

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Distribuições das classes Kumaraswamy generalizada e
exponenciada: propriedades e aplicações**

Antonio Carlos Ricardo Braga Junior

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor
em Ciências. Área de concentração: Estatística e Experi-
mentação Agronômica

**Piracicaba
2013**

Antonio Carlos Ricardo Braga Junior
Bacharel em Estatística

**Distribuições das classes Kumaraswamy generalizada e exponenciada:
propriedades e aplicações**

versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011

Orientadora:

Prof^a Dr^a **CLARICE GARCIA B. DEMÉTRIO**

Coorientador:

Prof. Dr. **GAUSS MOUTINHO CORDEIRO**

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor
em Ciências. Área de concentração: Estatística e
Experimentação Agronômica

Piracicaba

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD/ESALQ/USP

Braga Junior, Antonio Carlos Ricardo

Distribuições das classes Kumaraswamy generalizada e exponenciada:
propriedades e aplicações / Antonio Carlos Ricardo Braga Junior. - - versão revisada
de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011. - - Piracicaba, 2013.
133 p. il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2013.

1. Análise de sobrevivência 2. Distribuições (Probabilidade) 3. Modelos de
regressão 4. Máxima verossimilhança I. Título

CDD 519.532
B813d

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

DEDICATÓRIA

Aos meus pais,

Antonio Carlos Ricardo Braga e Rosalina Muniz de Souza Braga, *pelo amor incondicional, por sempre depositarem confiança e me incentivarem a continuar nos momentos difíceis.*

À minha noiva,

Aline Teixeira Amorim, *por todo amor, apoio e carinho dados em cada dia.*

Ao meu irmão,

Luiz Henrique Muniz Braga, *pela amizade, incentivo, apoio e por fazer parte da minha vida.*

À minha tia,

Edite Muniz de Souza, *por ser a minha segunda mãe e sempre transmitir muita paz e serenidade.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pois sem Ele nada é possível.

Aos meus pais, Antonio Carlos Ricardo Braga (*in memoriam*) e Rosalina Muniz de Souza Braga, pela luz da vida, pelo apoio, incentivos e amor ao longo de toda a minha existência. Sem eles as trilhas da vida seriam muito mais difíceis.

Ao meu irmão Luiz Henrique, que sempre me deu apoio e por fazer parte da minha vida.

À minha noiva Aline Teixeira Amorim, pelo grande apoio, grande amor, grande carinho e incentivos nos momentos difíceis da vida.

Ao casal de primos Rose Muniz e Tiago Egydio por todo o fundamental apoio e incentivo durante esses últimos anos, transmitindo sempre uma palavra de paz e segurança. Sem eles, o período de doutorado teria sido mais difícil.

À família Amorim que me recebeu de braços abertos e torcem por mim de coração.

À Profa. Dra. Clarice Garcia Borges Demétrio pela orientação, pela confiança em mim depositada, pelos conselhos nos momentos adversos durante o doutorado, que foram cruciais para o desenvolvimento e conclusão desse trabalho.

Ao Prof. Dr. Gauss Moutinho Cordeiro, pelo apoio desde a época da minha graduação, sempre incentivando e, principalmente, pela oportunidade de poder trabalhar ao seu lado.

Aos amigos professores do Instituto Multidisciplinar em Saúde por sempre torcerem por mim em todos os momentos.

Aos amigos Marcelino, Rodrigo e Renato pela ajuda, grande amizade e ensinamentos no desenvolvimento desse trabalho.

Aos amigos do Departamento de Ciências Exatas da ESALQ/USP, em especial a Alessandra dos Santos, Eduardo Monteiro, Elisângela Oliveira, Edilan Quaresma, Epaminondas Couto, Fernanda Rizzato, Maria Joseane, Mariana Urbano, Marina Mestre, Maurício Lordelo, Maria Cristina, Natália Martins, Patrícia Paranaíba, Renata Alcarde, Simone Sartório e Tiago Almeida, pelos momentos de convívio e amizade.

Aos professores do programa de Pós-graduação em Estatística e Experimentação Agrônômica, Dr. Carlos Tadeu, Dr. César Gonçalves de Lima, Dra. Clarice

Garcia Borges Demétrio, Dr. Décio Barbin, Dr. Edwin Ortega, Dra. Roseli Aparecida Leandro, Dr. Sílvio Zocchi, Dra. Taciana Villela Savian e Dr. Vitor Ozaki por todos os ensinamentos e amizade.

Aos alunos do curso de Pós-Graduação em Estatística e Experimentação Agronômica da ESALQ/USP, pelo prazer da convivência.

Aos verdadeiros amigos de infância, Marcos Franco Assis e Welton Lefundes Tomé, que desde sempre me acompanharam e são como irmãos.

Aos meus tios e tias por sempre acreditarem na minha capacidade, em especial, Elísia Muniz de Souza.

Aos meus primos e primas pela motivação e amizade.

À minha afilhada e prima, Lorena Muniz, pelas conversas, carinho e amizade.

Ao meu sobrinho, Caio Braga, por tornar os momentos em família mais leves e alegres.

À minha cunhada, Andrea Leite, por ser uma pessoa sempre alegre e por fazer meu irmão muito feliz.

Às secretárias Luciane Brajão e Solange Paes de Assis Sabadin, pelo apoio, amizade, ajuda e confiança depositada em mim, que foram muito importantes nesse período de doutorado.

Aos funcionários do Departamento de Ciências Exatas da ESALQ/USP, Eduardo Bonilha, Jorge Alexandre Wiendl e Rosni Honofre Aparecido Pinto pela ajuda e apoio técnico.

À CAPES pela concessão de bolsa de estudos durante o ano de 2011.

A todos os educadores que passaram pela minha vida e também àqueles que direta ou indiretamente contribuíram para conclusão deste trabalho, em especial Prof. Cribari, Prof. Klaus, Profa. Rosana, Profa. Lia Terezinha, Profa. Giovana e Prof. Gilênio. A vocês eu agradeço muito.

“A diferença entre o possível e o impossível está na vontade humana.”

Louis Pasteur

“É graça divina começar bem. Graça maior é persistir na caminhada certa.

Mas a graça das graças é não desistir nunca.”

Confúcio

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| RESUMO | 11 |
| ABSTRACT | 13 |
| LISTA DE FIGURAS | 15 |
| LISTA DE TABELAS | 19 |
| 1 INTRODUÇÃO | 21 |
| 2 DESENVOLVIMENTO | 23 |
| 2.1 Conceitos básicos em análise de sobrevivência | 23 |
| 2.1.1 Distribuição do tempo de sobrevivência | 24 |
| 2.1.2 O estimador de Kaplan-Meier | 25 |
| 2.1.3 A função de verossimilhança em análise de sobrevivência | 26 |
| 2.2 Distribuição Weibull modificada | 26 |
| 2.3 Distribuição gama generalizada | 27 |
| 2.4 Distribuição gama generalizada geométrica | 29 |
| 2.5 Classes de distribuições generalizadas | 30 |
| 2.5.1 Classe de distribuições Marshall e Olkin | 31 |
| 2.5.2 Classe de distribuições exponenciadas | 32 |
| 2.5.3 Classe de distribuições estendidas | 34 |
| 2.5.4 Classe de distribuições betas | 37 |
| 2.5.5 Classe de distribuições Kumaraswamy generalizadas | 38 |
| 2.6 Modelo de regressão | 39 |
| 2.6.1 Modelo de regressão locação-escala | 40 |
| 2.7 Inferência estatística | 41 |
| 2.7.1 Método de máxima verossimilhança | 41 |
| 2.7.2 Análise bayesiana | 42 |
| 2.8 Estatísticas AIC, BIC e CAIC | 46 |
| 3 ALGUMAS NOVAS PROPRIEDADES DA DISTRIBUIÇÃO KUMARASWAMY WEIBULL MODIFICADA | 49 |
| 3.1 Propriedades gerais | 55 |
| 3.1.1 Medidas quantílicas | 55 |
| 3.1.2 Momentos | 56 |
| 3.1.3 Momentos incompletos | 59 |

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:

