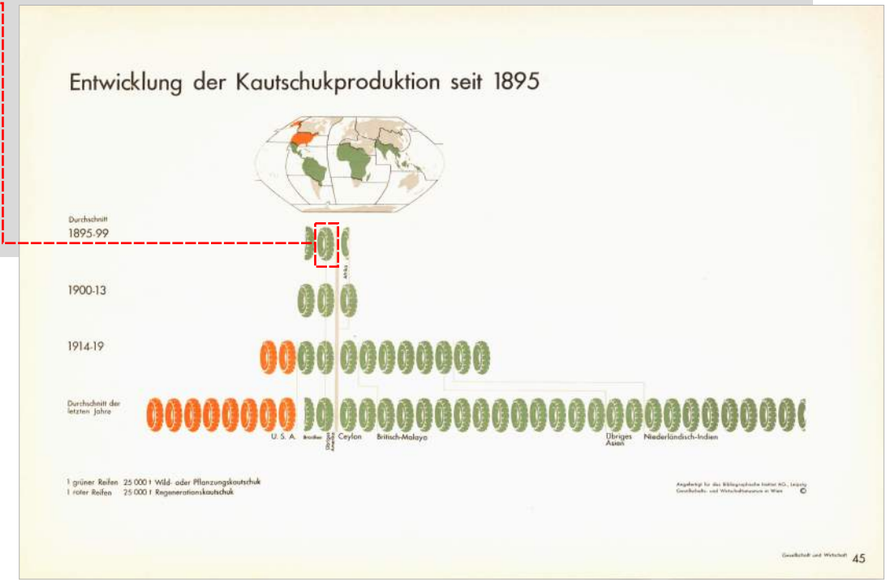


Figura 37:
Legenda de pictogramas (ao lado)
Mapa-mundi e Gráfico sobre a produção de Borracha desde 1815 (abaixo)
Fonte: Institut AG., 1930.

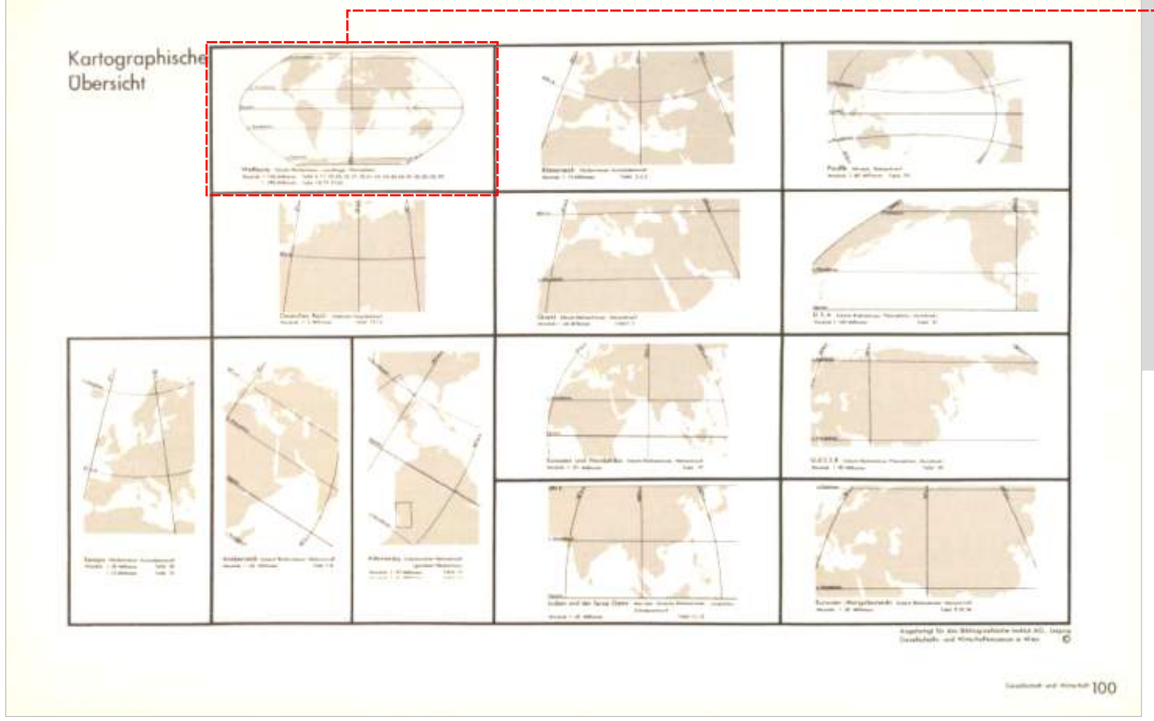


Figura 38:
Lâmina de projeções cartográficas (ao lado)
Zonas de vegetação das terra (abaixo)
Fonte: Institut AG., 1930.

Figura 39: Página do atlas Sociedade e Economia, produzido pelo instituto Isotype, em 1930. Fonte: http://www.gerdarntz.org

A figura 37 mostra uma lâmina do atlas *Gesellschaft und Wirtschaft* mostrando a evolução da mancha urbana de Nova York através de uma sucessão de mapas e os correspondentes quantitativos em pictogramas que representam o número populacional da cidade.

Seu legado para os dias atuais encontra-se principalmente na esfera das representações quantitativas e na pictografia, sendo seu método amplamente utilizado nos meios editoriais. A herança do Isotype inclui tanto o design de gráficos estatísticos como produção mais generalizada de conjuntos de símbolos visuais (desde a sinalização rodoviária até marcas de identidade corporativa). No campo social, podemos considerar o esforço na disseminação de informação como a atuação do design a serviço da democratização da educação.

4.1.3. Herbert Bayer

Herbert Bayer (1900-1985) teve uma atuação profissional bem ampla, arquiteto de formação (tendo estudado na Bauhaus no período de 1921 a 1923), atuou também como fotógrafo, pintor, escultor e designer gráfico.

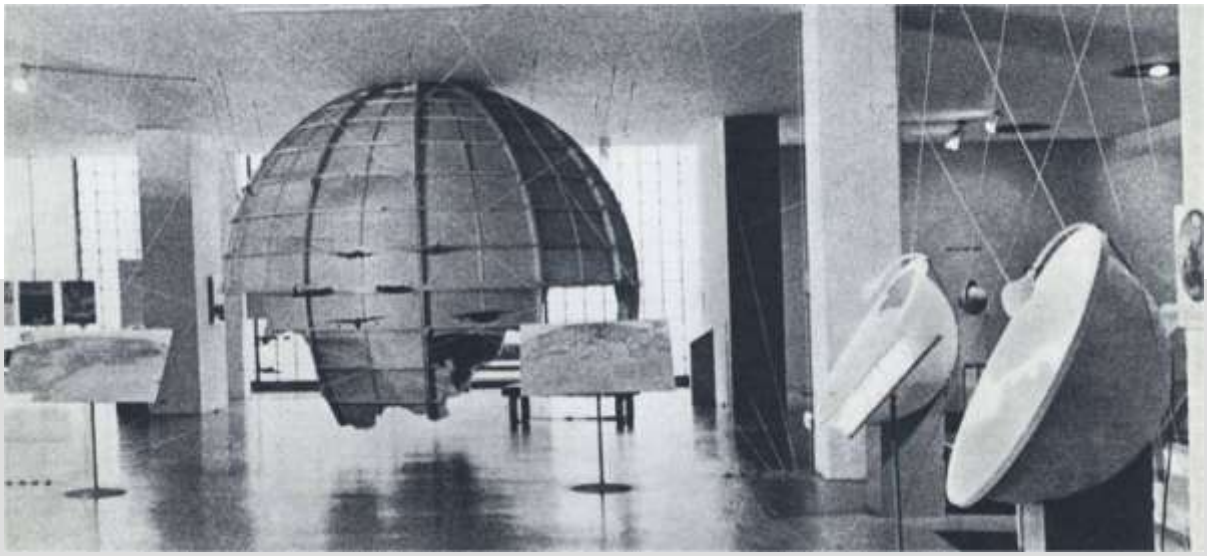


Figura 40: Espaço expositivo de Airways to Peace, MoMA, 1943.
Fonte: Bayer, 1967.

Sua primeira aproximação profissional com a cartografia aconteceu através de um projeto para a exposição Airways to Peace[25] no MoMA (Museum of Moderna Art), em Nova York em 1943 (Figura 40). A exposição tratava da exploração e do mapeamento desde o Renascimento até a era dos aviões. O espaço expositivo contava com um grande globo com mais de 4,5 metros de diâmetro onde a superfície terrestre foi colocada no interior da esfera (Figura 41). Este recurso, aparentemente lúdico, tornou a visualização do globo mais eficiente para o visitante da exposição: colocando-se do interior do globo (lado côncavo), toda a superfície poderia ser observada com poucos movimentos.

---

25 BAYER, H. *World Geo-graphic Atlas: a composite of man's environment.* Chicago: Container Corporation of America, 1953.

Figura 41: Interior do globo côncavo na exposição Airways to Peace, MoMA, 1943.
Fonte: Bayer, 1967.

No que se refere à cartografia propriamente, coordenou os trabalhos de dois atlas, o World Geo-graphic Atlas: a composite of man's environment (1953) e o Grande Atlante Geografico (1959).

O World Geo-Graphic Atlas de Herbert Bayer, publicado em 1953, é um extenso trabalho desenvolvido no período de 1949 a 1952. Este atlas de grandes dimensões e 368 páginas é composto por 120 mapas de página inteira e 1200 diagramas, gráficos, símbolos e outros elementos gráficos informacionais. Este atlas é considerado um dos marcos da representação visual de dados na área do design gráfico (Meggs, 1998).

Bayer atuou como editor e designer, reunindo informações de várias disciplinas como geografia, astronomia, economia, geologia e climatologia

e comandando uma equipe de design formada por Henry Gardiner, Masato Nakagawa e Martin Rosenzweig.

Bayer deixa clara a idéia de que a função dos mapas não está na descrição dos lugares, mas na construção do conhecimento através da descoberta.

> "Maps are often used only to locate boundaries, but geography and cartography go far beyond such basic information. Modern maps contains a wealth of facts which lie untapped if we do not know how to find then or how to read then. They fascinate many people not only for their graphic interests but because a close study of then uncover something new. (…) Like reading, the ability to understand maps improved by practice." (Bayer, 1953, p. 4)

No prefácio do atlas o autor (Bayer, 1953) cita como três as diretrizes do projeto visual do *World Geo-graphic Atlas: a composite of man's environment*:

1. Harmonia de lay-out: as numerosas informações contidas em cada página são distribuídas de maneira a somar, agrupar e relacionar os assuntos. Ilustrações convivem com mapas, gráficos e diagramas em ricas composições onde o pictórico fornece muito mais que ornamentação. O uso massivo de cores desperta e sustenta o interesse do leitor.
2. Multiplicidade de vistas: as várias áreas do conhecimento (da astronomia à economia) deveriam ser contempladas com representações que fossem condizentes com a natureza das informações.
3. Narrativa: segundo Bayer, a narrativa é a construção do caminho do descobrimento autônomo.

No aspecto gráfico, o atlas foi projetado de maneira a tratar os assuntos de forma abreviada, utilizando-se extensivamente de pictogramas que

simplificassem os gráficos estatísticos ao essencial. Tal tratamento é visivelmente baseado no Método de Viena introduzido por Otto Neurath.

Apesar da densidade das informações contidas em cada página, o resultado visual é de grande equilíbrio. Existe uma grande preocupação estética e funcional na transmissão de informação (design), mas torna-se impossível não levantar os méritos artísticos da composição e das ilustrações (arte). Não há dúvida que sua atuação como artista plástico influenciou suas opções de diagramação livre, uso das cores e a maneira de produzir os originais (pintura a guache). (Figuras 42 e 43).

No mapa que mostra a conservação de recursos naturais, Bayer utilizou a projeção Dymaxion de R. Buckminster Fuller, que mostra a superfície terrestre, com minimização das distorções de área. Sobre esta base representou a população em retângulos vermelhos e, relacionado a eles, retângulos agrupamentos de pontos simbolizando o consumo de energia. Isso demonstrou visualmente que a América do Norte, com somente 8% da população mundial, consumia 73% dos recursos energéticos (Figura 44).

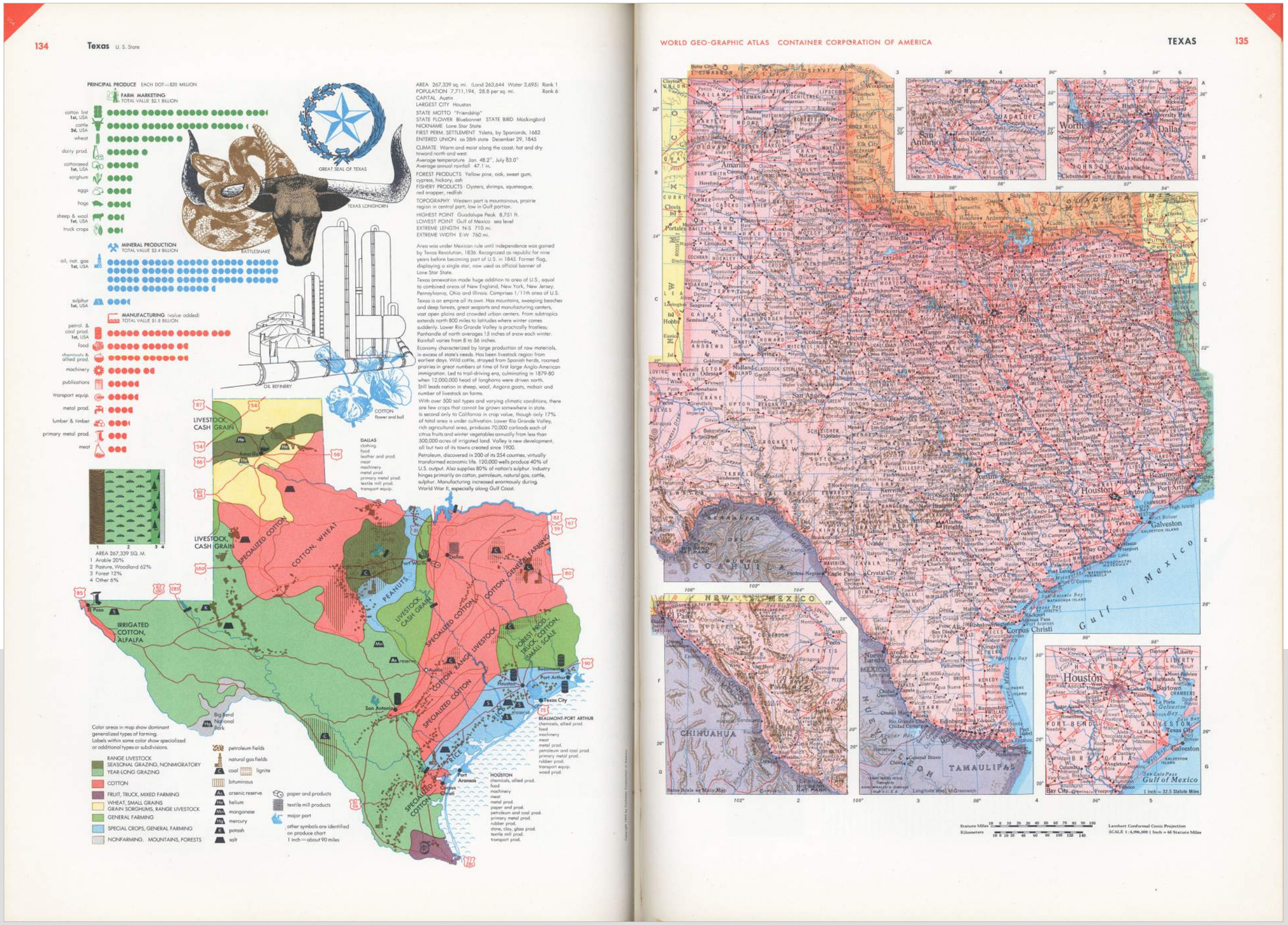


Figura 42: Páginas sobre o estado do *Texas*, EUA.
Fonte: Bayer, 1953.

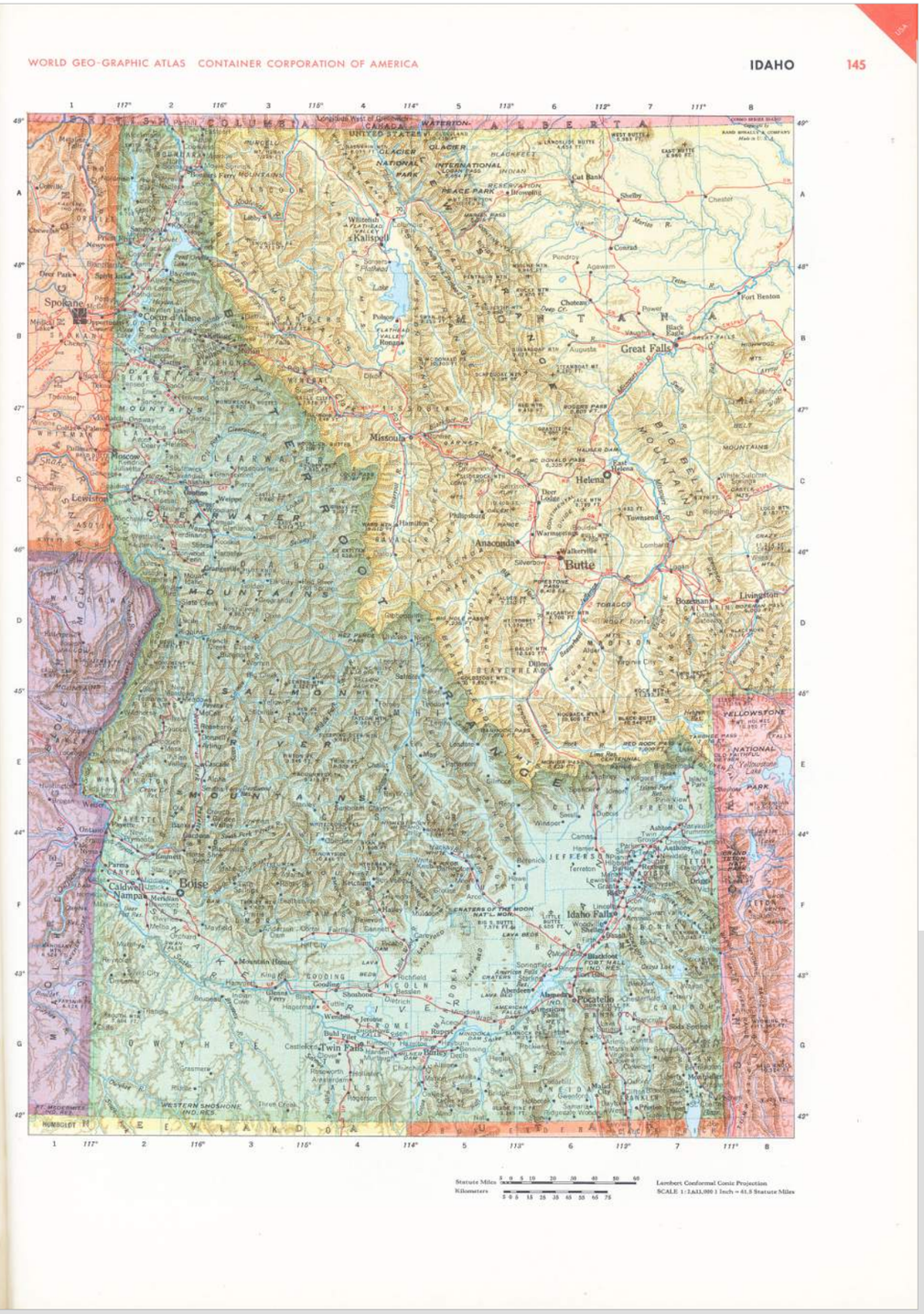
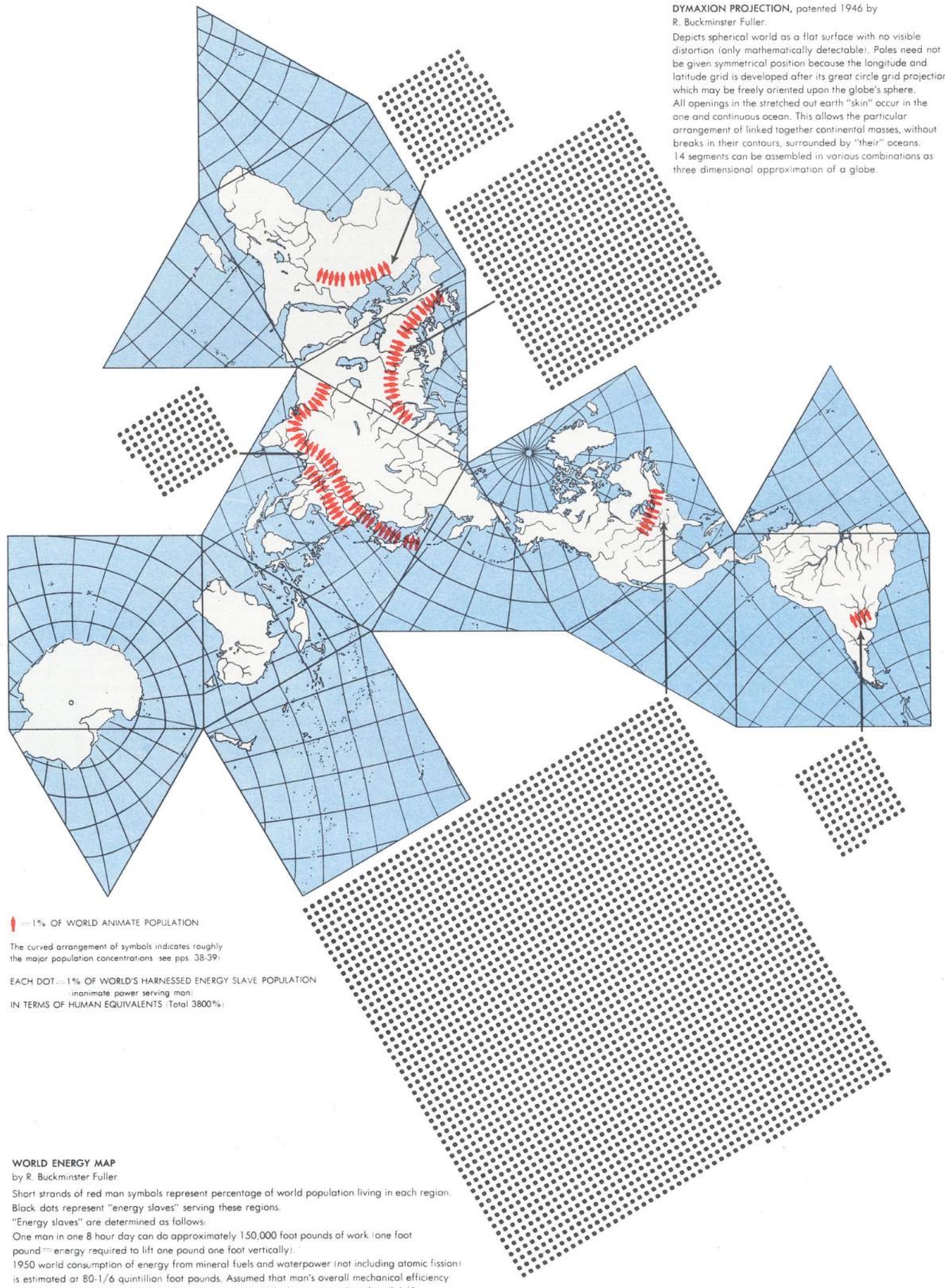


Figura 43: Páginas sobre o estado de Idaho, EUA.
Fonte: Bayer, 1953.



WORLD ENERGY MAP
by R. Buckminster Fuller

Short strands of red man symbols represent percentage of world population living in each region.
Black dots represent "energy slaves" serving these regions.
"Energy slaves" are determined as follows:
One man in one 8 hour day can do approximately 150,000 foot pounds of work (one foot pound = energy required to lift one pound one foot vertically).
1950 world consumption of energy from mineral fuels and waterpower (not including atomic fission) is estimated at 80-1/6 quintillion foot pounds. Assumed that man's overall mechanical efficiency converts only 4% of consumed energy resources into work, the net annual profit is 3-1/5 quintillion foot pounds.
Dividing this figure by 37-1/2 million foot pounds, one year's (250 work days) energy output of one man, the result is 85-1/2 billion man year equivalents of work done by machines and structures. These equivalents we call "energy slaves" serving man.

$$\frac{\text{85-1/2 billion energy slaves}}{\text{2-1/4 billion world population}} = \text{38 energy slaves per capita}$$

Note
The atomic energy resource consumption during this period in various countries is not available but would probably tend to increase even further the present disparity of respective world energy advantages.
Also note that energy slaves are not confined to narrow range of physical conditions limiting man's activities for they can work "comfortably" anywhere between absolute zero and 5,000°F., at submicroscopic precision and at speed of 186,000 miles per second.

	A % OF WORLD POPULATION 1950	ENERGY SLAVES POPULATION 1950	% OF WORLD'S ENERGY SLAVES 1950	PROPORTIONAL % OF WORLD'S ENERGY SLAVES in terms of A and human equivalents as shown on map 1950	ENERGY SLAVES PER HUMANS PER AREA (in round numbers) 1950
ASIA	50	2,565,000,000	3	114	2
EUROPE	24	14,535,000,000	17	646	27
AFRICA AND MEDIT. WORLD	12	3,420,000,000	4	152	13
NORTH AMERICA	8	62,415,000,000	73	2774	347
SOUTH AMERICA	4	2,565,000,000	3	114	28
CENTRAL AMERICA	1	0	0	0	0
ALL OTHERS	1	0	0	0	0
	100%	85,500,000,000	100%	3800%	

Figura 44: Mapa sobre conservação de recursos naturais. (Reprodução em escala real do atlas)
Fonte: Bayer, 1953.

Herbert Bayer optou por utilizar o Método de Viena, do Isotype, e ilustrações de cunho artístico. O aspecto de muitas das páginas remete a uma diagramação livre, diferente daquela usada nas publicações baseadas em textos. As informações distribuem-se ordenadas pelas particularidades advindas das formas dos mapas e ilustrações.

O Método de Viena foi empregado, mas com várias melhorias:

- Mapas temáticos apresentam legendas organizadas e todos os itens mapeados são rotulados.
- Os pictogramas são identificados.
- Dependendo da necessidade, as toponímias são introduzidas, sem diminuição da legibilidade.
- As cores utilizadas são menos saturadas, tornando os mapas menos "pesados", isto ocorre claramente nos mapas de pequena escala.
- Preocupação com escala e tipo de projeção empregada para minimização de distorções de área, aspecto importante nas comparações da cartografia temática.

Como resultado geral, temos um produto de design gráfico e cartográfico que se utilizou de métodos para construção da imagem. Métodos estes que respeitam a representação do espaço e a tradução de dados quantitativos.

A produção na área do design gráfico contempla a cartografia temática. Como em todas áreas do conhecimento, estão em processo de evolução e passíveis de mudanças, desenvolvimento, e mesmo de retrocessos.

A amostragem aqui apresentada teve como objetivo trazer as algumas contribuições consideradas importantes para a relação entre cartografia temática e design gráfico.

Com vimos no capítulo anterior, o termo design cartográfico já tem sido usado há muito tempo (pelo menos desde a metade do século XX, com The Look of Maps. An Examination of Cartographic Design, de Arthur H. Robinson, de 1952), a aproximação cartografia e design existe. Esperamos que novas oportunidades ocorram para que o design gráfico possa contribuir no design cartográfico.

Trabalho como dos cartógrafos Arthur H. Robinson, Jacques Bertin, Cynthia Brewer, John Krygier e Denis Wood desempenharam ou tem desempenhado importante papel na teoria do design cartográfico. É fato corrente que a facilidade de acesso à softwares gráficos, GIS (Geographic Information System) fizeram proliferar cartógrafos pouco preparados, inclusive no aspecto do tratamento visual adequado. Na internet, tão rica em informações visuais, existe uma infindável quantidade de sites que oferecem imagens cartográficas, despertando ainda mais o interesse pelos mapas.

Faz-se necessária uma relação cartografia-design gráfico que não seja excludente, mas colaborativa.

5.
Considerações Finais

5. Considerações Finais

Ainda existe arte na cartografia? Que tipo de arte?

A pergunta que inicia esta pesquisa tem como resposta a indicação de que o conceito de arte utilizado deve ser revisto no meio cartográfico. Ainda que a grande tradição na história da cartografia se dê ainda fortemente na análise da cartografia pré-moderna, esta já não comporta mais a realidade da "arte" pensada e realizada na cartografia atual, mesmo na diversidade da cartografia temática.

A cartografia do século XVIII, impulsionada pelas demandas políticas e de mercado, tomou as criações dos gráficos estatísticos e econômicos como nova inspiração para a criação de uma nova cartografia, a temática. Somado a isso as contribuições de outras ciências (física, medicina, geologia) interessadas em mapear suas descobertas, acrescentaram representações para seus fenômenos, tais como magnetismo terrestre, geologia, dados populacionais e econômicos. Na geografia do século XIX, o avanço dos estudos regionais resultou no interesse pela região, configurando novos contornos cartográficos em cujo interior se circunscreviam características próprias que, por sua vez, poderiam ser comparadas a outras regiões. Assim, a cartografia conquistou a possibilidade de representar aspectos abstratos e transformar os mapas em artefatos menos descritivos e mais analíticos, aptos a serem usados para tomadas de decisão.

As vanguardas artísticas do século XX e transformações sociais ocorridas após a Revolução Industrial trouxeram grandes marcas na produção dos mapas.

A arte, antes caracterizada como expressão da visão do artista, ligada à representação do real, mas embutida de emotividade e perspectivas pessoais do artista, tomou um passo adiante e libertou-se do mimetismo. A visualidade pôde, a partir do século XX, tomar novas frentes de análise da forma. Assim como a escrita, que tanto podem ser um artigo científico como uma poesia, a expressão gráfica também pode acontecer em variadas formas, seja ela científica ou artística.

Já a cartografia, desde a sua raiz, teve o esforço por abstrair a forma. Escala e generalização são bases para representação do espaço da terra e correm em sentido oposto ao mimetismo.

A geometria, tradução visual da linguagem da matemática, amparou o descolamento da visualidade daquilo que pode ser visto para aquilo que pode ser revelado através das formas. Foi também a geometria uma das mais fortes influências da estética moderna produzida a partir da Bauhaus.

A arte também experimentou radical generalização das formas em busca da harmonia da visual livre da associação com o mundo concreto. Ainda mais importante, no tocante à relação cartografia/arte, a arte moderna experimentou cores e formas sobre o plano bidimensional.

O valor tonal já não estava mais necessariamente associado à luz e sombra da tridimensionalidade, existiam sobre o plano. A luminosidade das cores estaria liberta para conferir outras construções tais como ponto focal ou movimento. As cores, ainda que sugerissem emotividade ou significado cultural, não eram mais necessariamente nominais (amarelo=sol, verde=campo), libertaram-se para serem elas mesmas.

A distinção entre arte aplicada e arte pura sustenta que a idéia de que, quando falamos em arte na cartografia, devemos pensar em que arte seria. O modelo de questionamento arte mimética/mapas pré-modernos não pode embasar a questão estética atual da cartografia. Para tanto, vimos que a intersecção entre design e cartografia é o design cartográfico. A cartografia pode se valer dos aspectos estéticos dentro de sua própria ciência e não tem mais necessidade de compará-la à arte.

No decorrer da pesquisa verificamos que o design gráfico substituiu a arte na cartografia. Permaneceram as qualidades estéticas de harmonia e equilíbrio, mas foi dada ênfase à questão comunicativa funcional e a eficiência visual. Existem questões em aberto a serem solucionadas, tais como o uso da cor e dos pictogramas - que demandam estudos no campo psicológico e cultural. O entendimento do processo comunicativo da cartografia, visto que o mapa se dirige ao leitor, é importante balizador das escolhas de representação gráfica que, mesmo não podendo ser padronizadas, sejam capazes de veicular a informação cartográfica de modo efetivo.

Na primeira década do século XXI, o design cartográfico foi valorizado por autores como John Krygier e Cinthia Brewer, que colaboraram para interligar o "fazer mapas", ou *map-making*, aos valores estéticos, antes chamados de artísticos. Seus livros, algumas vezes tais como manuais, mostram em muitos exemplos o que seria o "mapa bom" e o mapa "ruim". Ainda que haja no meio acadêmico uma certa rejeição a manuais (o jeito de fazer), a educação visual possibilitará ao cartógrafo o conhecimento de alguns modelos para sua educação visual.

Os indicadores de um bom mapa são fundamentados na base de conhecimento do geógrafo/cartógrafo e nas bases conceituais da comunicação cartográfica. No nosso caso, boas imagens ainda não

substituem com exatidão palavras e nem números. Cada qual permanece em seu domínio. Mas a educação visual poderá despertar o interesse através do olhar, além de desenvolver habilidades mentais não lineares.

A pesquisa pretendeu esclarecer que, ao invés da arte, a cartografia se utiliza dos aspectos estéticos do design gráfico. Para tanto, procurou caracterizar a Cartografia Temática e demonstrar as componentes da atuação do Design Gráfico que nela são utilizados.

Referências Bibliográficas

ARCHELA, R. S. *A Cartografia no Pensamento Geográfico*. Projeto: Bibliografia da Cartografia: bibliografias comentadas. Universidade Estadual de Londrina. Disponível em <http://www.uel.br/projeto/ cartografia>. Acesso em 15 de dezembro de 2006.

ARGAN, G. C. *Arte Moderna.* São Paulo: Companhia das Letras, 1992.

ARNHEIM, R. *El Pensamiento Visual*. Buenos Aires: Universitária, 1971.

BAYER, H. *World Geo-graphic Atlas: a composite of man's environment*. Chicago: Container Corporation of America, 1953.

BAYER, H. *Herbert Bayer: painter, designer and architect*. New York: Reinhold, 1967.

BERTIN, J. *A Neográfica e o Tratamento Gráfico da Informação*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1986.

BERTIN, J. *Semiology of Graphics*. Madison: University of Wisconsin, 1983.

BERTIN, J. *Ver ou Ler*. In: Seleção de Textos 18. São Paulo: AGB-SP, 1988.

BOARD, C. *O desenvolvimento de conceitos de comunicação cartográfica com referência especial ao papel do professor Ratajski*. Seleção de Textos. São Paulo: AGB-SP, 1988.

BONSIEPE, G. *Design as Tool for Cognitive Metabolism: From Knowledge Production to Knowledge Presentation*. Paper prepared for the international symposium on the dimension on industrial design research Ricerca+Design, Politecnico di Milano, 2000, p. 1-12.

BREWER, C. A. *Designing better maps*. Redlands: ESRI, 2005.

BREWER, C. A. *Designed maps*. Redlands: ESRI, 2008.

BÜRDEK, B. E. *Design. História, Teoria e Prática do Design de Produtos*. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

COSGROVE, D. *Maps, Mapping, Modernity: Art and Cartography in the Twentieth Century*. Imago Mundi, vol. 57, part 1 (35-54).

COSTIGAN-EAVES, P.; MACDONAL-ROSS, M. *William Playfair (1759-1823).* Statistical Science, Vol. 5, No. 3. (Aug., 1990), pp. 318-326.

CRAMPTON, J. W. Mapping. *A Critical Introducing to Cartography and GIS*. Chichester: Wiley-Blachwell, 2010.

DENIS, R. C. *Uma Introdução à História do Design*, São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

DONDIS, A. D. *Sintaxe da Linguagem Visual*. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

FAIRBAIRN, D. *Rejecting Illusionism: Transforming Space into Maps and into Art.* In: CARTWRIGHT, W., GARTNER, G., LEHN, A. (orgs). Cartography and Art. Viena: Springer, 2009.

FINDELI, A. *Moholy-Nagy's Design Pedagogy in Chicago (1937-46).* In: MARGOLIN, V., BUCHANAN, R. (Orgs.) The Idea of Design. A Design Issues Reader. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 1996.

FRASCARA, J. *Graphic Design: Fine Art or Social Science?* In: MARGOLIN, V., BUCHANAN, R. (Orgs.) The Idea of Design. A Design Issues Reader. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 1996.

GOMBRICH, E. *A História da Arte*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.

GOMBRICH, E. *Arte e Ilusão*. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

GOMES FILHO, J. *Design do Objeto. Bases Conceituais*. São Paulo: Escrituras, 2006.

GUIMARÃES, L. *A Cor como Informação*. São Paulo: Anna Blume, 2002.

HARLEY, J. B. *The New Nature of Maps. Essays in the History of Cartography*. Baltimore: The John Hopkins University, 2001.

HARMON, K. *Map as Art*. New York: Princeton Architectural, 2009.

HOLLIS, R. *Design Gráfico. Uma História Concisa*. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

INTERNATIONAL CARTOGRAPHIC ASSOCIATION (ICA). *A Strategic Plan for the International Cartographic Association*

2003-2011. Durban, 2003.

JACOBSON, R. *Information Design*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 1999.

JOLY, F. *A Cartografia*. Campinas: Papirus, 1990.

KANDINSKY, W. *Curso da Bauhaus*. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

KEATES, J. S. *Cartographic design and production*. Norfolk: Longman, 1973.

KEATES, J. S. *Some Reflections on Cartographic Design*. Cartographic Journal 30:2, 1993.

KRYGIER, J. B. *Cartography as an Art and a Science?* Cartographic Journal, 32:6, 1995.

KRYGIER, J.; WOOD, D. *Making Maps: A Visual Guide to Map Design for GIS.* Londres: Guilford, 2005.

LACOSTE, Y. *A Geografia*. In: *A Filosofia das Ciências Sociais*. Châtelet, F. (org.). Rio de Janeiro: Zahar, 1974.

LEWI, P. *Speaking of Graphics. An Essay on Graphicacy in Science, Technology and Business*. 2006. Disponível em:< http://www.datascope.be/sog.htm>. Acesso em: ago. 2007.

LOCKWOOD, A. Diagrams. New York: Watson-Guptill, 1969.

LUPTON, E.; MILLER, J. A. *ABC da Bauhaus*. São Paulo: Cosac Naify, 2008.

MACEACHREN, A. M. *How Maps Work. Representation, Visualization, and Design*. New York: Guilford, 2004.

MALAMED, C. *Visual language for designers*. Beverly: Rockport, 2009.

MARTINELLI, M. *Cartografia Temática: cadernos de mapas*. São Paulo: Edusp, 2003.

MARTINELLI, M. *Mapas da Geografia e Cartografia Temática*. São Paulo: Contexto, 2003.

MEGGS, P. B. *A History of Graphic Design*. New York: John Wiley & Sons, 1998.

MONDRIAN, P. *Neoplasticismo na pintura e na arquitetura*. São Paulo: Cosac Naify, 2008.

NEURATH, O. *International Picture Language. The First Rules of Isotype*. London: Kegan Paul, Trench, Traubner, 1936.

NEWARK, Q. *O que é design gráfico?* São Paulo: Bookman, 2009.

NÖTH, W. *Panorama da semiótica. De Platão à Peirce*. São Paulo: Anna Blumme, 2003.

OVEDEN, M. Harry Beck: The Paris Connection. *Creative Review*. London: Centaur, March. 2009.

PEVSNER, N. *Academias de Arte. Passado e Presente*. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

PEVSNER, N. *Os Pioneiros do Desenho Moderno*. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

RAISZ, E. *General Cartography*. New York: McGraw-Hill, 1938.

REES, R. *Historical links between cartography and art*. Geographical Review, vol. 70, nº 1 (Jan., 1980), pp. 60-78.

ROBINSON, A. H. *The look of maps. An examination of cartographic design*. Madison: The University of Wisconsin, 1952.

ROBINSON, A. H.; MORRISON, J. L.; MUEHRCKE, P. C. *Cartography 1950-2000*. Transactions of the Institute of British Geographers. New Series. Vol. 2, Nº 1, pp 3-18.

SANCHEZ, M. C. *Conteúdo e eficácia da imagem gráfica*. Boletim de Geografia Teorética, 11(21/22): 74 – 80, 1981.

SAUSSURE, F. *Escritos de lingüística geral*. São Paulo: Cultrix, 2002.

SLOCUM, T. A.; MCMASTER, R. B.; KESSLER, F. C.; HOWARD, H. H. *Thematic Cartography and Geographic Visualization*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2005.

TAYLOR, D.R.F. *Uma base conceitual para a Cartografia: novas direções para a era da informação*. Simpósio Internacional sobre mapas e gráficos para deficientes visuais. Seleção de Textos. São Paulo: Departamento de Geografia–USP, 1994.

THROWER, N. J. W. *Maps&Man. An Examinationof Cartography in Relation to Culture and Civilization*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1972.

TUFTE, E. *The visual display of quantitative information*. Cheshire: Graphics, 1983.

TUFTE, E. *Envisioning information*. Cheshire: Graphics, 1998.

TUFTE, E. *Beautiful evidence*. Cheshire: Graphics, 2007.

VICINTIN, L. et al. *Grande atlante geográfico*. Novara: Instituto Geografico De Agostini, 1959.

WOODWARD, D. *Cartography and Design History: A Commentary*. In: Design Issues, Vol. 2, No. 2, pp. 69-71. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology,1985.

WOODWARD, W., GARTNER, G. LEHN, A. (orgs) *Cartography and Art. Lecture Notes in Geoinformation and Cartography*. Viena: Springer, 2009.

WOOD, D. *The Power of maps*. New York: The Guilford, 1992.

Anexo A:

Objetivos do grupo de trabalho Arte e Cartografia da Associação Cartográfica Internacional (ICA)

A Associação Cartográfica Internacional (ICA) possui um grupo de trabalho voltado para estudo sobre Arte e Cartografia, cujos objetivos[26] são:

1. Explorar a arte como elemento da cartografia
    a. Facilitando para isso iniciativas de interação entre cartógrafos que trabalhem com aspectos artísticos da cartografia e artistas que produzem artefatos cartográficos.
    b. Desenvolver uma teoria sobre a arte e a cartografia e a cartografia e arte.
2. Incentivar as trocas mútuas de idéias e conceitos:
    a. Incentivo de discurso interdisciplinar
    b. Facilitação do discurso interdisciplinar
    c. Incentivo de projetos interdisciplinares
    d. Incentivo de publicações interdisciplinares
3. Disseminar informações sobre desenvolvimento de teorias e ontologias relacionadas à interação entre arte e cartografia e cartografia e arte
    a. facilitating installations with associated annotated catalogues
    b. desenvolvendo blogs
    c. publicando edições especiais
    d. desenvolvendo e publicando livros

Por William Cartwright, Barbara Piatti e Sébastien Caquard.

---

[26] Os objetivos do grupo de trabalho sobre Arte e Cartografia estão disponíveis no sítio da ICA www.icaci.org/working-groups.