

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

MODELOS DINÂMICOS BAYESIANOS PARA
PROCESSOS PONTUAIS ESPAÇO-TEMPORAIS

Edna Afonso Reis

Rio de Janeiro

2008

MODELOS DINÂMICOS BAYESIANOS PARA PROCESSOS PONTUAIS ESPAÇO-TEMPORAIS

Edna Afonso Reis

Tese de Doutorado submetida ao Programa de Pós-graduação em Estatística do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Doutor em Estatística.

Orientadores: Dani Gamerman

Marina Silva Paez

Rio de Janeiro

2008

Reis, Edna Afonso

Modelos Dinâmicos Bayesianos para Processos Pontuais Espaço-Temporais – Rio de Janeiro:UFRJ/IM, 2008.

vi, 142f.: il, color.; 31cm.

Orientadores: Dani Gamerman e Marina Silva Paez

Tese (Doutorado em Estatística) – UFRJ/IM/Programa de Pós-graduação em Estatística, 2008.

Referências Bibliográficas: f. 118 – 123.

1. . 2. . 3. . I. Gamerman, Dani e Paez, Marina S. (Orient.). II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática. III. Título.

MODELOS DINÂMICOS BAYESIANOS PARA PROCESSOS PONTUAIS ESPAÇO-TEMPORAIS

Edna Afonso Reis

Tese de Doutorado submetida ao Programa de Pós-graduação em Estatística do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Doutor em Estatística.

Presidente, Prof. Dani Gamerman

IM-UFRJ

Prof. ^a Marina Silva Paez

IM-UFRJ

Prof. ^a Alexandra Mello Schmidt

IM-UFRJ

Prof. ^a Nancy Lopes Garcia

IMECC-UNICAMP

Prof. Jorge Alberto Achcar

ICMC-USP

Rio de Janeiro, 08 de maio de 2008.

PARA MEU PAI,

DÁLVIO.

(in memoriam)

AGRADECIMENTOS

A autora expressa seus mais sinceros agradecimentos às seguintes pessoas e entidades por sua valiosa contribuição para a realização deste trabalho:

- Meus orientadores Dani e Marina, pela dedicação e paciência;
- Ramiro e Emília, pelo importante apoio na fase final;
- Minha mãe Oraidia, irmãs Ilka e Tânia, amigas Esther e Romy, pelo carinho;
- Eduardo, secretário da PPG-IM, pela sua presteza e eficiência;
- Colegas e professores do PPG em Estatística da UFRJ;
- FAPERJ e CAPES, pelo suporte financeiro;
- Departamento de Estatística e Universidade Federal de Minas Gerais, pela licença concedida para realização do curso.

RESUMO

MODELOS DINÂMICOS BAYESIANOS PARA PROCESSOS PONTUAIS ESPAÇO-TEMPORAIS

Edna Afonso Reis

Orientadores: Dani Gamerman

Marina Silva Paez

Resumo da Tese de Doutorado submetida ao Programa de Pós-graduação em Estatística do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Doutor em Estatística.

O estudo de processos pontuais observados no espaço e no tempo tem se tornado uma importante área da Estatística Espacial. Nesta tese, é proposto um modelo espaço-temporal especificado por uma seqüência de superfícies de intensidades espaciais ligadas no tempo através de modelos dinâmicos, resultando nos denominados *processos pontuais espaciais dinâmicos*. A inferência para esses processos é feita sob a abordagem bayesiana, com utilização de métodos MCMC, como o amostrador de Gibbs e o algoritmo de Metropolis-Hastings. Os modelos e métodos de estimação propostos foram intensivamente testados em estudos simulados e aplicados em um conjunto de dados experimentais de impulsos elétricos no intestino delgado de gatos e em um conjunto de dados observacionais dos casos de doenças gastrointestinais no condado de Hampshire, no Reino Unido.

Palavras-chave: processos pontuais espaço-temporais; modelos dinâmicos; inferência bayesiana; MCMC; mapeamento de doenças.

ABSTRACT

BAYESIAN DYNAMIC MODELS FOR SPACE-TIME POINT PROCESSES

Edna Afonso Reis

Advisors: Dani Gamerman

Marina Silva Paez

Abstract of doctoral thesis submitted to the Graduate Program in Statistics of the Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, as required to the Doctor degree in Statistics.

Point processes in time and space has gained an important role in Spatial Statistics. In this thesis, a spatio-temporal model is proposed by specifying a sequence of spatial intensity surfaces linked in time through dynamic models. This is denoted by *dynamic spatial point process*. A Bayesian inference approach was adopted and MCMC methods as Gibbs sampler and Metropolis-Hastings algorithm were used. Models and inference methods were intensively tested through simulated data. These models were applied to an experimental dataset of spikes in the small intestine of cats and to an observational dataset of cases of gastroenteric disease in the county of Hampshire, UK.

Key-words: space-time point processes; dynamic models; Bayesian inference; Monte Carlo Markov chain; disease mapping.

Lista de Figuras

2.1	Os tipos básicos de arranjos pontuais espaciais	20
2.2	Exemplo de construção de uma grade regular	25
2.3	Exemplo de construção da tesselação de Voronoi	26
3.1	Exemplo 3.1: Mapa dos eventos gerados	36
3.2	Exemplo 3.1: Resultados de estimação dos efeitos espaciais	37
3.3	Exemplo 3.1: Histogramas das amostras a posteriori do coeficiente de regressão e dos hiperparâmetros	38
3.4	Exemplo 3.2: Mapa dos eventos gerados	38
3.5	Exemplo 3.2: Resultados de estimação dos efeitos espaciais	39
3.6	Exemplo 3.2: Histogramas das amostras a posteriori do coeficiente de regressão e dos hiperparâmetros	40
3.7	Exemplo 3.3: Especificações de prioris para σ^2 e θ	41
3.8	Exemplo 3.3: Histogramas das amostras a posteriori de σ^2 e θ	42
3.9	Exemplo 3.4: Mapas dos processos gaussianos e eventos gerados	43
3.10	Exemplo 3.4: Resultados de estimação dos efeitos espaciais	43
5.1	Modelo estacionário: valores gerados das log-intensidades	71
5.2	Modelo estacionário: eventos gerados	71
5.3	Modelo não-estacionário: valores gerados ds log-intensidades	72
5.4	Modelo não-estacionário: eventos gerados	72
5.5	Modelo estacionário: histogramas das amostras a posteriori dos hiperparâmetros	73
5.6	Modelo estacionário: inferência dos efeitos ϕ	74

5.7	Modelo estacionário: imagens dos valores reais e médias a posteriori das log-intensidades	75
5.8	Modelo não-estacionário: histogramas das amostras a posteriori dos hiperparâmetros	76
5.9	Modelo não-estacionário: inferência dos efeitos ϕ	77
5.10	Modelo não-estacionário: imagens dos valores reais e médias a posteriori das log-intensidades	78
5.11	Modelo com tendência temporal linear: mapas dos efeitos espaciais reais e eventos	80
5.12	Modelo com tendência temporal linear: resultados de estimação dos hiperparâmetros	81
5.13	Modelo com tendência temporal linear: resultados de estimação dos efeitos espaciais	82
5.14	Modelo com tendência temporal dinâmica polinomial de primeira ordem: mapas das somas dos efeitos espaciais e temporais e da localização dos eventos gerados	84
5.15	Modelo com tendência temporal dinâmica polinomial de primeira ordem: resultados de estimação dos hiperparâmetros	85
5.16	Modelo com tendência temporal dinâmica polinomial de primeira ordem: resultados de estimação dos efeitos espaciais	86
5.17	Modelo com tendência temporal dinâmica polinomial de primeira ordem: resultados de estimação dos efeitos temporais	87
5.18	Modelo com tendência temporal dinâmica polinomial de segunda ordem: mapas das somas dos efeitos espaciais e temporais e da localização dos eventos gerados	89
5.19	Modelo com tendência temporal dinâmica polinomial de segunda ordem: resultados de estimação dos hiperparâmetros	90
5.20	Modelo com tendência temporal dinâmica polinomial de segunda ordem: resultados de estimação dos efeitos espaciais	91
5.21	Modelo com tendência temporal dinâmica polinomial de segunda ordem: resultados de estimação dos efeitos temporais $\mu_{[t]}$	92
5.22	Modelo com tendência temporal dinâmica polinomial de segunda ordem: resultados de estimação dos efeitos temporais $\beta_{[t]}$	92
6.1	Mapa do contorno do condado de Hampshire e eventos observados em cada ano	94
6.2	Totais de casos mensais nos três anos do estudo	95
6.3	Grade regular com 270 células sobreposta à região de estudo	95
6.4	Histogramas das amostra a posteriori dos hiperparâmetros	97
6.5	Mapas das médias a posteriori dos efeitos espaciais	98

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

