

# VISUALIZAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DO ESPAÇO URBANO

**Gilberto Corso Pereira**

Universidade Federal da Bahia  
Faculdade de Arquitetura  
Rua Caetano Moura, 121, Federação, Salvador/BA, Brasil  
corso@ufba.br

## Abstract

*This project had as goal to investigate how an urban space can be represented, and how can we to present information that facilitated broad and interactive spatial analysis in an easy and friendly way. This target was reached trough the elaboration of a computer application that allowed urban information visualization about Salvador City. This tool let users to build thematic cartography, visualize interactive 3D models, images, etc. Project development already produced two different prototypes. First versions provide a great spatial analyze flexibility, but it interface founded in a workspace defined do not allow user to do all overlayer possible. In this case the tool was a kind of cartographic atlas. The actual version had as design presuppose, to give users more information, interactivity, power and flexibility, adopting new medias, new representation models, and presenting quantitative and qualitative information.*

## 1. Introdução

O uso de mapas para comunicar informação geográfica tem uma série de limitações. Estas limitações incluem a dificuldade de representar situações dinâmicas, o uso de representações bidimensionais para um mundo real tridimensional e dificuldade de representar escalas variadas.

A representação usual se baseia na idéia de um "retrato" da realidade que expressa um momento específico, mudanças dinâmicas não podem ser expressas deste modo a não ser por coletâneas de "retratos" diferenciados no tempo.

O mapa tradicional é uma representação simplificada da realidade que se baseia na redução da complexidade do mundo a um conjunto de feições selecionadas. A quantidade (e complexidade) de feições representadas depende da escala adotada na representação o que pode tornar necessário um grande número de mapas para representar adequadamente uma determinada área geográfica.

A representação do mundo bidimensional em mídia bidimensional é um dos problemas básicos das tradicionais técnicas cartográficas. Todos os objetos geográficos tem em verdade uma terceira dimensão e sua representação usando símbolos e convenções leva a uma perda de informações e apreensão, especialmente quando se considera usuários não especialistas.

Estas limitações vem em grande medida das limitações tradicionais da mídia e das técnicas de apresentação de informações geográficas. A adoção de representações digitais permitidas pelos Sistemas de Informação Geográfica e por tecnologias de Computação Gráfica permitem novas formas de visualização e representação de informações espaciais.

Para compreendermos o processo de comunicação de informação espacial precisamos entender processos cognitivos

espaciais. Cognição espacial é o processo pelo qual uma pessoa entende ou pensa sobre informação espacial. A compreensão ou cognição do ambiente é resultado de experiências ou vivências no espaço geográfico. Visualização é um processo dinâmico e interativo, controlado pelo usuário da aplicação, que permite a exploração do ambiente o que é fundamental para a cognição espacial.

Estes conceitos foram pressupostos da pesquisa que investigou: design de interface adequada à representação de informações geográficas; metodologia para integração de dados gerados por Geoprocessamento e Computação Gráfica; representação digital da cidade; ferramentas de análise espacial; processos de visualização e cognição espacial.

Existe hoje disponível uma imensa quantidade de dados digitais espaciais disponíveis em instituições de pesquisa, empresas, universidades, muitos já acessíveis pela internet, mas os usuários potenciais destes dados precisam transformá-los em informação geográfica, o que hoje pode ser feito com software de Geoprocessamento já existentes no mercado (Sistemas de Informação Geográfica, Processamento Digital de Imagens, Modelagem Digital de Terreno, etc.). Profissionais e estudantes envolvidos com o espaço urbano nem sempre estão capacitados ao uso de tecnologias de Geoprocessamento o que limita o acesso a bases digitais por parte de usuários casuais. Uma das soluções para facilitar este acesso é a elaboração de aplicações que permitam a visualização direta de informações espaciais a partir das necessidades do usuário.

## 2. O projeto

O projeto apresentado teve como objetivo geral a investigação de formas de representação da cidade e de apresentação de informações que facilitem análises espaciais amplas e interativas, sem a necessidade do usuário dominar ferramentas SIG. Este objetivo foi alcançado através da construção de uma aplicação

computacional voltada para a visualização de informações urbanas sobre a cidade de Salvador, uma das maiores cidades do Brasil, que permite o cruzamento de planos de diversos planos de informação expressos na forma de cartografia temática, animações, visualização de modelos 3d interativos, imagens, etc.

A aplicação computacional é uma ferramenta de visualização interativa de informações espaciais urbanas de Salvador e serviu como campo de testes para os conceitos e pressupostos definidos na fase inicial do projeto.

O desenvolvimento do trabalho já produziu duas versões anteriores desta aplicação. A primeira versão já possibilitava flexibilidade na análise espacial e a construção de visualizações cartográficas por demanda, estruturada na representação do espaço intra-urbano através de modelagem cartográfica (McHarg, Tomlin, 1990), mas sua interface, baseada na criação de uma “workspace” definida, não permitia ao usuário cruzar todos os planos de informação disponíveis, que entretanto podiam ser visualizados separadamente no conceito de um atlas cartográfico. Ou sobrepondo a temas gerais que podiam ser visualizados simultaneamente, temas específicos, representando a cidade através de um modelo cartográfico. (Pereira, 2001)

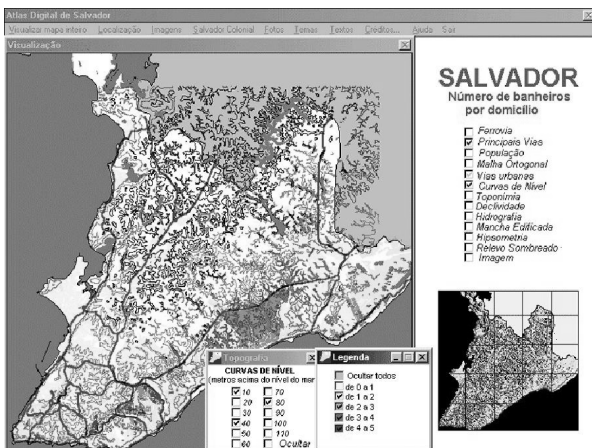


Figura 1: Interface da primeira versão da aplicação.

A versão que agora se apresenta teve como pressupostos de design: maior interatividade, um incremento das alternativas ao usuário, mais flexibilidade nas formas de apresentação das informações espaciais, na adoção de novas mídias acoplada a novas formas de representação, como por exemplo modelos tridimensionais urbanos interativos em escalas diversas.

O projeto buscou resolver um novo requisito que era a apresentação de informações temáticas de períodos diferentes, possibilitando análise de evoluções temporais. A solução de interface foi se tornar mais flexível abandonando o conceito de “workspace” e passando a se basear em “janelas” que interagem entre si funcionando ora como lugar de visualização de informações, ora como espaço de controle e customização das informações. Isto permite ao usuário organizar seu espaço de visualização e se beneficiar dos avanços de hardware em termos de monitores de vídeo maiores e com mais resolução.

O conceito de modelagem cartográfica continuou como base para o cruzamento de planos de informação, agora potencializado pela possibilidade de cruzar quaisquer temas escolhidos pelo usuário. Isto permitiu o acréscimo de dados do censo 2000, com a possibilidade de comparação da mesma (ou de mais de uma) variável em dois momentos diferentes, como vemos nas figuras adiante. A necessidade de apresentar um grande número de mapas temáticos simultaneamente inviabilizou a definição de paletas de cores fixas para cada tema, sendo esta função – a escolha de cores para a apresentação de cartografia temática – feita pelo usuário interativamente.

O critério básico de design da interface no que diz respeito a apresentação de informações foi transferir para o usuário as decisões quanto a itens como, tamanho e posição de janelas, cores a serem usadas, e outros.

O uso das mídias vai além da ideia de modelo cartográfico original, trazendo a tridimensionalidade para a representação da cidade, e permitindo a visualização simultânea da representação cartográfica, de imagens e a navegação entre modelos virtuais gerais e modelos detalhados, diminuindo a abstração necessária à apreensão do espaço urbano. A cartografia temática funciona bem na apresentação de informações quantitativas que podem ser visualizadas agora simultaneamente com outros tipos de informações.

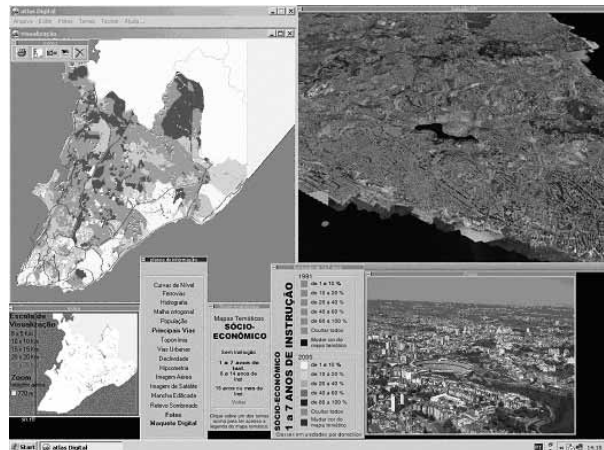


Figura 2: Interface atual

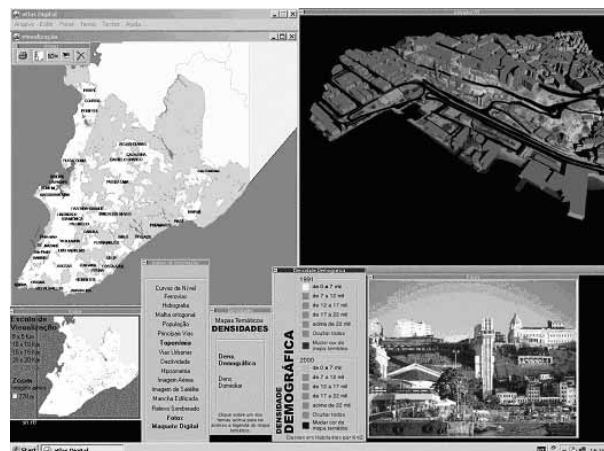


Figura 3: Cruzamento de variáveis de épocas diferentes

### 3. Considerações finais

Com as novas ferramentas de visualização providas por novas tecnologias informáticas, envolvendo multimídia e interfaces baseadas em mundos virtuais, é possível representar informações qualitativas sobre o espaço tão bem quanto informações quantitativas, que já vêm sendo tradicionalmente representadas pela cartografia. Informações quantitativas expressam relações entre objetos espaciais de um modo absoluto e frequentemente numérico, enquanto a informação qualitativa provê um “senso de lugar”, por ser específica ao local ou região (Parsons, 1994).

Técnicas tradicionais de cartografia são limitadas para expressar o mundo geográfico, uma vez que não representam características (features) dinâmicas, e utilizam escalas fixas e apenas duas dimensões para representar a realidade tridimensional. Já a representação bidimensional da realidade se utiliza de técnicas de simbolização cujo nível de abstração conduz sempre à perda da informação. Como resultado, isto pode levar a um baixo grau de compreensão, tanto mais grave quanto o usuário não conheça, de fato, esta realidade. A outra limitação apontada refere-se à natureza estática do armazenamento da informação geográfica em papel, que exige, para se obter uma representação completa da área, um sem-número de mapas, de diferentes escalas e com variados graus de generalização cartográfica.

Essas limitações não mais se tornam relevantes, diante da existência de sistemas multimídia capazes de representar e comunicar informações qualitativas e quantitativas. A habilidade de sistemas de informação baseados em computadores para manusear diversos tipos de dados conhecida como multimídia e a habilidade para estruturar esses dados com o uso de técnicas como hipertexto com o uso de uma interface altamente interativa possibilita, agora, interação de e com tipos de dado que nunca foi anteriormente possível.

Sistemas multimídia associados a interfaces baseadas em mundos virtuais, as quais provêem altos níveis de interação homem-máquina e permitem a exploração de conjuntos de dados, podem, pois, alavancar a visualização, entendida como processo dinâmico, interativo, controlado pelo usuário, sendo muito importante para a cognição do espaço por ser mais próxima à exploração do ambiente.

Dessa maneira, é possível se antever que, para uma melhor visualização do espaço geográfico é preciso que os aplicativos caminhem para prover representações de níveis de abstração alternativos:

um dando informações mais qualitativas, envolvendo atributos descritivos do local e que facilitem a localização no espaço de maneira mais associada à experiência do indivíduo (conhecimento de rota) e outro que dê suporte ao conhecimento do conjunto do espaço e das relações entre os objetos e fenômenos espaciais (conhecimento de mapa).

Tais níveis de representação deverão estar bem integrados, de modo que o conhecimento do espaço em sua totalidade estabeleça um suporte permanente para o conhecimento localizado que, sem o primeiro, poderia levar à desorientação. Em resumo, é preciso contextualizar a referência espacial locacional.

A partir da adoção de tecnologias de Geoprocessamento e hipermídia é possível a construção de diversas representações para diferentes propósitos, desde modelos tridimensionais até a representação de aspectos sócio-econômicos da população usando técnicas de cartografia temática e de computação gráfica.

Sistemas hipermídia tem um grande potencial para transmissão de informações espaciais a profissionais e cidadãos que podem ter uma apreensão do ambiente facilitada pela convergência de dados heterogêneos num único documento, integrando informações qualitativas e quantitativas, representações bi-dimensionais e tridimensionais, trechos do espaço ou totalidade do espaço, produzindo uma visualização específica em resposta as demandas de informação específica.

### Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq e a FAPESB que concederam bolsas de IC ao projeto.

### Referências

1. PARSONS, E. “GIS visualization tool for qualitative spatial information”. In: HEARNshaw, Hilary M.; UNWIN, David J. (eds.). Visualization in Geographical Information Systems. Chichester: John Wiley e Sons, 1994. p. 201-210.
2. Pereira, G. C. Projeto Salvador: Interatividade e Animação na Análise do Espaço Urbano. In: V CONGRESO IBERO-AMERICANO DE GRÁFICA DIGITAL, 2001, Concepcion. V Congreso Iberoamericano de Gráfica Digital: Libro de Ponencias. Concepcion: Ediciones Universidad de Bio-Bio, 2001. p. 319-321.
3. McHarg, I., Design with Nature. New York: Natural History Press, 1969.
4. Tomlin, D., Geographic Information Systems and Cartographic Modeling. New York: Prentice Hall, 1990.