

**Maria Lúcia Arraes Seixas**

**Um Método de Avaliação para  
Interfaces Baseadas em Mapas**

**TESE DE DOUTORADO**

**DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA**  
Programa de Pós-Graduação em Informática

Rio de Janeiro  
Julho de 2004

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA  
DO RIO DE JANEIRO



**Maria Lúcia Arraes Seixas**

**Um Método de Avaliação para  
Interfaces Baseadas em Mapas**

**Tese de Doutorado**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Informática da PUC-Rio.

Orientador: Clarisse Sieckenius de Souza

Rio de Janeiro, julho de 2004

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA  
DO RIO DE JANEIRO



**Maria Lúcia Arraes Seixas**

**Um Método de Avaliação para  
Interfaces Baseadas em Mapas**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Informática da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

**Clarisse Sieckenius de Souza**

Orientador  
PUC-Rio

**Marcelo Gattass**

PUC-Rio

**Simone Diniz Junqueira Barbosa**

PUC-Rio

**Claudia Maria Bauzer Medeiros**

UNICAMP

**Liane Maria Azevedo Dornelles**

UERJ

**Raquel Oliveira Prates**

UERJ

**José Eugênio Leal**

Coordenador Setorial do Centro  
Técnico Científico - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 09 de julho de 2004

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, da autora e do orientador.

### **Maria Lúcia Arraes Seixas**

Graduou-se em Engenharia Elétrica - Eletrônica em 1988 na Universidade Santa Úrsula. Obteve o título de Mestre em Sistemas e Computação - Informática em 1994 no Instituto Militar de Engenharia. Trabalha com Informática desde 1988. De 1991 a 1999 trabalhou no *The Image Bank Brazil* como Analista de Sistemas. De 1997 a 1999 deu aulas de Bancos de Dados e Interfaces Humano-Computador para graduação nas Faculdades Integradas São Paulo Apóstolo. Desde 1999 trabalha no Tecgraf - PUC-Rio como projetista de banco de dados para Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e sistemas para *Web*. Tem interesse em pesquisas em Banco de Dados, Interfaces para SIGs, Interação Humano-Computador e Inteligência Artificial.

### Ficha Catalográfica

Seixas, Maria Lúcia Arraes

Um método de avaliação para interfaces baseadas em mapas / Maria Lúcia Arraes Seixas; orientador: Clarisse Sieckenius de Souza. - Rio de Janeiro: PUC-Rio, Departamento de Informática, 2004.

113 f.: il.; 30 cm

Tese (doutorado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Informática.

Inclui referências bibliográficas.

1. Informática - Teses. 2. Engenharia Semiótica. 3. Mapas interativos. 4. Método de avaliação de interfaces. 5. Sistemas de Informação Geográfica (SIG). I. Souza, Clarisse Sieckenius de. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Informática. III. Título.

CDD: 004

Para Luiza

## **Agradecimentos**

Muitas pessoas estiveram ao meu lado durante a realização deste trabalho. Algumas cruzaram meu caminho e provavelmente não verei mais, outras ainda farão parte da minha vida e espero poder conhecer outras pessoas por causa deste trabalho. Gostaria de agradecer a todos aqueles que de certa forma participaram positivamente deste período da minha vida e, especialmente:

À minha querida orientadora Clarisse Sieckenius de Souza pela sua paciência em me ouvir, por ter compartilhado os seus conhecimentos comigo e, principalmente, pela sua compreensão e respeito nas horas difíceis desta jornada.

Ao Professor Marcelo Gattass pela sua confiança em meu trabalho, por ter me apoiado sempre, por ter me permitido fazer parte de seu grupo de trabalho no Tecgraf e pela sua amizade.

A todos os professores que compartilharam comigo seus conhecimentos, especialmente ao Professor Marco Antonio Casanova, que muito me ensinou sobre SIGs.

A todos os companheiros do SERG pelas contribuições valiosas nas nossas reuniões, especialmente à Clarissa Barbosa e Carla Leitão que me ajudaram muito na fase final da tese.

Aos colegas do Tecgraf que estão sempre contribuindo para que aquele seja um ótimo local de trabalho.

A todos do Departamento de Informática, especialmente à Deborah de Barros Fagundes Gonçalves que sempre esteve pronta para me ajudar e esclarecer as minhas dúvidas.

Aos professores que participaram da banca examinadora e que muito contribuíram com suas observações enriquecedoras, fundamentais para a conclusão deste trabalho.

A todas as pessoas que participaram como voluntárias nos testes de usuários, pela contribuição valiosa tanto na elaboração do método como nos testes da versão final aqui apresentada.

Ao CNPq e à PUC-Rio, pelos auxílios concedidos, fundamentais para a realização deste trabalho.

À minha família pelo apoio. À minha cunhada Sônia Maria e à minha sogra Zita que cuidaram da minha princesa Luiza em muitos momentos que não pude estar presente.

Ao meu marido Roberto pelo amor, carinho, compreensão, amizade e por estar sempre ao meu lado em todos os momentos da minha vida.

À minha filha Luiza, por ter iluminado este período da minha vida. Aproveito aqui para me desculpar pelos momentos que não pude estar fisicamente por perto, mas espero que um dia ela perceba que sempre estou ao seu lado, mesmo quando não estou presente.

## Resumo

Seixas, Maria Lúcia Arraes; de Souza, Clarisse Sieckenius. **Um Método de Avaliação para Interfaces Baseadas em Mapas**. Rio de Janeiro, 2004. 113 p. Tese de Doutorado - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A integração de informação geográfica e mapas digitais nos Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) produz soluções para vários grupos de usuários. Vem crescendo o número de usuários não especializados que utilizam SIGs na *Web* ou em *desktop* para localizar endereços, planejar rotas, planejar viagens, encontrar lugares, e assim por diante. Estas aplicações menos complexas e destinadas a qualquer pessoa carecem fundamentalmente de avaliação, pois da qualidade da interação depende seu sucesso comercial. Apesar desta necessidade, praticamente não encontramos pesquisas sobre como avaliar estas aplicações mais simples de SIGs. Neste trabalho propomos um método de Inspeção Semiótica para Interfaces baseadas em Mapas (o ISIM) capaz de analisar o efeito de representações usadas nestas interfaces na comunicação da informação geográfica. O ISIM combina técnicas analíticas e empíricas. As técnicas analíticas são usadas para definir contextos de uso e perfis de usuários, bem como para interpretar observações empíricas. Técnicas empíricas são usadas em testes e entrevistas com usuários, para comparar parte dos dados obtidos com as técnicas analíticas. O ISIM, que inicialmente abrange dos SIGs apenas as interações baseadas em mapas, identifica uma classe de problemas básicos deste tipo de interação e, como é o caso de vários outros métodos semióticos, dá indicações sobre possibilidades de solução para eles.

## Palavras-chave

Engenharia Semiótica, Mapas Interativos, Método de Avaliação de Interfaces, Sistemas de Informação Geográfica (SIG).



## Abstract

Seixas, Maria Lúcia Arraes; de Souza, Clarisse Sieckenius (Advisor). **A Map-Based Interface Evaluation Method**. Rio de Janeiro, 2004. 113 p. Tese de Doutorado - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The integration of digital maps and geographical information into Geographical Information Systems (GIS) produces solutions for several groups of users. There is an increasing number of non experts that use GIS on the *Web* or in *desktop* applications to locate addresses, plan routes and trips, find places, and so on. Less complex applications designed for general use critically need evaluation, because their commercial success depends heavily on the quality of human-computer interaction. In spite of such critical need, it is very hard to find research about how to evaluate these kinds of simpler applications. We propose a semiotic inspection method (whose acronym in Portuguese is ISIM) that analyzes the effect of representations in map-based interfaces to communicate geographic information. ISIM combines analytic and empirical techniques to carry out evaluations. Analytic techniques are used to define contexts of use and users' profiles, as well as to interpret empirical observations. ISIM also uses an empirical technique of tests and interviews with users. ISIM, whose scope encompasses only GIS map-based interaction, can identify a class of basic problems of interaction and, as is the case with many semiotic methods, hint at design solutions for them.

## Keywords

Semiotic Engineering, Interactive Maps, Interface Evaluation Method, Geographical Information System (GIS).

# Sumário

1 Introdução	13
1.1. Motivação	13
1.2. Hipótese e Objetivo	15
1.3. Método de Pesquisa	16
1.4. Organização da Tese	17
2 Trabalhos Relacionados	18
2.1. Usabilidade em SIGs	19
2.2. Cartografia e Semiótica	22
3 Fundamentação em Engenharia Semiótica	26
3.1. Contínuo Semiótico em Mapas	27
3.2. Avaliação de Comunicabilidade e Inspeção Semiótica	39
4 Método ISIM	42
4.1. Primeira Etapa – Inspeção Semiótica dos Signos	44
4.2. Segunda Etapa – Contexto da Aplicação	44
4.3. Terceira Etapa – Testes com Usuários	45
4.4. Quarta Etapa – Inspeção Semiótica dos Mapas	45
4.5. Quinta Etapa – Interpretação	47
5 Um Caso Ilustrativo	49
5.1. Seleção dos Aplicativos	49
5.2. Seleção dos Usuários	54
5.3. Aplicação do Método	55
6 Conclusões, Discussões e Trabalhos Futuros	75
6.1. Conclusões	75
6.2. Discussões	78
6.3. Trabalhos Futuros	83
7 Referências	85

Anexos	89
Anexo 1. Enunciado dos Testes	90
Anexo 2. Questionários	94
Anexo 3. Análise dos Resultados dos Testes de Usuário	97

## Lista de figuras

Figura 1 – Método de Pesquisa.....	17
Figura 2 – Representação visual dos princípios de Abstração Interpretativa e Contínuo Semiótico .....	28
Figura 3 – Contínuo Semiótico nas variações de escalas.....	30
Figura 4 – Semiose em seqüências de mapas.....	31
Figura 5 – Contínuo semiótico entre mapas temáticos .....	32
Figura 6 – Contínuo semiótico em mapas .....	33
Figura 7 – Quebra do contínuo semiótico.....	35
Figura 8 – Mudança de escala .....	36
Figura 9 – Mudança de escala com referência.....	37
Figura 10 – Modificação na apresentação dos objetos .....	38
Figura 11 – Método para avaliação de mapas .....	43
Figura 12 – Tela Inicial do sistema .....	56
Figura 13 – Problema encontrado durante uma inspeção: as cores das legendas não correspondem .....	63
Figura 14 – Problema de interpretação da simbologia .....	70

## Lista de Tabelas

Tabela 1 – Etiquetação no método de avaliação de comunicabilidade.....	40
Tabela 2 – Dados dos sistemas utilizados na <i>Web</i> .....	51
Tabela 3 – Dados dos sistemas utilizados em <i>desktop</i> .....	52
Tabela 4 – Critérios para seleção dos usuários .....	54
Tabela 5 – Signos estáticos.....	57
Tabela 6 – Signos dinâmicos.....	58
Tabela 7 – Inspeção semiótica dos mapas .....	66
Tabela 8 – Síntese das classes de problemas encontrados nos testes.....	73