

Desenvolvimento de aplicativo para Atlas Eletrônico utilizando MapObjects

Fabiano Scheer Hainosz ¹
Luciene Stamato Delazari ²

Universidade Federal do Paraná

¹ fabiano_scheer@hotmail.com

² luciene@ufpr.br

Abstract: This paper presents a project related to research named Modeling and Implementation of an Interactive Electronic Atlas using Cartographic Visualization. The Interactive Atlas is a software designed to help the researchers of social area in decision make about public politics in the Parana State. For the implementation of the prototype it was used the programming language Visual Basic and the set of classes MapObjects 2.0 (ESRI). Using the Atlas the user can select maps, insert and query specific information and generate graphics. The prototype made possible to infer adequately on the reality of the State how much to the process of implantation of the Public Politics, to know the spatial relations between the different situations of the cities and to analyze different maps, together with graphics, texts and tables.

Palavras-chave: Thematics Maps, MapObjects, Electronic Atlas, Mapas Temáticos, MapObjects, Atlas Eletrônico.

1. Introdução

No ano de 1993 foi promulgada a Lei Federal nº 8.742, Lei Orgânica de Assistência Social (LOAS) que dispõe sobre a organização da Assistência Social. Posteriormente, no ano de 1996, buscando avaliar o processo de implementação da política pública da assistência social no Estado do Paraná, foi iniciado o projeto de pesquisa “Descentralização político-jurídico-administrativa no processo de implementação da LOAS no Paraná”.

Com o objetivo de contribuir para o processo de avaliação da implementação da LOAS no Estado do Paraná, iniciou-se a elaboração de um aplicativo utilizando conceitos de visualização cartográfica e estudos sobre temas relacionados às políticas públicas no Estado do Paraná, Delazari (2004). Como resultado obteve-se a apresentação de uma tese de doutorado apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

O presente trabalho trata da continuidade da implementação do protótipo já existente, com o intuito de melhorar e facilitar a sua utilização pelos usuários no âmbito da Assistência Social do Estado do Paraná. Com a implementação do protótipo pretende-se dar uma maior aplicabilidade e uma maior facilidade na utilização do produto pelos usuários. Para tanto, foram resolvidos problemas de compilação no aplicativo, implementação de funções para uma posterior edição dos dados pré-existentes no Atlas Eletrônico, implementação de funções para associar as cores da legenda do mapa com as cores dos gráficos, e por fim a consulta aos dados utilizando os operadores booleanos do tipo “e” e “ou”.

2. Mapas Interativos

Uma das maneiras de obter informações sobre o mundo real é através de modelos da realidade na forma de mapas. Entretanto, mapas em papel somente podem representar um mundo estático e imutável, e as representações mentais que são derivadas a partir dele limitam as interações do usuário com a realidade, Peterson (1999). Isso significa que a utilização de mapas interativos, ou que possuam elementos de multimídia, pode fazer com que os fenômenos e características do mundo real sejam melhores percebidos. O modelo de comunicação cartográfica convencionalmente adotado, Wood (1972), citado por Peterson(1995), assume que existe uma sobreposição das realidades do cartógrafo e do

usuário, para que este entenda o significado da representação da informação. Neste processo, o cartógrafo observa a realidade segundo a sua ótica e a traduz em uma representação (o mapa). O usuário, por sua vez, extrai do mapa uma mensagem. Entretanto, esta concepção está sendo modificada na medida em que o usuário pode alterar o mapa para adequá-lo à sua visão da realidade. Nesse contexto, o mapa não é mais um elemento estático no processo de comunicação, transformando-se em uma apresentação interativa e controlada pelo usuário. Se o produto cartográfico permite ao usuário a possibilidade de escolher a visualização das informações em diferentes escalas, escolher a simbologia para representação das feições, efetuar movimentos, por exemplo, este produto é um mapa interativo. Peterson (1995) apresenta um modelo de comunicação cartográfica para o mapa interativo (**Figura 1**), onde o controle do processo de comunicação tem a participação do usuário, e não apenas do cartógrafo. Neste modelo há um ambiente para a utilização dos mapas, mas o usuário decide como e quais informações serão apresentadas.

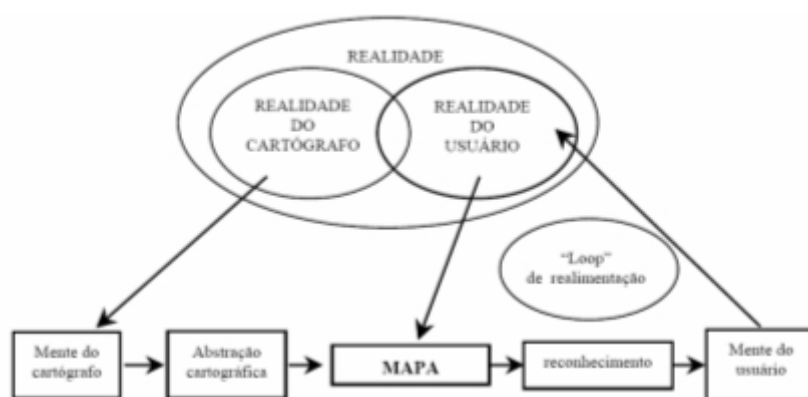


Figura 1 – Modelo de comunicação cartográfica para o mapa interativo. Traduzido de Peterson (1995, p.6).

De acordo com o nível de interatividade, os mapas interativos podem ser divididos em três grupos, Peterson (1995):

a) Atlas Eletrônico: combinam recursos de multimídia com a visualização dos mapas. Podem permitir desde a seleção de diferentes imagens até recursos de hot-spot (informações ou conceitos importantes relacionados);

b) Mapas para navegação pessoal: tem como objetivo substituir os guias rodoviários, permitindo ao usuário obter informações sobre percursos. Apresenta recursos de ampliação e redução de escala (zoom-in e zoom-out, respectivamente). Caso sejam integrados a receptores GPS são chamados de sistemas de navegação automática;

c) Mapas para análise de dados: são sistemas para mapeamento interativo que permitem aos usuários a geração de mapas com diferentes classificações, observação dos valores máximos e mínimos de cada fenômeno, entre outras funções. Podem também incorporar recursos de animação cartográfica.

3. Atlas Eletrônicos

De acordo com Kraak e Ormeling (1998), existem 3 tipos de Atlas Eletrônicos:

a) Atlas Eletrônicos “só-para-ver” (view-only): podem ser considerados como versões eletrônicas dos Atlas em papel, sem funcionalidade extra, mas com a possibilidade de acessar os mapas aleatoriamente. Possui uma vantagem sobre este que é o custo de produção e

distribuição. São mais baratos para produzir (disquetes ou CD-ROM) e mais fáceis de distribuir;

b) Atlas Eletrônicos interativos: permitem ao usuário manipular conjuntos de dados. Em um ambiente interativo o usuário pode mudar o esquema de cores, ajustar o método de classificação ou modificar o número de classes, gerando novos mapas, mas sem alterar os originais. São dirigidos para um público com mais experiências computacionais;

c) Atlas Eletrônicos analíticos: o potencial completo do ambiente digital pode ser utilizado. Neste tipo de Atlas, conjuntos de dados podem ser combinados, e o usuário não fica restrito somente aos temas selecionados pelo projetista do Atlas. Podem ser efetuados cálculos sobre áreas, sobre temas, além de algumas funcionalidades específicas de um SIG. A ênfase maior está no acesso à informação espacial e na visualização do resultado.

4. Visualização Cartográfica

Para Visvalingam (1989) o pesquisador que procura representar o espaço deve procurar criar mapas para facilitar a compreensão e a comunicação de fenômenos espaciais para uma variedade de proposições e o estudo formal dos processos, devendo envolver o mapeamento e o uso do mapa. Para ele, os mapas são representações holísticas da realidade espacial, sendo inicialmente uma abstração intelectual da realidade, mas esse pode ser subsequente comunicado, modelado e codificado em uma forma que explore as capacidades de processamento espacial humana e/ou digital. Na elaboração de um mapa temos de determinar quais informações os usuários necessitam para as atividades que eles desejam efetuar sobre ou com o mapa. Devemos considerar ainda: Qual é a proposta do mapa? Quem são os usuários pretendidos? Quais informações devem ser colocadas? Quais informações devem ser abandonadas? Qual autonomia nós podemos ter com a generalização, a classificação e a simbolização da informação incluída, de modo a favorecer a leitura e o manuseio? Castner (1996), Santil (2001). A seleção e a organização de informações geográficas para serem representadas por um mapa devem determinar a acurácia e a adaptabilidade para um dado uso. Esse estágio do processo cartográfico deve ser governado por dois fatores: os objetivos estabelecidos para o mapa e as características dos dados disponíveis. Ambas devem ser consideradas quando da tomada de decisão pelo usuário ou se este estiver avaliando a aplicabilidade do mapa, para um problema particular. A mais bem sucedida comunicação por mapa ocorre quando decisões incluem ou excluem fenômenos, que estão baseados em um objetivo bem definido, MacEachren (1986). A identificação do objetivo do mapa determina as características da informação que o autor do mapa deseja representar. Tempo, custo e outros impedimentos, conseqüentemente, podem agir para limitar a disponibilidade dessa informação. Informação mapeada está raramente como informação corrente ou completa, como seria desejável, MacEachren (1986).

MacEachren (1994) propõe um modelo, apresentado na Figura 2, no qual a visualização cartográfica é definida num espaço tridimensional denominado de (Cartografia)³ conforme **Figura 2**.

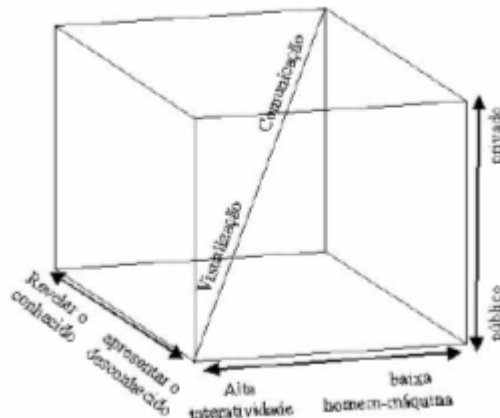


Figura 2 (Cartografia)³ - Uma representação do espaço de uso do mapa. Fonte: Adaptado de MacEachren (1994)

5. Recursos Utilizados

- Um microcomputador com processador AMD Sempron 2200+ e 512 MB de memória RAM;
- Software Microsoft Visual Basic versão 6.0 Professional para ambiente Windows;
- Conjunto de componentes para programação MapObjects 2.0a da ESRI;
- Banco de Dados Access associado ao pacote do Microsoft Office;

6. Metodologia

O projeto foi desenvolvido de acordo com as seguintes etapas:

a) Estudo da linguagem de programação Visual Basic: para programação em VB, utilizou-se uma versão da linguagem Basic estruturada para a construção de procedimentos e funções que podem estar associados aos eventos dos objetos de sua aplicação. O VB também faz uma verificação automática de sintaxe dos comandos, e possui recursos avançados de compilação e rastreamento de erros.

b) Estudo do Conjunto de classes Mapobjects: o MapObjects (desenvolvido pela empresa ESRI) é um conjunto de componentes de programação para desenvolver aplicações com funcionalidades de Sistemas de Informação Geográfica (SIG). É composto por uma coleção de componentes de SIG, consistindo num controle ActiveX (ou OCX) e uma coleção de mais de 45 ActiveX *automation objects*, programáveis. Ele pode ser incluído em muitos ambientes de desenvolvimento como o Visual Basic, Delphi, PowerBuilder, Visual C++, Access e outros. Também pode ser usado para desenvolver aplicações com capacidades SIG ou integrar funcionalidades de SIG em aplicações existentes.

O MapObjects, ao contrário de outras aplicações da ESRI, não se destina a utilizadores finais, mas sim a programadores que pretendem desenvolver aplicações com funcionalidades SIG e de mapas, deverá ser usado sempre que aja a necessidade de integrar funcionalidades SIG (visualização de mapas, análises espaciais, localização, etc.) em aplicações ou sistemas Windows. Da mesma forma podem ser desenvolvidas aplicações de raiz que incluam funções de SIG ou visualização de mapas. Um exemplo de uma aplicação desenvolvida com MapObjects é o ArcExplorer da ESRI.

c) Estudo de conceitos de visualização cartográfica: necessário para o entendimento de conceitos de interatividade, Atlas e visualização cartográfica.

d) Estudo do protótipo, suas funções e aplicabilidade: o aplicativo denominado Atlas Interativo da Assistência Social, foi desenvolvido em Microsoft Visual Basic junto com o conjunto de classes MapObjects da ESRI, resultando em um protótipo. No código fonte do protótipo encontravam-se funções apresentadas de forma simples e clara, e algumas com comentários inerentes a sua funcionalidade no sistema. O aplicativo continha alguns problemas de sintaxe em seu código, porém estes não apresentavam um grande risco a funcionalidade do protótipo.

e) Implementação do protótipo: Após a conclusão das etapas de estudo do protótipo, linguagem de programação e conceitos de visualização cartográfica partiu-se para o processo de implementação do protótipo onde foram utilizados todos os conhecimentos adquiridos. O processo de implementação requer uma atenção e uma organização muito grande como, por exemplo, trabalhar com nomenclaturas de fácil compreensão, procurar comentar cada função nova criada, desenvolver o aplicativo com uma boa aparência numa resolução utilizada pelos usuários e testar o desempenho do sistema em máquinas diferentes.

Primeiramente buscou-se identificar e corrigir todos os problemas existentes no protótipo. Esses problemas foram identificados após vários testes. Ressalta-se que todos os erros foram devidamente corrigidos e testados após sua identificação.

Além de corrigir esses problemas, procurou-se identificar as funções e procedimentos não comentados no sistema e identificá-los para o caso da necessidade de alterações futuras no protótipo.

O primeiro item atualizado no sistema foi a geração de gráficos com cores correlacionadas com as da legenda do mapa e a inserção do gráfico de barras na janela principal do sistema (**Figura 3**).

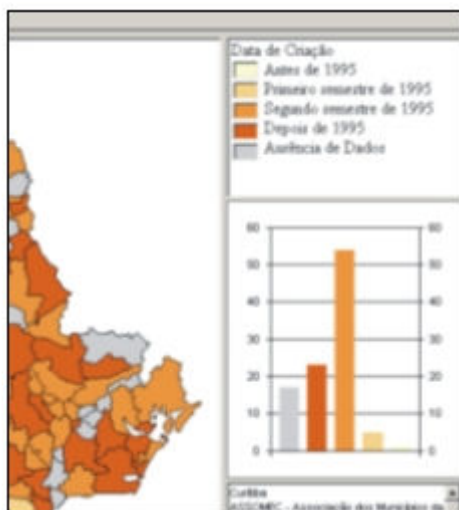


Figura 3 – Gráfico na janela principal do sistema.

Além do gráfico de “barras” o usuário também pode optar por visualizar o gráfico de “torta” acessando pelo menu gráfico na tela principal do protótipo.

As informações de cada município estavam associadas a um arquivo de texto agregado ao diretório “dados”. Porém com a finalidade de centralizar os dados, foi gerado um banco de dados em “Access” contendo as informações já existentes no protótipo. A partir deste novo banco e da criação de uma função lógica, o protótipo ganhou uma nova utilidade onde o sistema testa se o usuário fez alguma alteração em seus dados e, caso o usuário tenha feito, emite uma mensagem de confirmação das alterações (**Figura 4**). Essa função foi associada

aos campos de informações inerentes ao dado escolhido no processo de geração do mapa temático e também ao campo de informações de um município específico.

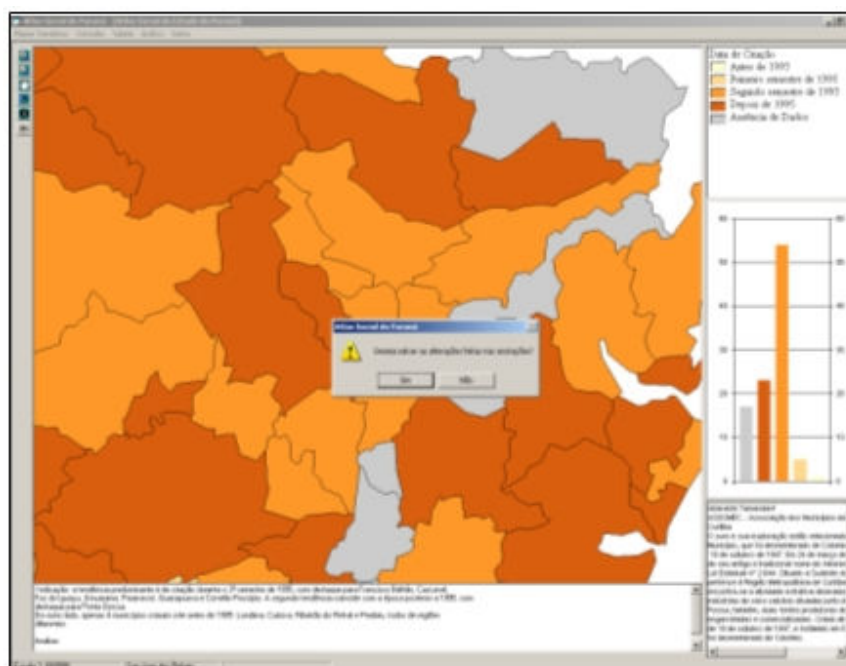


Figura 4 – Mensagem de edição dos dados.

Ao usuário selecionar algum item específico na legenda ele é destacado no mapa (**Figura 5**). Nessa nova versão do protótipo o item selecionado é destacado no mapa com a cor à qual ele está associado na legenda, sendo que na primeira versão era utilizada uma cor padrão para todos os dados selecionados.

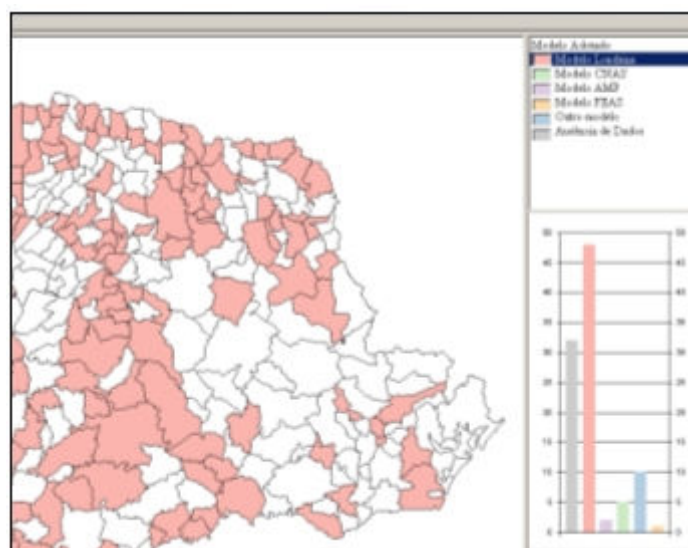


Figura 5 – Interatividade entre a legenda e o mapa.

Com a finalidade de consultar diferentes informações como, por exemplo, “Data de Criação – Segundo semestre de 1995” com “Número de Membros – 7 a 12 membros” foi implementada no protótipo uma nova função que propicia ao usuário, utilizando os

operadores booleanos “e” e “ou”, fazer o cruzamento dessas informações podendo visualizá-las no mapa (Figura 6 e 7).

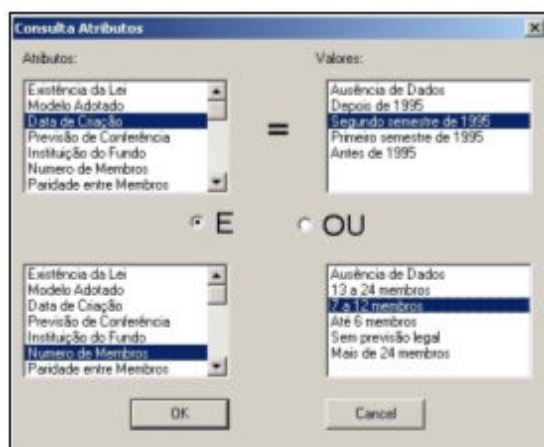


Figura 6 – Utilização dos operadores booleanos “e” e “ou”.

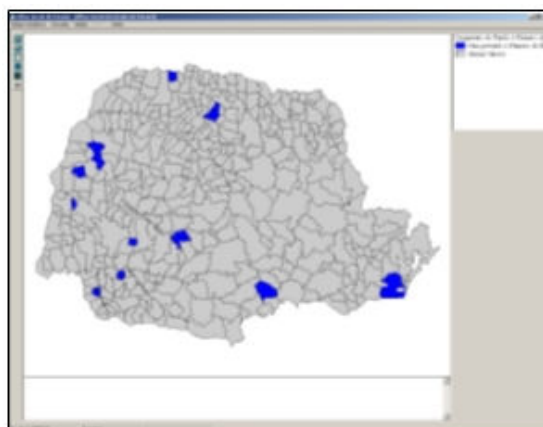


Figura 7 – Mapa Temático gerado como resultado de uma consulta por atributos.

7. Conclusões

A implementação do protótipo do Atlas Eletrônico Interativo abrange um tema importante, como o de avaliação da política pública no que se diz respeito à Assistência Social no Estado do Paraná. O seu desenvolvimento envolve diversas áreas de conhecimento, como informática, cartografia e assistência social, e para a realização desse projeto foram estudados os elementos necessários em cada uma dessas áreas, com a finalidade de se obter embasamento teórico para se realizar a implementação do aplicativo.

As correções e as implementações realizadas no protótipo, devem aumentar a sua aplicabilidade e assim facilitar as atividades de avaliação do processo de implementação da LOAS no Estado do Paraná.

Esse projeto também pode comprovar que a cartografia pode ser aplicada em áreas consideradas não convencionais, como é o caso da Assistência Social, dessa forma, proporcionando aos não conhecedores dessa ciência, a sua importância na avaliação de diversos fenômenos da atualidade.

8. Agradecimentos

À Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná pela bolsa de Iniciação Científica.

9. Referências Bibliográficas

BALLAMINUT, L. **Microsoft Visual Basic 6**. Disponível em: <http://www.apostilando.com/download.php?cod=469&categoria=Visual%20Basic>. Acesso em 10 de janeiro de 2006.

CASTNER, H. W. **A perceptual approach to map design**. *Suc Boletim*, v. 30, n.1, p. 1-7, 1996.

DELAZARI, L. Modelagem e implementação de um Atlas Eletrônico Interativo utilizando métodos de visualização cartográfica. São Paulo, 2004, 155 p. Tese de Doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

ESRI Portugal Sistemas e Informações Geográficas. **Mapobjects**. Disponível em: http://www.esriportugal.pt/produtos/produtos_ferramentas_desenvolvimento_mapobjects.html. Acesso em 20 de janeiro de 2006.

MACEACHREN, A. M. **Map use and map making education: attention to sources of geographic information**. *The Cartographic Journal*, v. 23, p. 115-123, 1986.

MACEACHREN, A. M. **Some truth with maps: a primer on symbolization and design**. Washington: DC. Association of American Geographers, 1994.

PETERSON, M. P. **Elements of Multimedia Cartography**. In: CARTWRIGHT, W.; PETERSON, M. P.; GARTNER, G. *Multimedia Cartography 1a ed.* Berlin: Springer-Verlag, 1999, 343 p., p.31-40.

PETERSON, M. P. **Interactive and Animated Cartography**. 1. ed. New Jersey, Prentice Hall, 1995, 257 p.

SANTIL, F. L. P. **Desenvolvimento de um protótipo de Atlas eletrônico de Unidades de Conservação para educação ambiental. 2001**. Dissertação (Mestrado em Ciências Cartográficas) - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente: 2001.

SLUTER, C. R. **Visualização cartográfica: o avanço da cartografia digital e pesquisas futuras**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 20, CDROM: Porto Alegre. 2001b.

VISVALINGAM, M. **Cartography, GIS and maps in perspective**. *The Cartographic Journal*, London, v. 26, p. 26-32, 1989.