

# **Novas Tecnologias Cartográficas em Apoio às Geotecnologias e à Análise Geográfica**

**Paulo Márcio Leal de Menezes**

**Universidade Federal do Rio de Janeiro**

**Igeo - Dep Geografia – Laboratório de Cartografia (GeoCart)**

Av Brig Trompowski SN - Cidade Universitária - Rio de Janeiro - RJ - 21941-590

Tel: (021)590-1308 R 39 - Fax: (021) 598-3280 - E-mail: [pmenezes@igeo.ufrj.br](mailto:pmenezes@igeo.ufrj.br)/ [pmenezes@ufrj.br](mailto:pmenezes@ufrj.br)

## **RESUMO**

Este trabalho apresenta a Cartografia, através de seus conceitos clássicos de abordagem das representações, em relação ao problema da Comunicação Cartográfica, em modelos dos ciclos de relacionamento entre seus componentes, onde o usuário adapta-se ao mundo criado pelo cartógrafo e o cartógrafo controla o processo.

Os mapas em papel representam um mundo estático e imutável, sobre os quais as representações mentais derivadas limitam as interações do usuário com a realidade (PETERSON, 1999). A utilização de mapas interativos, com elementos multimídia, fazem que os fenômenos e características do mundo real sejam melhor percebidos. Por sua vez, a integração multimídia e SIG permite a inclusão de diversos tipos de informação em diferentes escalas, perfeitamente integradas. Neste contexto o cartógrafo provê um ambiente geral de uso do mapa e o usuário controla como é e o que é representado.

São apresentadas as novas tecnologias, que tem revolucionado a Cartografia, exatamente em seus conceitos clássicos, através do surgimento de novos paradigmas, que sem invalidar os conceitos antigos, os questionam quanto aos novos métodos e metodologias de elaboração de documentos, tipos de aplicações e novas abordagens disponíveis.

São discutidos os aspectos da Cartografia Multimídia, Cartografia Web, Cartografia Animada, interatividade e visualização científica e suas implicações face aos processos e métodos da Comunicação Cartográfica.

## **1 - Introdução**

Face à Geografia, a Cartografia apresenta-se funcionalmente, como uma ferramenta de apoio, permitindo, por seu intermédio, a espacialização de todo e qualquer tipo de informação geográfica. Desta forma, para o geógrafo, é imprescindível o conhecimento dos aspectos básicos da cartografia bem como dos elementos básicos de projeto de mapas. O geógrafo, como cartógrafo

deve ser distinto de outras áreas de aplicação da Cartografia, pois as suas representações podem ser consideradas ao mesmo tempo como sua ferramenta e seu produto (DENT, 1999).

O geógrafo, como cartógrafo, também percebe a perspectiva espacial do ambiente geobiofísico, tendo a habilidade de abstrai-lo e simbolizá-lo. Deve conhecer projeções e selecioná-las, ter a compreensão das relações de áreas e também conhecimentos da importância da escala na representação final de dados.

Por outro lado deve ter a capacidade, devido à intimidade com a abstração da realidade e sua representação, de avaliar e revisar o processo, visando facilitar o entendimento por parte do usuário final. É fundamental a sua participação no projeto e produção de mapas temáticos, associando também a representação de outros tipos de informações, tais como sensores remotos, análise espacial e interagir diretamente com os sistemas de informações geográficas (SIG).

## **2 - Cartografia**

Modernamente a Cartografia pode ser dividida em dois grandes grupos de atividades (TYNER, 1992; DENT, 1999)

- de propósito geral ou de referência
- de propósito especial ou temática

O primeiro grupo trata da cartografia definida pela precisão das medições para confecção dos mapas. Preocupa-se com a chamada cartografia de base. Procura representar com perfeição todas as feições de interesse sobre a superfície terrestre, ressaltando apenas a escala de representação. Tem por base um levantamento preciso e normalmente utilizam como apoio, a fotogrametria, a geodésia e topografia. Seus produtos são denominados mapas gerais, de base ou de referência.

O segundo grupo de atividades de mapeamento depende do grupo anteriormente citado. Mapas de ensino, pesquisa, atlas e mapas de temas específicos, bem como mapas de emprego especial, enquadram-se nessa categoria. Estes mapas são denominados mapas temáticos.

Os mapas temáticos podem representar também feições terrestres e lugares, mas não são definidos diretamente dos trabalhos de levantamentos básicos. São compilados de mapas já existentes (bases cartográficas), que servirão de apoio à todas as representações. Distinguem-se essencialmente dos mapas de base, por representarem fenômenos quaisquer, que sejam geograficamente distribuídos, discreta ou continuamente sobre a superfície terrestre. Estes fenômenos podem ser de natureza física, como por exemplo a média anual de temperatura ou precipitação sobre uma área, ou de natureza abstrata, humana ou de outra característica qualquer. Estes mapas dependem de dados reunidos através de fontes diversas, tais como informações censitárias, publicações industriais, dados governamentais, pesquisa local, etc.

A exigência principal para que um fenômeno qualquer possa ser representado em um mapa, é a associação da distribuição espacial ou geográfica. Em outras palavras, deve ser conhecida e perfeitamente definida a sua ocorrência sobre a superfície terrestre. Este é o elo de ligação entre o fenômeno e o mapa. Assim, qualquer fenômeno que seja espacialmente distribuído, é passível de ter

representada a sua ocorrência sobre a superfície terrestre através de um mapa. Um fenômeno assim caracterizado é dito como georreferenciado.

A Cartografia Temática pode ser dividida três sub-classes (GUÉNIN, 1972; BÉGUIN & PUMAIN, 1994):

- Inventário	Mapeamento qualitativo. Características discreta; realiza a representação posicional da informação. Normalmente estabelecida pela superposição ou justaposição, exaustiva ou não, de temas. Permite ao usuário saber o que existe em uma área geográfica.
- Estatística ou Analítica	Eminentemente quantitativa. Mostra a distribuição de um ou mais elementos constituintes de um fenômeno. Utiliza informações oriundas de dados primários, com as modificações necessárias para a sua visualização. De uma forma geral classifica, ordena e hierarquiza os fenômenos a representar.
- Síntese	De natureza complexa e a mais elaborada de todas, exigindo profundo conhecimento técnico dos assuntos a serem mapeados. Integrativa por excelência, exige o concurso de várias especialidades integradamente. Representa a interação de fenômenos, feições, fatos ou acontecimentos que se interrelacionam, através da distribuição espacial. Permite que se desenvolva um aspecto analítico, para estabelecer um estudo analítico-conclusivo sobre a interação e inter-relacionamentos dos fenômenos estudados.

A Cartografia Temática de caráter especial é destinada a objetivos específicos, servindo praticamente a um único tipo de usuário. Por exemplo a definida por mapas e cartas náuticas, aeronáuticas, sinóticas, de pesca entre outras.

A preparação de uma apresentação eficaz, requer uma visão crítica dos dados a serem mapeados bem como o simbolismo ou convenções que serão utilizadas para representá-los. É necessário ser considerado para o projetista do mapeamento temático os seguintes aspectos:

- conhecimento profundo dos princípios que fundamentam a apresentação da informação e o projeto da composição gráfica efetiva;
- ter um forte sentido de lógica visual, e uma habilidade especial para escolher as palavras corretas que descreverão o gráfico, o mapa ou o cartograma;
- conhecimento do assunto a ser mapeado, ou estar com uma equipe multidisciplinar.

### **3 - Mapa: Conceitos e Definições**

O termo mapa é utilizado em diversas áreas do conhecimento humano como um sinônimo de um modelo do que ele representa. Na realidade deve ser um modelo que permita conhecer a

estrutura do fenômeno que se está representando. Mapear deve ser considerado mais do que simplesmente apenas interpretar o fenômeno, mas também dominar o próprio conhecimento do fenômeno que se está representando. A Cartografia vai fornecer um método ou processo que permitirá a representação de um fenômeno, ou de um espaço geográfico, de tal forma que a sua estrutura espacial será visualizada, permitindo que se infira conclusões ou experimentos sobre a representação (KRAAK & ORMELING, 1996).

Os mapas podem ser considerados para a sociedade tão importantes quanto a linguagem escrita. Caracterizam uma forma eficaz de armazenamento e comunicação de informações que possuem características espaciais, abordando tanto aspectos naturais (físicos e biológicos), como sociais, culturais e políticos.

### **3.1 - Conceito de Mapa**

O conceito de mapa é caracterizado como uma representação plana, dos fenômenos sócio-bio-físicos, sobre a superfície terrestre, após a aplicação de transformações, a que são submetidas as informações geográficas (MENEZES, 1996a). Por outro lado um mapa pode ser definido também como uma abstração da realidade geográfica e considerado como uma ferramenta poderosa para a representação da informação geográfica de forma mental, visual, digital ou tátil (BOARD, 1990).

### **3.2 - Classificação dos Mapas**

Classificar os mapas em categorias distintas é uma tarefa quase impossível devido ao número ilimitado de combinações de escalas, assuntos e objetivos. Existem tentativas de classificações, que permitem agrupar mapas segundo algumas de suas características básicas, não existindo porém um consenso com respeito à essas classificações.

Até o início da década de 80, os mapas em papel eram considerados um dos poucos meios cartográficos de representação e armazenamento da informação geográfica, além de ser o produto final de apresentação desta mesma informação. O desenvolvimento tecnológico ampliou a capacidade de representação e armazenamento da informação, incorporando conceitos de exibição de mapas em telas gráfica de monitores de vídeo, mapas voláteis, bem como caracterizando os meios magnéticos de armazenamento da informação, tais como: CD-ROM, discos rígidos, fitas magnéticas, disquetes, etc, como uma forma numérica de representação.

Os mapas em papel possuem uma característica analógica, sendo uma forma de representação permanente da informação, definindo um modelo de dados e armazenamento, como também um modelo de transferência da informação para os usuários (CLARKE, 1995).

Os mapas apresentados em telas gráficas correspondem àqueles que possuem uma capacidade de visualização temporária da informação, sendo a transferência estabelecida segundo a vontade ou a necessidade de ser visualizada. A sua visualização também pode se dar através de cópias em papel, neste caso assumindo a característica de visualização dos mapas em papel.

Sob este enfoque, os mapas podem ser classificados segundo seus atributos de visibilidade e tangibilidade, (MOELLERING, 1983; CROMLEY, 1992; KRAAK & ORMELING, 1996):

- **Mapas analógicos ou reais**, de características permanentes, diretamente visíveis e tangíveis, tais como os mapas convencionais em papel, as cartas topográficas, atlas, ortofotomapas, mapas tridimensionais, blocos-diagramas. Existe uma característica da informação ser permanente, não podendo ser atualizada, a não ser por processos de construção de um novo mapa.
- **Mapas virtuais do tipo I**, diretamente visíveis, porém não tangíveis e voláteis, ou seja, não permanentes, como a representação em um monitor de vídeo e mapas cognitivos. Neste caso apenas a visualização não é permanente. A informação porém possui os mesmos problemas de atualização.
- **Mapas virtuais do tipo II**, aqueles que não são diretamente visíveis, porém possuem características analógicas e permanentes como meio de armazenamento da informação. Como exemplos, pode-se citar os modelos anaglifos de qualquer espécie, dados de campo, hologramas armazenados, CD-ROM, *laser-disc*, etc. A informação contida só poderá ser modificada através de processos completos de atualização.
- **Mapas virtuais do tipo III**, têm características não visíveis e não permanentes, podendo-se incluir nesta classe a memória, discos e fitas magnéticas, animação em vídeo, modelos digitais de elevação (inclusos aqui os modelos digitais de terreno) e mapas cognitivos de dados relacionais geográficos.

Ainda pode-se incluir uma quinta categoria, descrevendo os mapas que podem ser considerados dinâmicos. Nesta categoria algumas distinções poderão ser ainda serem tratadas (MENEZES, 1996; PETERSON, 1995):

- **Mapas que apresentam dinamismo das informações**, mais precisamente representando fluxos, movimentos ou desenvolvimentos temporais de um dado tipo de informação;
- **Mapas animados**, que apresentam as mesmas características dos mapas anteriores, porém mostrando o dinamismo em seqüências animadas. São de características tipicamente computacionais.
- **Mapas dinâmicos em tempo real**, que por serem associados à sensores que fornecem a informação em tempo real, têm a capacidade de associa-la e representa-la praticamente ao mesmo tempo da recepção.

#### 4 - Cartografia Multimídia

A partir da metade dos anos 80, ocorreram algumas introduções de melhorias essenciais na interface usuário-máquina, tais como: a utilização de ícones para execução de programas, o ambiente *windows* e novas formas de disseminação da informação (CD-ROM, DVD, DAT...), criando-se também em relação à Cartografia, a possibilidade da visualização interativa de mapas e a própria existência de elaboração de mapas em outros tipos de mídia, anteriormente apenas apresentados em papel

A multimídia apresenta-se como uma tecnologia capaz de realizar a integração de múltiplos meios de representação suportados pelo ambiente computacional.

Por sua vez, aproveitando-se do conceito multimídia, a Cartografia Multimídia é baseada na combinação de mapas com outras formas de mídia, tais como, textos, figuras, vídeos, permitindo a sua integração e representações mais realistas do mundo

Segundo CARTWRIGHT e PETERSON (1999), a Cartografia Multimídia desenvolveu-se a partir da necessidade de se apresentar a informação geográfica de uma maneira mais intuitiva, permitindo que o usuário perceba mais facilmente os fenômenos representados.

#### 4.1 - Conceitos

Os mapas em papel representam um mundo estático e imutável, sobre os quais as representações mentais derivadas limitam as interações do usuário com a realidade (PETERSON, 1999).

A utilização de mapas interativos, com elementos multimídia, fazem que os fenômenos e características do mundo real sejam melhor percebidos. Por sua vez, a integração multimídia e SIG permite a inclusão de diversos tipos de informação em diferentes escalas, perfeitamente integradas.

A Multimídia é definida como a integração de múltiplas formas de meios de representação suportadas por computador. Este termo passou a ser utilizado no fim da década de 70. A sua exploração pelas ciências do mapeamento se deu a partir metade dos anos 80, com o advento do CD-ROM.

A tecnologia multimídia mais utilizada inicialmente era caracterizada pelo hipertexto, que permite produzir textos aparentemente sem estrutura, possibilitando ao leitor posicionar-se no texto com seu próprio ritmo e seguir um padrão de leitura preferencial.

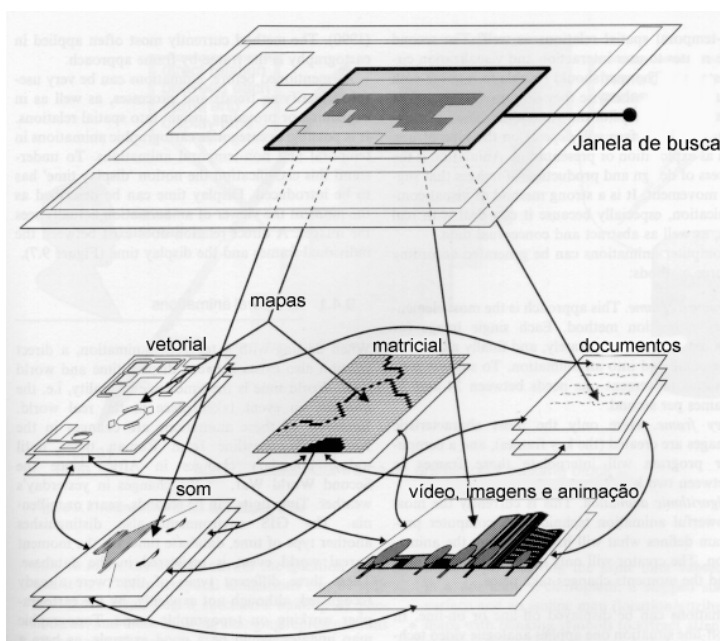


Figura 1 – Estrutura de Hipermapa

O conceito de Hipermapa (figura 1), está intimamente ligado ao conceito de hipertexto, onde permite-se a combinação de mapas com dados não georreferenciados. Desta forma o mapa funciona como uma interface aos dados multimídia. LAURINI e MILLERET-RAFFORT (1990) apud KRAAK e DRIEL (1997) definem Hipermapa como um hiperdocumento multimídia com acesso geográfico.

O hipermapa permite ao usuário realizar uma busca geográfica somada a uma busca temática. A visualização de um mapa, dentro desta perspectiva, é o centro do acesso do usuário e através da definição de uma janela de busca, é disponibilizada toda a informação relacionada à área selecionada. Obtém-se assim a capacidade para criar um mapa diferente, ou seja, um produto que amplia o uso da tecnologia, permitindo modo variados de apresentar a informação geográfica, bem como mudar o acesso à informação.

#### **4.2 - Paradigmas da Cartografia Multimídia**

A Cartografia Multimídia representa uma mudança fundamental para a Cartografia, podendo ser considerada uma revolução tecnológica. Essas mudanças exigem novos paradigmas na cartografia, relacionados à estas mudanças conceituais e tecnológicas. GRISCON (1996) apud PETERSON (1999), dentro destes conceitos afirmam:

*"enquanto a tecnologia digital expande o potencial e o alcance perceptivo da humanidade, a mensagem do meio impresso não é obsoleta ou insustentável, mas reposicionada dentro de uma realidade de conhecimento maior".*

Deve-se afirmar, no entanto, que os métodos antigos de representação em cartografia estão inconsistentes, quando considerados dentro do paradigma da evolução tecnológica, porém **não estão errados**, busca-se sim, como representar a informação geográfica com a utilização de novas técnicas e tecnologias.

Os paradigmas podem ser apresentados da seguinte forma:

##### **a) Inadequação do papel como meio de representação**

- Vantagens: fácil de carregar e pode suportar alta resolução;
- Desvantagens: não representar e não comunicar características dinâmicas do mundo real.

##### **b) Problemas associados com a distribuição dos mapas em papel**

- Distribuição de mapas por meio de redes de computador
- Acesso em poucos segundos.
- Características dos mapas, que tendem a ser mais interativos

##### **c) Problemas no uso dos mapas**

- Desconhecimento por parte dos usuários para a utilização de mapas.
- Impossibilidade de gerar representações mentais de ambientes

- A utilização da multimídia encoraja à exploração dos métodos de representação, principalmente devido à possibilidade de avançar na busca de informação. Leva o usuário a melhorar e aumentar o uso de mapas em meios analógicos

#### **d) O valor intrínseco da multimídia**

- Favorecimento do aumento da transferência da informação e do conhecimento: a melhoria da eficiência do aprendizado utilizando a multimídia comparada com a eficiência sem a sua utilização.

- Aquisição da informação é um processo ativo

- Ambientes mais ativos levarão a melhores ambientes de aprendizagem.

#### **e) Obrigação moral da comunicação cartográfica ser alcançada**

- Suposição implícita ao desenvolvimento da pesquisa cartográfica de que a melhoria dos mapas como forma de visualização é realizada para usuários especialistas.

Pode-se imaginar que a maioria das pessoas não precisa de mapas porque não faz análises espaciais.

- A utilização do SIG trouxe a idéia de que os mapas são "para poucos", quem tem acesso aos programas computacionais tem acesso à informação. Totalmente sem fundamento, pelos motivos já explanados.

Mapas devem ajudar a entender o mundo e fornecer informação para tomada de decisão. O grande desafio da Cartografia Multimídia é trazer os mapas ao alcance de todos

## **5 - Visualização**

Deve-se também mencionar, que associados à Cartografia Multimídia, iniciaram-se estudos voltados para a pesquisa de problemas de visualização e suas implicações na Cartografia. A Associação Cartográfica Internacional (ICA – International Cartographic Association) – 1993, criou um grupo de trabalho na Comissão de Uso de Mapas, promovido à Comissão de Visualização em 1995, cujos objetivos são os seguintes:

- Entender a interação da tecnologia da geo-informação digital com as funções cognitivas e de auxílio à decisão proporcionada pelos mapas

- Auxiliar os cartógrafos na transição entre simples projetistas de mapas para serem projetistas de mapas baseados nas ferramentas de exploração e

- suporte à decisão (ICA, 2000).

McCORMICK et al (1987) ressalta o papel da tecnologia de visualização computacional na indução da visualização mental, e subsequente compreensão (insight).

### **5.1 - Visualização Científica**



A visualização científica trata do uso de tecnologia computacional para criar visualizações, com objetivo de facilitar o pensamento e solução de problemas. Procura enfatizar a construção do conhecimento e não o armazenamento de conhecimento. Em 1990 DiBIASE apresenta um modelo de visualização, no qual enfatiza a necessidade do direcionamento da atenção ao papel dos mapas para os primeiros estágios da pesquisa científica (designado como domínio privado), onde os mapas e ferramentas baseadas em mapas são usados para facilitar exploração e análise de dados, fornecendo as explicações sobre as relações entre cartografia e visualização científica.

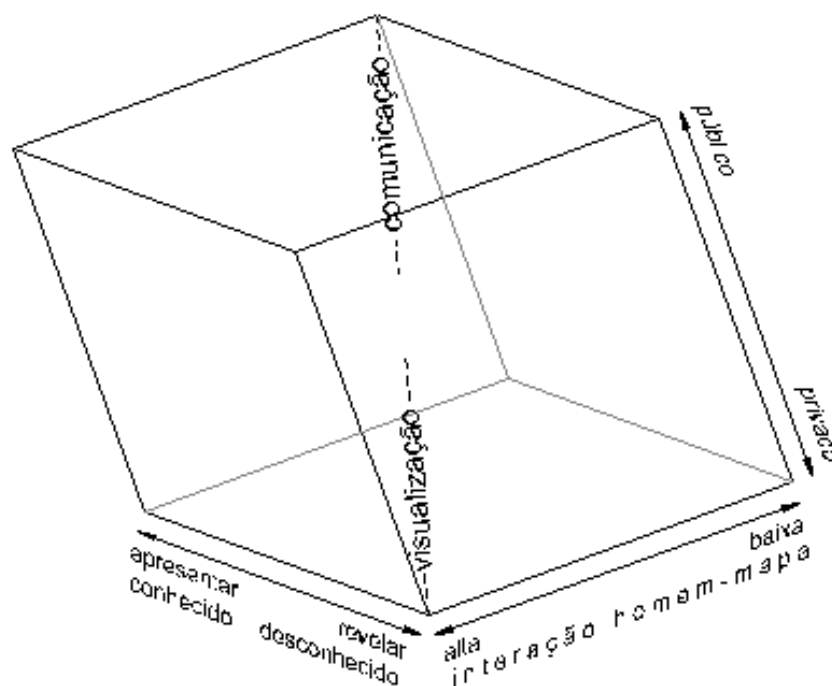


Figura 2 – Conceito de Cartografia<sup>3</sup> de MacEachren

Neste contexto é apresentada a concepção de um espaço tridimensional denominado por MacEachren de (Cartografia)<sup>3</sup>, no qual a visualização é considerada como um complemento da comunicação, dentro de um sistema de eixos espaciais, definidos como: privado x público, alta interação x baixa interação homem-mapa e apresentar o conhecido x revelar o desconhecido, conforme pode ser visualizado na figura 2..

As pesquisas atuais apresentam uma tendência da integração das ferramentas multimídia aos produtos cartográficos, visando gerar visualizações que atendam às fases de exploração e análise de dados do modelo de DiBiase.

## 6 - Cartografia Web

A WWW (*World Wide Web*) é o meio mais recente para apresentar e disseminar dados e informações geoespaciais ou geográficas. Neste contexto, os mapas vêm a desempenhar um papel chave, possuindo múltiplas funções. Na sua forma tradicional, (analógica), apresentam padrões e relações geoespaciais, tais como em atlas, estrutura de uma cidade e mapas de jornais.

Natureza da WWW, por sua vez, permite funções como interface ou índice para informações adicionais, tais como: fotografias, textos, sons, outros mapas (multimídia) e previsão de informações pela disseminação de dados.

De uma maneira geral a classificação dos Mapas WEB, pode ser estabelecida pela seguinte divisão:

- Estáticos

  - Simples vista (mais comum)

  - Interativos

- Dinâmicos

Mapas estáticos são normalmente produtos originais escaneados (gif, jpg), enquanto os mapas estáticos interativos, são mapas “clicáveis”, funcionando como interface para outras informações; define-se o conteúdo através de camadas ligadas ou desligadas.

Os mapas dinâmicos apresentam opções para processos dinâmicos via animações, do tipo gif animados (simples vista), Java, Javascript, VRML ou QuicktimeVR (dinâmica interativa).

## **7 – Conclusões**

Com este trabalho, procurou-se mostrar, dentro do contexto da Cartografia, como ciência de apoio às Geotecnologias, que a introdução de novas tecnologias em uma, vem a influenciar, aumentar as expectativas e ampliar as perspectivas de emprego em outra.

A Cartografia Multimídia, os estudos da Visualização Científica, bem como a Cartografia WEB, interligadas, associadas às tecnologias de SIG e Sensoriamento Remoto, permitindo que sejam criados novos ambientes de análise espacial, abre um novo leque de aplicações e possibilidades de geração de aplicativos.

Associações dinâmicas de Cartografia Animada,, a interação direta do usuário, fornecendo-lhe a capacidade de gerar as suas informações segundo suas necessidades, cria um novo perfil, adaptado as novas tecnologias, porém nunca dissociado dos antigos conceitos de cartografia. Estes continuarão a embasar toda e qualquer nova tecnologia surgida. Poderão sim como foi apresentado, criar novos paradigmas que deverão ser respeitados, mas sem quebra de conceitos básicos.

O Laboratório de Cartografia da UFRJ – GeoCart, desenvolve pesquisas voltadas para a Cartografia Multimídia, Cartografia WEB e Cartografia Interativa, já contando com isto com projetos próprios, bolsistas de iniciação científica e associação com o Programa de Pós-Graduação em Geografia. Conta no momento com duas teses de doutorado em desenvolvimento e uma de mestrado.

Um dos projetos de pesquisa trabalha com a “Involução Cartográfica do Estado do Rio de Janeiro”, onde se procura levantar toda evolução reversa da cartografia do Estado.

## **8 – Bibliografia**

- BÉGUIN, M.; PUMAIN, D., **La Représentation des Données Géographiques**. Armand Colin. Paris. 192 pp. 1994.
- CARTWRIGHT, W.; PETERSON, M. P. Multimedia Cartography. In: CARTWRIGHT, W.; PETERSON, M. P.; GARTNER, G. **Multimedia Cartography**. 1<sup>a</sup> ed. Berlin: Springer-Verlag, 1999, 343 p., p.1-10.
- CLARKE K., **Analytical and Computer Cartography**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 334 pp. 1995.
- CROMLEY, R. G., **Digital Cartography**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 317 pp. 1992.
- DENT, B. D. **Cartography: Thematic Map Design**, 4<sup>th</sup> Ed, Dubuque, Iowa, 1999
- GUENIN, R., **Cartographie Générale**. Collection Scientifique d L'Institut Geographique National. Eyrolles. Paris. 1972.
- INTERNATIONAL CARTOGRAPHIC ASSOCIATION (ICA) – Commission Overview. Disponível em: <[http://www.geog.psu.edu/ica/icavis/ICAVIS\\_overview\(1\).html](http://www.geog.psu.edu/ica/icavis/ICAVIS_overview(1).html)>. Acesso em: 20 jun. 2000.
- KRAAK M. J. & BROWN, L (ed ITC), **WEB Cartography: developments and prospects**, Taylor & Francis, London, 209p. 2001.
- KRAAK M. J. & ORMELING F. J., **Cartography-Visualization of Spatial Data**, Addison Wesley Longman Limited, Essex, England, 222 pp. 1996.
- MENEZES, P. M. L., **A Interface Cartografia-Geoecologia nos Estudos Diagnósticos e Prognósticos da Paisagem: Um Modelo de Avaliação de Procedimentos Analítico-Integrativos**. Orientadora: Ana Luiza Coelho Neto. Rio de Janeiro: UFRJ/ Pós-Graduação em Geografia, 2000. 271p. Tese de Doutorado
- MENEZES, P. M. L., **Notas de Aula de Cartografia e Cartografia Temática**, Não publicadas, Curso de Graduação em Geografia, Dep de Geografia, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ. 1996a.
- MOELLERING, H. **Designing Interactive Cartographic Systems Using the Concepts of Real and Virtual Maps**. Proceedings, AUTOCARTO 6, Sixth International Symposium on Computer – Assisted Cartography, Ottawa, vol2 pp 53-64. 1983.
- PETERSON, M. P. Elements of Multimedia Cartography. In: CARTWRIGHT, W.; PETERSON, M. P.; GARTNER, G. **Multimedia Cartography**. 1<sup>a</sup> ed. Berlin: Springer-Verlag, 1999, 343 p., p.31-40.
- PETERSON, M. P. **Interactive and Animated Cartography**, Prentice Hall, NY, 464 pp, 1995.
- TYNER, J., **Introduction to Thematic Cartography**, Englewood Cliffs, Prentice Hall, New Jersey, 299 pp. 1992.