

# Redução de Dimensão para Modelos Espaciais não Gaussianos

por

Mariana del Pilar Lizarazo Osorio



Universidade Federal do Rio de Janeiro

Instituto de Matemática

Departamento de Métodos Estatísticos

2013

# Redução de Dimensão para Modelos Espaciais não Gaussianos

Mariana del Pilar Lizarazo Osorio

Dissertação submetida ao Corpo Docente do Instituto de Matemática - Departamento de Métodos Estatísticos da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Estatística.

Aprovada por:

---

Prof. Thaís C. Fonseca de Oliveira  
PhD - UFRJ - Orientadora.

---

Prof. Dani Gamerman  
PhD - IM - UFRJ.

---

Prof. Alexandre Loureiros Rodrigues  
PhD - UFES.

Rio de Janeiro, RJ - Brasil

2013

## FICHA CATALOGRÁFICA

Lizarazo Osorio, Mariana del Pilar.

Redução de Dimensão para Modelos Espaciais não Gaussianos \

Mariana del Pilar Lizarazo Osorio.

Rio de Janeiro: UFRJ, IM, DME, 2013.

Dissertação - Universidade Federal do Rio de Janeiro, IM, DME.

1. Introdução. 2. Estatística Espacial.

3. Processos Gaussianos e não Gaussianos.

4. Processos Preditivos. 5. Design. 6. Implementação.

7. Simulação. 8. Conclusões e Extensões.

(Mestrado-UFRJ/IM/DME) I. Fonseca, Thaís C. O.

II. Universidade Federal do Rio de Janeiro III. Título.

À minha família, base de tudo.  
Especialmente à minha mãe  
pelo seu apoio incondicional.

“Não deixe que a saudade sufoque, que a rotina acomode, que o medo impeça de tentar. Desconfie do destino e acredite em você. Gaste mais horas realizando que sonhando, fazendo que planejando, vivendo que esperando, porque, embora quem quase morre esteja vivo, quem quase vive já morreu.”

Luiz Fernando Veríssimo

# Agradecimentos

Eu gostaria de agradecer em primeiro lugar a Deus, pelo dom da vida, pela minha família, pelos meus amigos e colegas, que foram meu apoio, refugio e consolo em muitos momentos difíceis. Quero agradecer de maneira especial a minha mãe, ela me deu a coragem para sair adiante, me apoio durante todo este processo, mesmo na distancia. A meu tio Julio, pois sem ele nada de toda esta experiência teria sido possível. A todos meus colegas da Colômbia que sempre me deram seu apoio e sua amizade.

Quero Agradecer a professora Thais, pois ela me ajudou muito, traço o caminho da dissertação. Ensino-me que existem pessoas que mesmo sendo muito brilhantes são muito humildes. É um bom modelo a seguir.

Este ultimo ano foi complicado para mim, e por isso eu quero agradecer as pessoas que sempre estiveram de meu lado, que fizeram que eu me sentisse em casa, me ajudando, apoiando, brindando sua amizade, principalmente a meu namorado Renan Assimos, quem teve que me aturar durante tudo este ano, e a meus amigos Aniel Ojeda, Teresa Villanueva, Pamela Chiroque, Pedro Ortis, Angela arana, que me ajudaram, deram seus conselhos em momentos difíceis, parceiros de rizadas, de estudos, de moradia, a todos muito obrigada.

Agradeço também aos meninos da iniciação científica especialmente a Arthur (criança), pois aprendi muito com todas suas perguntas, embora as vezes fosse chato, me ensino sobre o que é ser docente e da grão satisfação que da, também me ensinou um pouquinho de português, e foi meu grande parceiro de laboratório. Agradeço de maneira especial a Paloma Lima pela ajuda com o português, a Cristiano Moura pela paciência

e por toda sua ajuda.

Agradeço a UFRJ a CAPES e a FAPERJ, por me dar a oportunidade de ter uma grande experiência como esta, sem eles não poderia ter feito este trabalho.

# Resumo

No tratamento de dados espacialmente referenciados usualmente assume-se que os dados seguem a distribuição Normal. Mas este suposto muitas vezes não é adequado, pois a amostra pode apresentar dados atípicos ou assimetria. Dessa forma, é preciso criar modelos que permitam descrever o comportamento de variáveis de forma mais realista e, ao mesmo tempo, que não gerem um custo computacional muito alto. Para isso, os modelos não Gaussianos oferecem uma flexibilidade maior, e fazem com que o modelo seja mais realista, mas o custo computacional deste tipo de modelos é muito grande.

Por outro lado, existem diferentes métodos para diminuir o custo computacional em modelos Gaussianos. Entre estes métodos, existem os modelos de processos preditivos, que projetam a amostra original num subconjunto de pontos, o que faz que o custo computacional seja reduzido. A escolha destes pontos é discutida neste trabalho.

Assim, o intuito deste trabalho é propor um modelo de processos preditivos não Gaussianos que permita modelar variáveis espaciais de forma realista com um baixo custo computacional.

*Palavras-chave: modelo de mistura, processo preditivos, processos não Gaussianos.*



# Abstract

The usual treatment to spatial data analysis is to consider Gaussian distributions. But this assumption is often not appropriate because the sample may have outliers or asymmetry. Thus, it is necessary to create models that describe the behavior of variables in a more realistic way and, at the same time, don't generate a very high computational cost. Bearing this in mind, it is known that non-Gaussian models offer more flexibility, and make the model more realistic, but the computational cost of this type of models is too large.

On the other hand there are several methods to reduce the computational cost in Gaussian models. Among these methods, there are the predictive process models, which project the original sample on a subset of points reducing the computational cost. The choice of these points is discussed in this text.

Thus, the aim of this work is to propose a non-Gaussian predictive process model that allows realist modeling of spatial variables with a low computational cost.

*Keywords: mix model, predictive process, nongaussian processes.*

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Principais objetivos . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Estatística Espacial</b>	<b>5</b>
2.1	Introdução . . . . .	5
2.2	Tratamento usual de dados espaciais . . . . .	6
2.3	Geoestatística . . . . .	7
2.3.1	Estrutura de Covariância . . . . .	10
2.3.2	Previsão . . . . .	13
<b>3</b>	<b>Processos Gaussianos e não Gaussianos</b>	<b>16</b>
3.1	Introdução . . . . .	16
3.2	Processos Gaussianos . . . . .	17
3.3	Processos não Gaussianos . . . . .	18
3.3.1	Previsão . . . . .	20
<b>4</b>	<b>Processos Preditivos</b>	<b>22</b>
4.1	Introdução . . . . .	22
4.2	Processos Gaussianos Preditivos . . . . .	23
4.3	Processos não Gaussianos Preditivos . . . . .	26
<b>5</b>	<b>Design</b>	<b>28</b>
5.1	Introdução . . . . .	28
5.2	Escolha dos Knots . . . . .	29

## 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:

