

## **UMA BASE CONCEITUAL PARA A CARTOGRAFIA: NOVAS DIREÇÕES PARA A ERA DA INFORMAÇÃO<sup>1</sup>**

Prof. Dr. D. R. Fraser Taylor

Department of Geography, Charleton University, Ottawa, Canadá

---

A década de 1990 verá o impacto já substancial das tecnologias digitais na Cartografia e sua aceleração contínua. A Cartografia Digital teve um papel vital na Guerra do Golfo e as aplicações de SIG (sistema geográfico de informação) estão explodindo em uma ampla variedade de áreas de aplicação. A tecnologia científica da Cartografia é importante, mas a meu ver, as questões que devem determinar novas direções para Cartografia não são, fundamentalmente, técnicas. Na verdade, é possível argumentar que, deixando predominar o paradigma tecnológico que prevalece, então muito será perdido. Permitir que nosso entendimento e definição de Cartografia seja determinado por um imperativo tecnológico será um erro.

Em 1984, no Encontro da ACI em Perth, o termo "Nova Cartografia" foi introduzido para chamar a atenção para o impacto dramático das tecnologias da informação na disciplina. Parte do argumento final foi que "o maior... desafio a ser enfrentado pela Cartografia, não está no ensino ou na aprendizagem de novas técnicas, mas em criar um conceito radicalmente novo para nossa disciplina" (Taylor, 1985:22).

É possível dizer que este desafio continua hoje e, talvez, seja ainda mais premente. Como Rhind argumentou, cartógrafos "são muito freqüentemente um grupo aberto a novas tecnologias, mas fechados a novos conceitos" (RHIND, 1991). O desenvolvimento conceitual e teórico da Cartografia como uma disciplina tem sido retardado se não desviado, por causa da explosão de interesse pelo mapeamento automático e pelo SIG. Cartografia Automática resultou em um paradigma neo-formalista para a disciplina, com ênfase em técnicas de produção. O SIG trouxe uma ênfase forte no positivismo. Nem o paradigma neo-formalista ou o neo-positivista são adequados; como resultado, um número excessivo de cartógrafos modernos são, fundamentalmente, especialistas tecnológicos com uma visão limitada da disciplina.

SIG e Cartografia Automática são técnicas. Cartografia é uma disciplina, e por definição e a Cartografia precisa ser mais do que simplesmente, uma coleção de

---

<sup>1</sup> Este trabalho foi publicado integralmente, na Cartographica vol.28, n.4, 1991, University of Toronto Press, Canadá, p.1-8

técnicas. Além disso, apesar da Cartografia ser uma disciplina aplicada, existe a necessidade de desenvolver e manter uma essência intelectual não aplicada, o que está faltando muito na disciplina. Também é preciso considerar o processo da mesma forma que os produtos.

Nigel Waters, analisando o trabalho de Bloom e Roszak chamou a atenção para algumas das questões chaves relacionadas ao debate em Geografia sobre SIG que ele denomina "o novo estouro em direção ao "Cálice Sagrado da Geografia" (WATERS, 1989:32). Ele assinala que SIG é decididamente positivista e como resultado, existe pouco diálogo com ambos os paradigmas humanista ou estruturalista realista em Geografia.

Argumentos similares podem ser aplicados à Cartografia. Brian Harley, por exemplo, argumentou que mapas não são nem científicos nem objetivos, e que a noção de Cartografia como uma ciência progressista é um "mito criado por cartógrafos no curso de seu próprio desenvolvimento profissional" (HARLEY, 1989:2). Harley (1988, 1989, 1990a, 1990b), utilizando as idéias "pós-modernas" de Foucault e Derrida, tenta redefinir a natureza dos mapas como representações de poder, repetindo de uma forma mais sutil, algumas das primeiras idéias do controvertido geógrafo francês Lacoste. Para Harley, Cartografia não deve ser entendida da perspectiva da epistemologia dominante do positivismo científico, mas deveria estar enraizada na teoria social. Mapas são vistos como discursos ou textos e sua natureza metafísica e retórica precisa ser explorada. Uma importância considerável é atribuída à noção de poder de Foucault e à necessidade de olhar para as dimensões social e política da Cartografia – como o mapa funciona na sociedade como uma forma de poder-conhecimento e como ele é usado neste sentido. Cartografia precisa no seu contexto social, o qual, por definição, é culturalmente específico e muda no tempo e no espaço. Mais recentemente, autores como Rundstrom (1991) estenderam seus paradigmas pós-modernos para, explicitamente, incluir a Cartografia como um processo, especialmente, quando ela se relaciona com sociedades "não textuais".

Cartógrafos, na sua busca por produtos cientificamente "objetivos", não devem perder de vista o fato de que os mapas foram e continuam a ser feitos para uma variedade de finalidades e nunca podem ser verdadeiramente objetivos porque uma de suas importantes características "é que eles concentram atenção seletivamente em regiões do espaço, feições, objetos e temas" (VISUALINGAM, 1989:27). Até quando novos produtos e processos cartográficos surgem, é improvável que isto mude. O mapa é uma abstração da realidade: não é a própria realidade. O ponto em questão é justamente o quanto explícita a retórica é. A análise pós-moderna

da Cartografia está crescendo e autores como David Turnbull, David Mood e Robert Rundstrom estão colocando questões que todos os cartógrafos devem considerar.

A arte parece ter sido afastada da Cartografia contemporânea pela "objetividade científica" das técnicas modernas de produção. É possível argumentar, entretanto, que se a Cartografia moderna vai progredir, então existe a necessidade não apenas para mais ciência, mas também para mais arte. Waters, citando Roszak, chama atenção para a "importância crucial da imaginação teórica, hipótese, especulação e conjectura inspirada" (WATERS, 1989:31). Além disso, a necessidade para uma consideração explícita da Cartografia no seu contexto social é urgente.

Informatização requer uma quantificação da Cartografia, mas (segundo tal Roszak como parafraseado por Waters), talvez exista o mesmo nível de necessidade por qualidade e por consideração de critérios tais como, relevância, coerência, insight, os quais estão infelizmente, faltando na Cartografia moderna. Como Waters observou, "a informação no sistema precisa ser iluminada por idéias e conceitos" (WATERS, 1989:31), e por questões como os interesses daqueles que são servidos pelos produtos que os cartógrafos criam. Questões deste tipo deixam muitos cartógrafos desconfortáveis e são raramente colocadas explicitamente na literatura cartográfica.

Existem três conceitos que podem informar e melhorar o formalismo tecnológico e o positivismo da Cartografia moderna: cognição, visualização e comunicação. Juntos eles podem proporcionar uma base teórica e conceitual forte para a disciplina.

## **COGNIÇÃO, COMUNICAÇÃO E VISUALIZAÇÃO**

Cognição e comunicação não são conceitos novos para a Cartografia, mas eles têm assumido novos significados na era da informação.

Anteriormente, um dos principais problemas dos cartógrafos era obter informação suficiente para mapear. A revolução da informação tem presenciado uma explosão de dados e tem tornado acessível uma nova ordem de possibilidades de tópicos que podem ser mapeados. A necessidade para converter dados em informação útil nunca foi tão grande e o mapa e os produtos cartográficos de informação espacial são meios ideais para a organização, apresentação, comunicação e utilização do volume crescente de informação que está se tornando disponível.

Os mapas têm sempre respondido à pergunta "onde", mas na era da informação eles precisam também responder a uma variedade de outras questões

como "porque", "por quem" e "para que finalidade", e precisam transmitir para o usuário a compreensão de uma variedade mais ampla de temas do que era necessário anteriormente. O estudo extremamente interessante de David Turnbull "Mapas como Territórios" (TURNBULL, 1989) é instrutivo neste aspecto na medida em que indica a extensa série de questões que podem ser indagadas a respeito de qualquer mapa.

Cognição da realidade tem sido sempre um objetivo da Cartografia e como Papp Vary (1989) destacou, é difícil separar a forma (representação cartográfica) do conteúdo (a representação da realidade). Nem é a forma, tanto gráfica quanto digital, tão cientificamente objetiva como muitos cartógrafos pensam.

As demandas para o entendimento das complexidades da sociedade moderna são grandes e existem poucas disciplinas melhor colocadas que a Cartografia para respondê-las. O mapa sempre foi um meio de navegação, mas pode assumir uma importância fundamental, ajudando a "navegar" através de um oceano mais e mais turbulento de novos dados e informações, abordando ampla variedade de tópicos não antes considerados de importância central para a Cartografia. A Cartografia precisa suplementar e complementar seus produtos topográficos e locais com produtos temáticos que aumentarão nossa compreensão do mundo em que vivemos juntamente com uma aceitação da especificidade cultural e do contexto cultural de ambos os produtos e processos cartográficos.

O conceito de um mapa permite a relação entre uma ampla variedade de dados qualitativos e quantitativos para serem organizados, analisados, apresentados, comunicados e utilizados de uma forma que nenhum outro produto pode competir. Como Arthur Robinson e Barbara Petchnik assinalaram em um estudo fundamental e original sobre mapas, The Nature of Maps (ROBINSON E PETCHNIK, 1976), o mapa é tão antigo como a História humana e está presente em todas as sociedades. Entretanto, pode não ter sempre a abordagem orientada para produtos das sociedades ocidentais, mas pode ser dominada pelo processo como o trabalho recente de Pandya (1990) sobre as Ilhas Andaman e o de Rundstrom sobre o Inuit, eloquentemente, discutido. O conceito de mapas, sejam eles construções mentais ou produtos físicos, é tão básico que psicólogos, geralmente, falam das estratégias de mapeamento como centrais ao entendimento de como o cérebro humano funciona. O mapa é central para Cartografia e por isso, aparece explicitamente na minha própria definição da disciplina: "A organização, apresentação, comunicação e utilização da geo-informação nas formas gráfica, digital ou tátil. Pode incluir todas as etapas desde

a apresentação dos dados até o uso final na criação de mapas e produtos relacionados com a informação espacial."

Eu não acredito ser sensato definir Cartografia sem se referir ao mapa, ao processo através do qual ele é criado e ao contexto social no qual ele existe.

Cognição cartográfica é um processo único, na medida em que envolve o uso do cérebro humano para reconhecer padrões e relações no seu contexto espacial. Isto é difícil de reproduzir pelos *softwares* atualmente disponíveis para a maioria dos sistemas de SIG (sistema de informação geográfica), os quais são limitados, de alguma forma, pela natureza de estruturas de dados de base vetorial que são, geralmente, topológicas, seqüenciais ou orientadas para o objeto. Como Cartwright assinalou, "em muitos casos, o conteúdo informacional completo dos dados só pode ser compreendido através da sua apresentação em um contexto espacial ou mapeando estes dados" (CARTWRIGHT, 1989:9). O advento dos SIGs tem melhorado a cognição cartográfica muito substancialmente e alguns aspectos do processo tem sido quantificados, mas ainda permanece um elemento intuitivo importante e o processo não é totalmente entendido. A comunicação cartográfica também assume uma nova importância na era da informação e novos desafios são apresentados. Estes envolvem tanto a criação de novos produtos para melhorar a eficácia da transmissão de informação, como um melhor entendimento do processo de comunicação. Muitos mapas e produtos informacionais derivados destes, estarão em formatos bem diferentes dos produtos tradicionais em papel. A percepção do cérebro humano destas novas imagens eletrônicas é bastante diferente daquela dos produtos em papel. Pesquisas sobre a Psicologia Cognitiva e a Psicologia dos fatores humanos será de interesse dos cartógrafos. Relativamente, pouca pesquisa cartográfica tem sido realizada nesta área, mas sua importância é enorme e precisa levar a uma revitalização da pesquisa e das aplicações no campo da comunicação cartográfica.

As novas tecnologias permitem relações interessantes e inovadoras entre cognição e comunicação. O campo emergente da visualização é um bom exemplo disto. Visualização é um campo da computação gráfica (MCCORMICK et al 1987) que tem explorado o poder analítico e comunicativo da interpretação visual. Alguns autores (FRIEDHOFF E BENSON, 1989) têm discutido que visualização é a essência do que eles denominam a Segunda Revolução do Computador. Robertson examinou algumas das implicações da visualização para a Cartografia (ROBERTSON, 1988) e mais recentemente Nigel Waters fez o mesmo para a Geografia (WATERS, 1991). "A representação visual dos dados almeja explorar eficazmente a habilidade do sistema visual humano para reconhecer padrões e estruturas espaciais. Isto pode fornecer a

chave para a aplicação crítica e compreensiva dos dados, beneficiando a análise, processamento e tomada de decisões posteriores." (ROBERTSON, 1988:243). Visualização tenta provocar a apreciação intuitiva das características salientes de um conjunto de dados e "mapear aspectos relevantes dos dados, que podem ou não ser visuais por natureza, transformando-os em representações visuais que podem ser entendidas fácil e intuitivamente pelo observador" (ROBERTSON, 1988:243).

A pesquisa sobre visualização sugere que se imagens semelhantes ao mundo tridimensional natural são usadas como um modelo, então, tanto a análise como a comunicação podem ser aperfeiçoadas. "Está se tornando cada vez mais reconhecido que a utilização eficaz da capacidade de análise espacial dos sistemas visuais, pode depender de explorar e não confundir, seus mecanismos naturais de processamento. Isto sugere o uso de propriedades do senso natural, cujos atributos podem ser apreciados distintiva e intuitivamente, como um veículo para representar variáveis de dados com atributos similares de interesse" (ROBERTSON, 1988:251).

Para cartógrafos, esta técnica nova é uma extensão animadora de métodos para a apresentação criativa de dados, o que tem estado presente na Cartografia desde tempos remotos. Visualização é, evidentemente, dependente de novas técnicas computacionais de análise e apresentação de dados e, portanto, é neste sentido precisa, exata e acurada. Apesar de científica por natureza, seu uso eficaz requer a imaginação teórica destacada por autores tais como Roszak. O que poderia fornecer uma interfície que aumentaria o diálogo entre positivistas, humanistas e realistas/estruturalistas, o qual Waters (1989) argumentou estar faltando no cenário atual.

Visualização é um instrumento científico, mas demanda habilidade artística, imaginação e intuição na sua aplicação. Se a Cartografia deve progredir, então, ênfase igual precisa ser dada para os três lados do triângulo apresentado. No momento presente, o interesse nas novas tecnologias computacionais está recebendo uma parcela desordenada de atenção. Estas tecnologias novas são, é claro, de grande importância e os cartógrafos devem dispensar-lhes atenção total, mas não excluindo a cognição e a comunicação. Visualização é um exemplo interessante de como todos os três aspectos podem ser combinados. Visualização requer o uso da mais recente tecnologia computacional, enquanto simultaneamente, oferece um método visual de entendimento de relacionamentos complexos, ao mesmo tempo em que comunica de novas formas, a realidade dos tópicos considerados na tela para o observador.

Uma referência anterior foi feita com relação ao fato do computador estar deixando de lado a arte da Cartografia. Talvez seja irônico dizer que as técnicas de computação gráfica podem, de fato, trazer de volta para a disciplina, um elemento imaginativo e artístico renovado. Inclusive fundamentado em uma base científica e tecnológica forte.

Relacionado com visualização, existe todo um conjunto de novos conceitos e técnicas tais como espaço cibernético, virtualidade, realidade virtual e realidade tridimensional artificial. Usando técnicas imageadoras tridimensionais, usando "scanners" com laser de hélio-cadmium, imagens extraordinárias podem ser produzidas. Por exemplo, pela primeira vez, todos os detalhes de uma pintura, incluindo suas cores exatas, podem ser registrados digitalmente. Os japoneses estão desenvolvendo a televisão tridimensional, usando uma tela experimental que cria sozinha o efeito tridimensional, sem o uso de óculos. Centenas de finas lentes convexas duplas, construídas em sulcos verticais na superfície da tela, mandam imagens separadas para cada olho, as quais são combinadas pelo cérebro para criar o efeito 3D. Atualmente, duas câmeras estão sendo usadas, mas estão ocorrendo experimentos com quatro câmeras para dar até uma maior ilusão de profundidade. Isto será a próxima geração da tecnologia de apresentação (display), depois da TV de alta definição que está apenas começando a atingir o mercado. A fotografia está se tornando digital. A Kodak, por exemplo, tem uma câmera de 35mm digital que tira chapas digitais coloridas sem filme ou processamento químico e está vendendo, também, seu próprio aparelho de CD (disco laser) para mostrar essas fotos, o qual substituirá o projetor de slides. O CD de fotos pode atualmente guardar pelo menos 100 imagens de filme que podem ser reproduzidas em uma tela de TV ou um terminal de computador. Hoje, é também mais barato e mais fácil publicar representações gráficas coloridas produzidas pelo computador. "Uma Segunda onda de tecnologia computadorizada de editoração atingiu o mercado, cortando custos de impressão e economizando tempo para os usuários de empresas, até mais dramaticamente que os primeiros sistemas de editoração e impressão automatizadas" (ZEIDENBERG, 1991). Agora todo o processamento (separação de cores, etc...) pode ser feito digitalmente na tela do computador e filmes podem ser produzidos para fazer as pranchas de impressão, levando a uma diminuição significativa de custos e tempo necessário para a impressão a cores.

Copiadoras digitais que podem duplicar, com fac-símiles, impressoras a laser e "scanners" são comuns e produzem com qualidade comparável a impressão "offset". "Scanners" têm sido consideravelmente, aperfeiçoados e desde 1990, uma

nova técnica de imageamento, o vídeo colorido digitalizado de câmera lenta, está disponível.

Esta ênfase no visual tem o potencial de revitalizar a Cartografia e nós estamos indo além do SIG e da Cartografia automática, em direção aos atlas eletrônicos interativos e sistemas de multimídia que incorporam o SIG, apenas como uma das inúmeras tecnologias úteis para a criação de novos produtos com o mapa eletrônico ou derivados dele.

Apesar de boa parte continuar no estágio experimental, alguns trabalhos interessantes sobre sistemas de multimídia para Cartografia já foram concluídos. Louise Guay (1990) demonstrou isto no contexto do Atlas Eletrônico do Canadá. O Atlas de multimídia pode bem ser a onda de um futuro animador para a Cartografia e os conceitos deste tipo de atlas "envolvem visualização da informação, esquematização, análise comparativa, ordenação, animação, modelagem dinâmica, projeção, navegação casual, hipertexto, base de dados e uma capacidade para processamento de interatividade" (GUAY, 1990:2).

Como a visualização, os sistemas de mapeamento eletrônico de multimídia envolverão os três elementos conceituais mostrados na Figura 1. Eles dependem de tecnologias de computação sofisticadas, mas estão na junção destas novas tecnologias com ambas cognição e comunicação cartográficas. Ao visual, foi acrescentado o uso de outros sentidos, como a audição, e eventualmente todos os outros sentidos, incluindo tato e olfato, podem ser envolvidos. Isto pode ajudar a considerar a crítica de Wood (1991) que argumenta que a percepção precisa envolver "o corpo todo na sua situação ecológica humana".

Na medida em que a tecnologia avança, a aptidão dos sistemas cartográficos eletrônicos de multimídia serão expandidos. A um conjunto completo de formas de análise e apresentação de dados numéricos e alfabéticos junto com imagens e sons, serão adicionados elementos, tais como a habilidade de usar os sentidos como o olfato. Tratando-se de poluição, por exemplo, os sistemas podiam ser capazes de dar ao usuário uma idéia dos odores nocivos presentes em muitos lugares altamente poluídos.

Sistemas de multimídia não são, evidentemente, confinados à Cartografia. Na realidade, como tem sido frequente no caso de novas tecnologias baseadas no computador, sistemas de multimídia tem sido desenvolvidos, primariamente, para outras finalidades como entretenimento, educação e treinamento em geral. A empresa Peugeot, por exemplo, está usando um sistema de multimídia no treinamento de



seus mecânicos e o mercado mais importante para este tipo de sistemas pode vir a ser o entretenimento doméstico, combinando vídeo e disco laser de uma nova forma.

O potencial cartográfico destes sistemas é, de qualquer maneira, enorme. O mapa pode ser parte da base de dados destes novos sistemas, mas ao mesmo tempo, pode ser uma ferramenta importante para organizar a informação que estes sistemas contém. Louise Guay, novamente, apreende isto bem:

“Mapas costumavam ser as ferramentas primárias para navegação, exploração e descoberta”. Agora eles se tornaram os instrumentos para navegação interativa por computador. Estes modelos do mundo têm sido transformados em mundos de modelos. Um mapa cujo sistema incorporou a arquitetura do espaço inclui não apenas sua organização, mas também nosso modo de usar aquele espaço, de representá-lo e simulá-lo. Em outras palavras, nós estaremos navegando através do conhecimento. Os mapas têm nos fornecido uma maneira magnífica e dinâmica de aprender.

Sistemas de multimídia utilizam Cartografia, mapas e gráficos, junto com interfaces múltiplas entre a mídia e as noções de legendas e translações entrelaçadas do princípio ao fim. As metáforas de viagens e explorações geográficas permeiam os sistemas de multimídia, na medida em que estamos entrando em um novo mundo de linguagens multi-sensoriais.

Inicialmente, o mundo chegava até nós através de formas auditivas e escritas, principalmente visuais. “Agora, ele será transmitido e comunicado por sistemas mais semelhantes com a comunicação humana, na qual todos os sentidos são adicionados” (GUAY, 1990:2).

Com uma base conceitual revitalizada, a Cartografia, evidentemente, tem um futuro promissor. Em alguns aspectos, nós demos uma volta completa. A Cartografia moderna cada vez mais se encontrará na interface de arte e ciência, e ambas criatividade e imaginação serão exigidas para complementar as técnicas científicas de sofisticação crescente. Ao mesmo tempo, a disciplina cada vez mais se destacará pelo reconhecimento das consequências sociais e culturais dos mapeamentos, e pela necessidade de se examinar mais cuidadosamente todo um conjunto de questões relacionado à Cartografia no seu contexto social, tanto dentro como entre sociedades diferentes.

A partir deste trabalho, fica óbvio que a tecnologia, especialmente a da informática, continuará sendo importante para Cartografia, mas não pode ser permitido que ela domine. "O que acontecerá com os mapas no futuro depende, em parte, do

grau de vontade dos cartógrafos para mudar seu costume de se fechar e, assim, encarar os fundamentos sociais e políticos do seu próprio campo de conhecimento. Se eles forem, eventualmente, designados para um papel secundário na sociedade – sua própria obsessão com tecnologia que será a culpada" (HARLEY, 1990).

---

Transcrito de: TAYLOR, D. R. Fraser. Uma Base Conceitual para a Cartografia: Novas Direções para a Era da Informação. **Caderno de Textos** – Série Palestras, São Paulo, v. 1, n.1, p. 11-24, ago., 1994.