

REFLEXÃO SOBRE VISUALIZAÇÃO EM CARTOGRAFIA

Célia Regina Fernandes Vianna¹
Paulo Márcio Leal de Menezes²

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ – Programa de Pós-Graduação em Geografia - jncar@terra.com.br

¹Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE – Diretoria de Geociências – Coordenação de Cartografia - celinha@ibge.gov.br

²Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ - Programa de Pós-Graduação em Geografia - pmenezes@unisys.com.br

RESUMO

A proposta deste trabalho é uma reflexão a respeito de conceito de visualização cartográfica frente a própria definição de Cartografia recomendada pela Associação Cartográfica Internacional – ICA. A tecnologia sendo oferecida fornece ferramentas para o tratamento, disseminação e utilização da geoinformação sob a forma visual e digital: Sistemas de Informações Geográficas, recursos de multimídia, *World Wide Web* – *www*. Nem todos os usuários dos mapas têm acesso a esses recursos, quando se pensa em termos de Brasil e, esta afirmação é um dos principais pontos para nossa reflexão. Precisamos pensar no mapa como a linguagem da Cartografia: o mapa é a “palavra” escrita que representa a geoinformação. Além disso, o mapa é uma imagem e, como tal, serve de instrumento para orientar o discurso científico. Mas não devemos esquecer que a própria ICA fala da geoinformação sob a forma tátil. Esta forma da geoinformação não é tratada diretamente quando se fala de visualização na referência levantada. Será que não é abrangida pela conceituação de visualização?

Não é possível desprezar os recursos de multimídia, SIG e *www* na Cartografia mas não é possível deixar de “escutar” os anseios dos usuários que só podem fazer uso de mapas na forma analógica. Sendo assim, a conceituação de visualização em Cartografia não pode ser vista somente sob o ponto de vista da tecnologia mas, levando em conta as características de todos os usuários de mapas.

Palavras-chave: Cartografia, Definição de Cartografia, Visualização Cartográfica.

ABSTRACT

The proposal of this work is a reflection about cartographic visualization and the definition of Cartography recommended by the International Cartographic Association – ICA. The technology being offered supplies tools for the treatment, dissemination and utilization of geoinformation under the visual and digital form: Systems of Geographical Information, multimedia, World Wide Web – www. Neither all the maps users have access to these resources, when we think in terms of Brazil and, this affirmation is one of the main points for our reflection.

We need to think of map as the Cartography language: The map is the “word” writing that represents for geoinformation. Moreover, the map is an image and, as such, serves of instrument to guide the scientific speech. But we should not forget about that ICA talks about geoinformation under the tactile form. This geoinformation form is not directly treated when it talks about visualization in the reference. Will it be that it is not embraced by the concept of visualization?

It is not possible not to use multimedia resources, SIG and www in Cartography but it is not possible to stop “listening” users needs who only can use maps in the analogical form. So, the concept of visualization in Cartography cannot be seen only under the technology point of view but, it can carry the characteristics of all map users.

Keywords: Cartography, Definition of Cartography, Cartographic Visualization

1. INTRODUÇÃO

A mais recente definição de Cartografia, citada em MARTINELLI (2003), e recomendada pela Associação Internacional de Cartografia – ICA, em Budapeste no ano de 1989, identifica como a ciência que trata da organização, apresentação, comunicação e utilização da geoinformação, sob uma forma que pode ser visual, digital ou tátil, incluindo todos os processos de elaboração, após a preparação dos dados, bem como o estudo e utilização dos mapas ou meios de representação em todas as suas formas.

Na natureza a geoinformação é expressa através de uma quantidade significativa de fenômenos e elementos com formas irregulares e fragmentadas além disso, apresentam diferentes níveis de complexidade, individualmente, bem como no relacionamento entre eles. Segundo Morin, citado em PESSIS-PASTERNAK (1992), complexidade esta que nos é imposta pelo real e não é possível rejeitar sua essência. Ainda nesta citação, Morin afirma que as teorias científicas não são o reflexo do real: “o nosso mundo faz parte da nossa visão do mundo, a qual faz parte do nosso mundo.”

A tecnologia sendo oferecida no campo das Geociências está cada vez mais sofisticada em recursos não só para aquisição como, também, organização, apresentação, análise, representação e disseminação da geoinformação, isto é, da informação geográfica georreferenciada. Além dos SIGs, existem recursos de multimídia, hipermídia, World Wide Web – www, como destaque no momento atual. Citando CROMLEY (1992), com o desenvolvimento da computação e, especialmente, com a computação gráfica, o computador vem sendo um instrumento na produção e utilização de mapas. Segundo MACEACHREN (1994), tem-se ‘testemunhado uma ascensão dramática de visualização como um método aceitável da prática científica,’ isto se deve, principalmente, pelo desenvolvimento e disponibilização dos recursos de multimídia. Ainda citando este autor, ‘parece essencial considerar as implicações dos mapas como ferramentas de interação dinâmica da informação espacial em contraste com seu papel mais tradicional de um dispositivo para armazenamento estático de dados espaciais.

Em termos de Brasil, não se pode dizer que todos os usuários dos mapas têm acesso a essa nova tecnologia, apesar de não se ter conhecimento de um estudo que confirme isso. O erro é praticamente zero ao se afirmar que muitos usuários não dispõem de recursos para utilizar a Cartografia sob a forma digital. Nisso consiste o ponto principal deste trabalho para a reflexão de visualização em Cartografia: o fato de não se poder desprezar a impossibilidade de acesso aos computadores por uma grande quantidade de usuários.

2. CONCEITUAÇÃO DE VISUALIZAÇÃO EM CARTOGRAFIA

Segundo CARTWRIGHT e PETERSON (1999), o termo visualização foi cunhado por Armenakis e Siekierska, em 1987. Conforme o FERREIRA (1975), o termo visualização significa transformação de conceitos abstratos em imagens real ou mentalmente visíveis. Ao se levantar a bibliografia a respeito de visualização em Cartografia, depara-se com três noções básicas para o termo: visualização geográfica, visualização científica e visualização por computador.

CRAMPTON (2001) conceitua visualização geográfica, caracterizando as informações como espaciais, como a capacidade dos mapas, gráficos e imagens tornarem visíveis as relações espaciais. Como é possível tornar visível relações espaciais? Para atingir este objetivo é necessário atender aos propósitos de organização, apresentação e comunicação, estabelecidos na definição de Cartografia citada acima, integrando-os visando a utilização da geoinformação.

Em termos científicos, resumindo as diversas citações, visualização é tratado como a representação gráfica da informação científica. Segundo SLOCUM (1999), ‘visualização, numa base informal, era usada para descrever qualquer método inovador desenvolvido para exibir dados.’ Com o avanço da informática e, principalmente da computação gráfica, a visualização se transformou em uma ferramenta dinâmica, inclusive para a Cartografia e o termo visualização passou a associar informação com recursos de informática. Para PETERSON (1994), “visualização por computador pode ser definida como o uso do computador para criar imagens de coisas complexas que estão além da capacidade da mente humana.”

Em termos gerais, é possível dizer que a visualização em Cartografia, é o processo que tornará a a geoinformação acessível aos mais diversos usuários, que a utilizam para tomada de decisão que vão desde níveis estratégicos de governo até a programação do final de semana que é dependente da previsão do tempo do jornal diário. As figs. 1 e 2 a seguir ilustram a organização e a representação da geoinformação. Além disso, esse processo deve levar em conta que as formas da utilização dessa informação e, conseqüentemente, dos mapas, conforme estabelecido na definição recomendada pela ICA, são: visual, digital e tátil.

De acordo com o propósito estabelecido, a geoinformação será organizada de forma a comunicar os conceitos necessários a sua utilização. Sendo que, a diferença básica, será a forma de apresentação que deverá atender ao usuário da geoinformação.



Figura 1 – O Mapa do Tempo.
Fonte: THE WEATHER CHANNEL (Acessado em 15/05/2004)



Figura 2 – Mapa de Distribuição da População.
Fonte: IBGE – Atlas Geográfico Escolar Multimídia

3. O MAPA COMO LINGUAGEM DA CARTOGRAFIA

Utiliza-se a linguagem na comunicação, para transmitir informação e, para que se possa atingir plenamente o objetivo, esta linguagem deve ser de fácil leitura (no contexto dessa reflexão falamos de linguagem escrita). No caso da Cartografia, segundo MACEACHREN (1994), “os mapas consistem de sinais relativamente abstratos em papel, na tela do computador, ou algum outro meio de exibição. Pode-se encontrar sentido naqueles sinais conhecendo-se a linguagem gráfica (isto é, cartográfica), da mesma maneira que também se pode interpretar grupos de letras do alfabeto se houver conhecimento da linguagem escrita.” Queiroz (2002), frente a importância e influência dos mapas na transmissão de informação, afirma que “a responsabilidade do cartógrafo se torna cada vez mais expressiva, pois deve ter o cuidado de atender os objetivos daqueles que irão utilizar esse meio de comunicação.”

Conforme MARTINELLI (2003a), “a apreensão do espaço e a elaboração de estruturas abstratas para representá-lo sempre marcaram a vida em sociedade dos homens.” Na elaboração dessas estruturas abstratas, a geoinformação é organizada de modo que os elementos e fenômenos espaciais, necessários a um projeto, atendam ao objetivo desejado. Muitas vezes essa organização é feita de forma tão natural quanto o próprio fato de respirarmos, conforme cita ROBSON, SALE e MORRISON (1978).

Em relação à Cartografia, acrescentando à definição de visualização, citada em FERREIRA (1975), a definição de comunicação, citada por este mesmo autor. Comunicação pode ser vista como o ato ou efeito de emitir, transmitir e receber mensagens e/ou processos convencionados, quer através de linguagem falada ou escrita, quer de outros sinais, signos ou símbolos, quer de aparelho técnico especializado, sonoro e/ou visual, chegamos a uma conceituação de mapa.

3.1 – O MAPA COMO PALAVRA ESCRITA

Os meios de comunicação atingem a vida de todos e, é possível observar que, cada vez mais, os jornais de circulação diária investem nas imagens que representem o que está sendo noticiado. Em relação aos mapas, tanto os jornais e os noticiários da televisão vêm aumentando a sua utilização situando a informação no espaço geográfico de sua ocorrência. As fig.s 3 e 4 são dois exemplos da qualidade da utilização de mapas, como imagem e associados a outras imagens, em notícias veiculadas através de jornais de circulação diária.

Ao citar os mapas utilizados em notícias veiculadas nos jornais MONMONIER (1991) afirma que: “o ímpeto para um maior uso de mapas nas notícias era a percepção no meio dos editores que uma melhor apresentação, um jornal mais gráfico, podia competir eficazmente com a televisão como também com jornais concorrentes. Sua motivação pode não ter sido melhorar a notícia, mas o consenso para o maior uso de mapas aperfeiçoou sua cobertura de muitas notícias em que o aspecto localização é importante.”



Figura 3 – Notícia a respeito de oferta de água doce.
Fonte: JORNAL O GLOBO – 02/06/2003



Figura 4 – Notícia a respeito de espécies em extinção
Fonte: JORNAL O GLOBO – 08/04/2004

Será que a competição com a televisão ou mesmo com os concorrentes é o motivo principal para essa utilização não só de imagens, como também, dos mapas? Será que não é uma exigência dos próprios leitores? Sem dúvida, a imagem bem utilizada, isto é, quando o processo de visualização é bem trabalhado, desperta o interesse dos mais diversos leitores. Uma coisa é possível afirmar, independente do motivo para essa disseminação, principalmente no uso dos mapas, o noticiário está ajudando a sociedade a conhecer, através das notícias, aspectos físicos e administrativos, especialmente do Brasil.

A comunicação está presente em todos os níveis da sociedade. Citando BORDENAVE (1982), “ela não existe por si mesma como algo separado da vida em sociedade.” Desde a infância, a capacidade de abstração do ser humano vem sendo utilizada na identificação de objetos semelhantes, com características comuns. Ainda conforme este mesmo autor, “esta capacidade de abstração leva a nomear essa qualidade geral, dando origem a um conceito que seria a imagem formada na mente do homem após perceber muitas coisas semelhantes entre si”. BORDENAVE (1982) apresenta um esquema, reproduzido na fig. 5, indicando que a palavra veio representar conceitos e não apenas objetos. Através da palavra, como manifestação oral ou escrita, expressamos o nosso pensamento e as nossas experiências cotidianas.

Citando FREIRE (1992), “a leitura do mundo precede a leitura da palavra, daí que a posterior leitura desta não possa prescindir da continuidade de leitura daquele. Linguagem e realidade se prendem dinamicamente.” Esta colocação evidencia o que BALCHIN (1976) nos diz a respeito dos quatro tipos básicos de inteligência ou modos de comunicação. O primeiro tipo destacado é a habilidade espacial a qual propõe a denominação de graficidade, juntamente com A M. Coleman, e que é descrita como “a educação do aspecto visual-espacial da inteligência e comunicação humanas.” Tanto BORDENAVE (1982), ao falar a respeito de comunicação, quanto FREIRE (1992), ao falar da importância do ato de ler, leva a uma reflexão a respeito da Cartografia enquanto organização, apresentação, comunicação e utilização da geoinformação, ressaltando que estes propósitos não são independentes, eles se complementam. Fazendo uma correlação com o esquema acima, é possível dizer que o mapa é a “palavra” escrita que representa fenômenos e objetos.

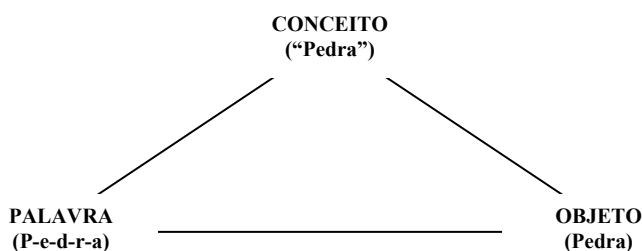


Figura 5 – A palavra representando conceitos e objetos.
Fonte: BORDENAVE (1982)

Para BERTIN (1983), a representação gráfica deve ser vista como a “linguagem” para os olhos. A representação gráfica possui a função de ser um mecanismo de armazenamento da informação e, também, de ser um instrumento para pesquisa.

3.2 – O MAPA COMO IMAGEM

Definindo o mapa como uma representação plana dos fenômenos sócio-bio-físicos após a aplicação de transformações a que é submetida a geoinformação, conforme citado em MENEZES (2004), e acrescentando a esta definição, que a representação é gráfica e analógica pois se utiliza uma linguagem que evoca fenômenos e elementos através de símbolos, é possível dizer, também, que o mapa é uma imagem de uma área em um determinado tempo. Sendo imagem, é considerado como instrumento para orientar o discurso científico, mesmo sendo uma ilustração em um texto, conforme citado em ARCHELA (2002).

Observando a paisagem a nossa volta, a exploração será determinada, principalmente, pelo propósito pelo qual está sendo feita a observação. Os elementos e os fenômenos encontrados em uma paisagem serão focalizados de forma diferente caso a observação seja feita por um pintor, um escritor, ou um cartógrafo, por exemplo. A fig. 6 ilustra esta colocação.

AUMONT (2004) chama a atenção para um conceito muito significativo para a observação feita no parágrafo acima: o conceito de busca visual que é “o processo que consiste em encadear fixações sucessivas sobre uma mesma cena visual, a fim de explorá-la em detalhe.” Dependendo do propósito, da atenção do observador e das características da informação os pontos de fixação e o ritmo serão diferentes. Associando a descrição de AUMONT (2004), pode-se acrescentar à conceituação de mapa a observação que este (o mapa) trata do conjunto de uma cena olhada durante um instante de tempo.

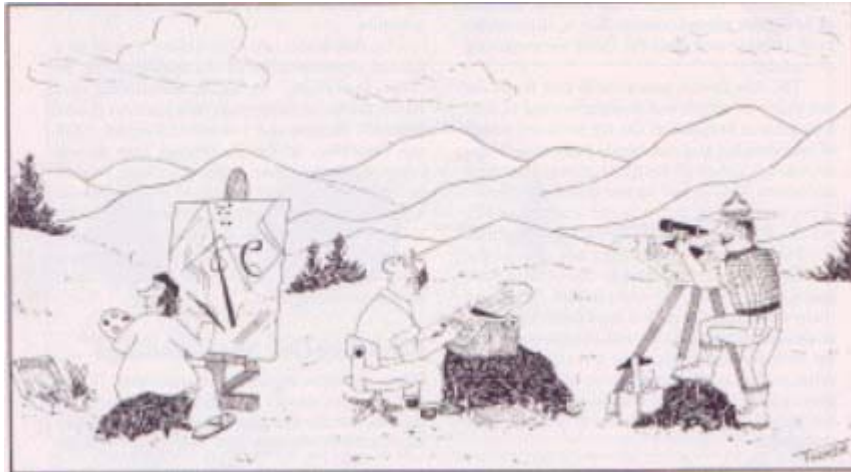


Figura 6 – A busca visual.

Fonte: adaptada de MUEHRCKE, P. C. & MUEHRCKE, J. (1992)

Este mesmo autor caracteriza como função da imagem o estabelecimento de uma relação com o mundo que podem ser atestados de três modos principais:

- Simbólico: ao longo da história, símbolos são associados a objetos e conceitos em diversas situações;
- Epistêmico: conforme AUMONT (2004), “ a imagem traz informações (visuais) sobre o mundo, que pode ser assim conhecido, inclusive em alguns de seus aspectos não-visuais; e,
- Estético: uma imagem deve ser agradável aos seus espectadores, caso contrário, não despertará interesse.

Observando estas funções da imagem, é possível avaliar que muitos mapas são apresentados aos usuários em geral sem despertar interesse pois não atendem a estas funções básicas. Segundo MARTINELLI (1996), “não podemos deixar de lado o inegável papel do mapa no processo do conhecimento, na busca da própria essência, como também, ele em si mesmo, é um momento da própria essência.”

4. NOVAS TECNOLOGIAS E O MAPA COMO MODELO

Citando TUFTE (1990), “o mundo é complexo, dinâmico, multidimensional; o papel é estático e plano. Como podemos representar o mundo visual, com sua riqueza, de forma plana?” Atualmente, a tecnologia existente permite com que esta representação não seja limitada apenas ao papel e, mesmo a tela do computador sendo plana, os programas disponíveis possibilitam a representação em três dimensões (3D). Mas, será que o questionamento levantado por este autor pode ser resumido ao meio utilizado para apresentação? Será que a processo de abstração não leva a uma perda na elaboração dos mapas? Conforme BOARD (1967), “nenhum mapa pode perfeitamente expressar a realidade.”

4.1 – O MAPA COMO MODELO

Apesar da dificuldade da representação dessa riqueza visual, o mapa vem sendo utilizado como forma de comunicação entre os seres humanos desde a Antiguidade permitindo com que tenhamos informação de como era o mundo.

Reportando ao Colégio de Cartógrafos, descrito por Borges, citado em MARTINELLI (2003b), e avaliarmos a proposta de um mapa na escala 1:1, verificamos que, mesmo assim, representar o mundo visual com sua riqueza fica difícil pois perderia a objetividade tendo em vista que muita coisa sairia do campo visual de cada indivíduo. Com isso é possível afirmar que a riqueza de experiências e medições do mundo complexo, dinâmico e multidimensional, conforme identificado por TUFTE (1990), é dependente do objetivo da observação para fazer sentido, conforme identificamos no item 3.2.

Sem dúvida, muitos estudos que se utilizam da geoinformação só são possíveis quando a realidade a ser estudada é representada através de mapas. Um exemplo clássico é o caso da epidemia de cólera, acontecida em Londres no ano de 1854, que mereceu uma investigação detalhada pelo Dr. John Snow. Ele mapeou a localização das mortes e identificou que a maioria dos casos ocorriam na área do poço existente na Broad Street. Este estudo clássico mostra a importância no entendimento e solução de problemas sociais através de análises espaciais.

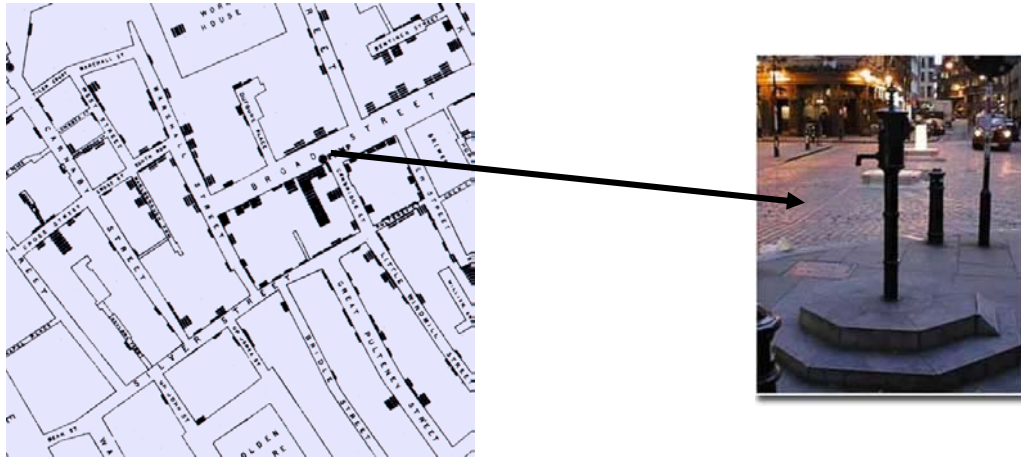


Figura 7 – Parte do mapa da cólera.
Fonte: <http://www.ph.ucla.edu/epi/snow>

5. (RE) CONSIDERAÇÕES SOBRE VISUALIZAÇÃO EM CARTOGRAFIA

A intenção deste texto não é chegar a um conceito fechado do que é visualização em Cartografia. Conforme o próprio título diz, é uma reflexão a respeito deste conceito visando ao amadurecimento da sua importância pois, citando MARTINELLI (1996), “a essência aparece na aparência da representação em um mapa e é nele que a reflexão pode procurá-la e encontrá-la. Não basta ficar apenas nas impressões imediatas, no primeiro momento de apreensão que o mapa manifesta – o abstrato. Ele tem o papel de considerar entre os fenômenos que podem ser representados, aqueles que têm fundamento na essência. Assim, mapa e realidade são contraditórios, porém unidos.” E o processo de visualização tem muito a contribuir com essa união.

Na avaliação da bibliografia utilizada, é inegável a associação do termo visualização aos recursos de informática. Mas, será que visualização só deve ser considerada quando esse recurso é utilizado? E sua evolução, só deve ser pensada nesta forma? O desenvolvimento da visualização em Cartografia usando recursos de informática não deve balizar o seu desenvolvimento como um todo. É importante lembrar que nem todos os usuários de mapas têm acesso a esse tipo de recurso. Os alunos do ensino fundamental, em sua maioria, encontram-se entre esses usuários. Conforme estabelecido pelo MEC (1998), a importância do uso de mapas é destacada em diversos trechos deste documento, um deles afirma que “o aluno tendo um domínio maior da leitura e da escrita, poderá continuar a ser estimulado a expressar seus pensamentos e opiniões por escrito, de forma individual ou coletiva, o que lhe garantirá melhor disciplina na forma de pensar e se expressar. Isso lhe será importante não somente no campo da Geografia, mas também para sua vida cotidiana. É significativo, também, que esteja presente a imagem como representação... É fundamental que o processo de construção da linguagem gráfica aconteça mediante o trabalho com a produção e leitura de mapas, em situações significativas de aprendizagem nas quais os alunos tenham questões a resolver, seja para comunicar, seja para obter e interpretar informações.” Nesse ponto, o próprio noticiário, intensificando a utilização de mapas, pode contribuir nesse processo.

Mantendo contato com duas professoras do município do Rio de Janeiro, uma de Geografia e outra de História, ficou clara a criatividade destes alunos utilizando imagens. No caso específicos da Geografia, a elaboração de mapas temáticos, incluindo suas legendas, a partir de textos associados ao conteúdo programático, demonstram que a criatividade e, porque não, o “conhecimento” a respeito de visualização dispensam qualquer recurso de informática. Desta forma, estimulando as potencialidades dos alunos, os mapas produzidos resultaram em produtos de fácil leitura. Arriscamos afirmar que, através deles, é possível determinar a qualidade com que a informação foi assimilada pelos alunos e o efeito criador na construção do conhecimento. Os mapas produzidos por estes alunos são de fácil leitura e, muitas das vezes, contendo um grande número de informações. A maioria dos mapas elaborados pelos alunos assemelham-se ao mapa representado na fig. 8.

É inegável a importância do emprego, principalmente, dos recursos de multimídia, SIG e www na Cartografia com o desenvolvimento de aplicações que os utilizem. Mas, é inegável, também, que não devemos esquecer de “escutar” os anseios dos usuários que só dispõem de recursos para utilização dos mapas da forma analógica. Sendo assim, nossa posição em relação a reflexão proposta, é que qualquer desenvolvimento em relação a visualização da informação espacial, de acordo com a realidade brasileira, deve contemplar a disponibilização de mapas tanto na forma digital quanto analógica.



Figura 8 – Parte do Mapa Pictórico dos Estados Unidos
Fonte: UNITED STATES OFFICE OF WAR INFORMATION (?)

Outro usuário que não pode ser esquecido: os deficientes visuais que frequentam as escolas atendendo ao propósito das escolas integradoras. Nesta área, a UNESP iniciou um processo de pesquisa intitulado: “Cartografia Tátil: Elaboração de Material Didático de Geografia para Portadores de Deficiência Visual, VENTURINI e FREITAS (2003). Será que o fato de ser disponibilizado da forma tátil o processo de visualização não deve ser levado em conta? A elaboração de material para deficientes visuais também deve ser levada em consideração na conceituação de visualização.

6. REFERÊNCIAS

- ARCHELA, R.S. **Imagem e Representação Gráfica**. Disponível em: <<http://www.uel.br/projeto/cartografia/artigos/artigo02.htm>> Acesso em: 14/05/2004.
- BALCHIN, W. C. V. **Graphicacy**. *The American Cartographer*, v.3, n 1, p 33-38, 1976.
- BERTIN, J. **Semiology of Graphics**. Wisconsin: The University of Wisconsin Press, 1983. 415p.
- BOARD, C. Map as Models IN: CHORLEY, R.J; HAGGETT, P. **Models in Geography**. London: Methuen & Co. Ltda, 1967. 816p.
- AUMONT, J. **A Imagem**. 8ª ed. São Paulo: Papirus Editora, 2004. 317p.
- BORDENAVE, J.E.D. **O que é Comunicação?** São Paulo: Editora Brasiliense, 1982. 105p.
- CARTWRIGHT, W. ; PETERSON, M. P. **Multimedia Cartography**. In: CARTWRIGHT, W; PETERSON, M. P.; GARTNER, G. (editores) *Multimedia Cartography*. Berlin: Springer-Verlag, 1999. 343p.
- CRAMPTON, J.W. **Maps as Social Constructions: Power, Communication and Visualization**. *Progress in Human Geography*, 25.2, 2001. p.235-252.
- CROMLEY, R.G. **Digital Cartography**. New Jersey: Prentice Hall, 1992. 317p.
- FERREIRA, A.B.H. **NOVO DICIONÁRIO AURÉLIO**. XXXX: YYYYYYYYYY, 1975. NNNp.
- FREIRE, P. **A Importância do Ato de Ler**. 45ª ed. São Paulo: Cortez Editora, 2003 . 87p.
- MACEACHREN, A.M. **Some Truth With Maps: A Primer on Symbolization and Design**. Washington: Association of American Geographers, 1994. 129p.
- MARTINELLI, M. **A Cartografia do Meio Ambiente: A Cartografia do Tudo?**. In: 10º Encontro Nacional de Geógrafos – Mesa Redonda: Cartografia do Meio Ambiente, 1996, Recife, PE.

MARTINELLI, M. **Mapas da Geografia e Cartografia Temática**. São Paulo: Editora Contexto, 2003. 112p.

MARTINELLI, M. **Cartografia Temática: Caderno de Mapas**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003. 160p.

MENEZES, P.M.L. **Notas de aula**. Texto não publicado, UFRJ, 1996.

MONMONIER, M. **How to Lie with Maps**. 1. ed. Chicago: The University of Chicago, 1991. 176p.

MUEHRCKE, P. C.; MUEHRCKE, J. O. **Map Use: Reading, Analysis and Interpretation**. 3. ed. Madison: University of Wisconsin, JP Publications, 1992. 631p.

PESSIS-PASTERNAK, G. **Do Caos à Inteligência Artificial**. São Paulo: Editora UNESP, 1992. 259p.

QUEIROZ, D. R. E. **A Linguagem Gráfica e a Eficácia da Imagem**. Disponível em <<http://www.dge.uem.br/geonotas/vol4-3/Queiroz.shtml>> . Acesso em: 23/09/2002

ROBINSON, A.; SALE, R.; MORRISON, J. **Elements of Cartography**. 4. ed. Madison: University of Wisconsin, 1978. 448p.

SLOCUM, T.A. **Thematic Cartography and Visualization**. New Jersey: Prentice Hall, 1999. 293p.

TUFTE, E.R. **Envisioning Information**. Connecticut: Graphics Press, 1990. 126p.

VENTURINI, S. E.; FREITAS, M. I. C. **Cartografia Tátil: Pesquisa e Perspectiva no Desenvolvimento de Material Didático Tátil** <http://www.cartografia.org/xxi_cbc/219-E21.pdf>. Acesso em 28/05/2004