

**Modelos longitudinais de grupos
múltiplos multiníveis na teoria
da resposta ao item : métodos
de estimação e seleção estrutural
sob uma perspectiva bayesiana**

Caio Lucidius Naberezny Azevedo

TESE APRESENTADA
AO
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
PARA
OBTENÇÃO DO TÍTULO
DE
DOUTOR EM CIÊNCIAS

Área de Concentração: Estatística

Orientador: Prof. Dr. Dalton Francisco de Andrade

Co-Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto de Bragança Pereira

Durante o desenvolvimento deste trabalho o autor recebeu auxílio financeiro do CNPq

São Paulo, Março de 2008

**Modelos longitudinais de grupos
múltiplos multiníveis na teoria
da resposta ao item : métodos
de estimação e seleção estrutural
sob uma perspectiva bayesiana**

Este exemplar corresponde à redação
final da tese devidamente corrigida
e defendida por Caio Lucidius Naberezny Azevedo
e aprovada pela Comissão Julgadora.

Banca Examinadora:

- Prof. Dr. Dalton Francisco de Andrade (orientador) - INE-UFSC.
- Prof. Dr. Carlos Alberto de Bragança Pereira (co-orientador) - IME-USP.
- Prof. Dr. Dani Gamerman - DME-UFRJ.
- Prof. Dr. Hélio dos Santos Migon - DME-UFRJ.
- Prof. Dr. Ruben Klein - CESGRANRIO.

Dedico esta extensão da minha alma cristã-árcade, doravante Tese, à:

Deus, pela dádiva da plenitude

Jesus, por nos trazer o amor

Meus pais, Verônica e Hélio, pelo amor, carinho e a formação

Minha esposa, Simone, pelo amor, apoio incondicional e compreensão

Minha segunda mãe, Dalva, pelo amor e carinho

Meus mestres, Maurício e Dalton, pelo respeito, apoio e dedicação.

“ Esperei com paciência pelo Senhor, e ele se inclinou para mim e ouviu o meu clamor.
Também me tirou duma cova de destruição, dum charco de lodo; pôs os meus pés sobre uma rocha, firmou os
meus passos.

Pôs na minha boca um cântico novo, um hino ao nosso Deus; muitos verão isso e temerão, e confiarão no
Senhor.

Bem-aventurado o homem que faz do Senhor a sua confiança, e que não atenta para os soberbos nem para os
apóstatas mentirosos.

Muitas são, Senhor, Deus meu, as maravilhas que tens operado e os teus pensamentos para conosco; ninguém
há que se possa comparar a ti; eu quisera anunciá-los, e manifestá-los, mas são mais do que se podem contar.

Sacrifício e oferta não desejas; abriste-me os ouvidos; holocausto e oferta de expiação pelo pecado não
reclamaste.

Então disse eu: Eis aqui venho; no rolo do livro está escrito a meu respeito:

Deleito-me em fazer a tua vontade, ó Deus meu; sim, a tua lei está dentro do meu coração.

Tenho proclamado boas-novas de justiça na grande congregação; eis que não retive os meus lábios;
Não ocultei dentro do meu coração a tua justiça; apregoei a tua fidelidade e a tua salvação; não escondi da
grande congregação a tua benignidade e a tua verdade.

Não detenhas para comigo, Senhor a tua compaixão; a tua benignidade e a tua fidelidade sempre me
guardem.

Pois males sem número me têm rodeado; as minhas iniquidades me têm alcançado, de modo que não posso
ver; são mais numerosas do que os cabelos da minha cabeça, pelo que desfalece o meu coração.

Digna-te, Senhor, livra-me; Senhor, apressa-te em meu auxílio.

Sejam à uma envergonhados e confundidos os que buscam a minha vida para destruí-la; tornem atrás e
confundam-se os que me desejam o mal.

Desolados sejam em razão da sua afronta os que me dizem: Ah! Ah!

Regozijem-se e alegrem-se em ti todos os que te buscam. Digam continuamente os que amam a tua salvação:
Engrandecido seja o Senhor.

Eu, na verdade, sou pobre e necessitado, mas o Senhor cuida de mim. Tu és o meu auxílio e o meu
libertador; não te detenhas, ó Deus meu. ”

“E também os soldados o escarneciam, chegando-se a ele, e apresentando-lhe vinagre.

E dizendo: Se tu és o Rei dos Judeus, salva-te a ti mesmo.

E também por cima dele, estava um título, escrito em letras gregas, romanas, e hebraicas: ESTE É O REI
DOS JUDEUS.

E um dos malfeitores que estavam pendurados blasfemava dele, dizendo: Se tu és o Cristo, salva-te a ti
mesmo, e a nós.

Respondendo, porém, o outro, repreendia-o, dizendo: Tu nem ainda temes a Deus, estando na mesma
condenação?

E nós, na verdade, com justiça, porque recebemos o que os nossos feitos mereciam; mas este nenhum mal fez.

E disse a Jesus: Senhor, lembra-te de mim, quando entrares no teu reino.

E disse-lhe Jesus: Em verdade te digo que hoje estarás comigo no Paraíso. ”

Lucas, 23, 36-43

“A consciência masculina tem sido comparada ao Sol, e a feminina à Lua.

Ao meio dia, vê-se tudo com seus contornos nítidos e uma coisa se diferencia claramente da outra.

Mas ninguém consegue ficar muito tempo sob esse Sol quente e brilhante.

Sem o frio, a umidade e a escuridão, a vista e a paisagem em breve se tornam insuportáveis, a terra seca e
não pode produzir vida.

É assim que fica a vida do homem sem a influência da fertilidade feminina sobre ele.

Sem o relacionamento com o seu mundo interior, um homem pode focalizar as coisas, mas falta-lhe
imaginação;

ele pode perseguir metas, mas vai faltar-lhe emoção; é capaz de lutar pelo poder,

porém incapaz de ser criativo, porque não consegue produzir nova vida fora de si mesmo.

Somente a profícua união do princípio Yin com o princípio Yang podem estimular sua energia,
impedir sua consciência de se tornar estéril e sua força masculina de minguar.”

Reverendo John A. Sanford

“Não é fácil escrever.
É duro quebrar rochas.
Voam faíscas e lascas como aços espelhados.
Mas já que se há de escrever,
que ao menos não se esmaguem com palavras as entrelinhas.”

Clarice Lispector

“Até cortar os próprios defeitos pode ser perigoso.
Nunca se sabe qual deles sustenta nosso edifício inteiro. ”

Clarice Lispector

“Perco a consciência, mas não importa, encontro a maior serenidade na alucinação.
É curioso como não sei dizer quem sou. Quer dizer, sei-o bem, mas não posso dizer.
Sobretudo tenho medo de dizer, porque no momento em que tento falar,
não só não exprimo o que sinto como o que sinto se transforma lentamente no que eu digo. ”

Clarice Lispector

“Tenho pensamentos que, se pudesse revelá-los e fazê-los viver,
acrescentariam nova luminosidade às estrelas,
nova beleza ao mundo e maior amor ao coração dos homens. ”

Fernando Pessoa

Para minha Mãe, Verônica

“Mãe...São três letras apenas
As desse nome bendito:
Também o céu tem três letras
E nelas cabe o infinito
Para louvar a nossa mãe,
Todo bem que se disser
Nunca há de ser tão grande
Como o bem que ela nos quer
Palavra tão pequenina,
Bem sabem os lábios meus
Que és do tamanho do céu
E apenas menor que Deus! ”

Mário Quintana

Para minha esposa, Simone

“Eu quero olhar ao meu redor e ver além do que meus olhos podem ver
Além do céu além do mar e ter certeza de que vou te encontrar. Olha pra mim.
Nosso rumo certo fica em outra direção Há tempos eu sei que eu não sei viver sem teu carinho
Não me deixe esquecer de todas nossas vidas sempre juntos
E o futuro é aprender a ler aquilo que não está escrito
São pequenos sinais nas nuvens nas estrelas
Quanta coisa amor vimos se perder, e quantas coisas encontramos pra alegrar o coração
Nessas horas eu chego acreditar, que certas vezes o melhor é se entregar à ilusão
Mais um pouco e a dor vai embora vamos brincar a noite inteira e rir de tudo outra vez
Fecha os olhos, me dê a mão que a chuva logo passa e o Sol volta a brilhar
Eu quero olhar ao meu redor, e ver além do que meus olhos podem ver
Além do céu além do mar e ter certeza de que vou te encontrar”

Marcelo Bonfá

“Quem diz que Amor é falso ou enganoso,
ligeiro, ingrato, vão, desconhecido,
Sem falta lhe terá bem merecido
Que lhe seja cruel ou rigoroso.
Amor é brando, é doce e é piedoso;
Quem o contrário diz não seja crido:
Seja por cego e apaixonado tido,
E aos homens e inda aos deuses odioso.
Se males faz Amor, em mi se vêem;
Em mim mostrando todo o seu rigor,
Ao mundo quis mostrar quanto podia.
Mas todas suas iras são de amor;
Todos estes seus males são um bem,
Que eu por todo outro bem não trocaria.”

Luiz de Camões

Agradecimentos

Este segmento da nossa existência não teria tomado vida sem a ajuda de algumas pessoas. Elas, diretamente ou indiretamente, contribuíram para que os afluentes de nossas pesquisas desaguassem no mar da ciência. Dessa forma, gostaríamos de expressar nossos agradecimentos à:

Deus, criador, arquiteto do universo e essência da vida, pela dádiva da existência e pela construção do universo e do paraíso. Por nos conceder a todos o privilégio de ao menos poder tentar transformar o mundo no esboço do Paraíso.

À Jesus por ter-nos mostrado o caminho para a redenção, salvação e vida eterna, através do amor e do perdão. Pelo exemplo de perseverança em sua fé, no respeito pela vida e pelos valiosíssimos ensinamentos.

À meus pais, Verônica e Hélio, por todo o amor e carinho imensuráveis, pelos sacrifícios feitos em nome dos filhos, pelo esforço em nos dar uma ótima educação: intelectual, moral e espiritual. Principalmente à minha mãe pelo apoio incondicional, pelas palavras e atitudes de amor que nos fizeram chegar até aqui e acreditar que os limites existem para serem superados. Por ter cuidado de mim em todos os momentos da minha vida, por ter me oferecido o abrigo e proteção de seu útero de sua alma maternas. Mais uma etapa vencida juntos, minha mãezinha.

À minha esposa, Simone, pelo amor, incentivo, apoio e compreensão nessa longa jornada. Por ter me ajudado a concretizar vários sonhos, dentre os quais a conclusão do nosso Doutorado. Por ter apoiado nosso estágio na Holanda, emocional e logisticamente. Por ter me ajudado a resgatar minha inspiração, coragem e fé. Por compartilhar sua essência comigo e unir-se à mim em busca da plenitude do amor e da longevidade da união.

À minha segunda mãe, Dalva, por ter cuidado de mim com empenho materno, pela dedicação, amor e carinho, desde minha infância até os dias de hoje. Por me tratar com imensa atenção e nos ter apoiado em todas nossas empreitadas.

Aos nossos irmãos, André e Elisângela, pelo amor, carinho e as brincadeiras fraternas. Pelo apoio e força nos momentos difíceis.

À tia Paula, pelo amor ofertado, por toda ajuda e abrigo oferecidos durante todo Doutorado e por ter me acolhido como a um filho.

Ao nosso eterno mestre, amigo, pai e orientador, Prof. João Maurício, pelo incentivo, apoio e o amor despendido. Por ter me ajudado em momentos difíceis da minha vida. Por ser, em parte, responsável, pelo meu caráter e personalidade, desde a graduação. Pelo respeito e confiança que sempre teve por nós e por acreditar em nossa dedicação.

Ao nosso amigo, pai e orientador, Prof. Dalton, pelo incentivo, paciência, apoio, confiança e amizade. Pela excelente orientação de todos os trabalhos que fizemos sob sua supervisão. Pelas palavras de carinho e segurança. Por acreditar em nosso esforço, por toda ajuda, desde a graduação, no âmbito acadêmico e pessoal. Por ter me acolhido diversas vezes em seu lar e por me oferecer carinho paterno.

Ao nosso co-orientador Prof. Carlos Alberto Bragança Pereira, pelo incentivo e apoio constantes e também as conversas bayesianas. Pelos conselhos e oportunidades.

Ao Prof. Dr. Jean-Paul Fox, da Universidade de Twente, Holanda, pela receptividade, respeito e apoio. Por ter me permitido conviver com sua família e pela hospitalidade oferecida. Pelas conversas decisivas para o surgimento dos Capítulos 3 e 4 e também por todo apoio logístico.

Ao nosso grande irmão Juvêncio, pela amizade, respeito e ajuda. Pelas brincadeiras e frases inesquecíveis, pelas conversas, discussões que ajudaram muito na Tese, pelo apoio emocional e pela partilha intelectual.

Aos nossos amigos Alexandre, Rafael, Michel e Fred, pela ajuda, principalmente quando estávamos além do oceano atlântico, pelo respeito, partilha e brincadeiras. Pelos artigos enviados e dúvidas solucionadas sobre a parte computacional.

Ao Prof. e amigo Héilton Tavares, pela ajuda fundamental no trabalho, apoio e amizade. Pelo respeito e incentivo e por acreditar em nosso trabalho.

Aos nossos amigos Gilberto e Ronald, pelas conversas sobre a TRI, as discussões fundamentais para o desenvolvimento do trabalho. Pela amizade, o apoio e o incentivo.

Aos amigos e colegas de graduação do DEMA/UFC e também de pós-graduação do IME/USP, pelas discussões, ajuda e os momentos de descontração. Em especial : aos amigos da UFC - Andrea, Agnaldo, Patrícia, Eveline, Jurandir e Gleydson; aos colegas do IME/USP - Elier, Paulo Tadeu, Tatiene, Kelly, Raydonal, Marcos e Daniela, Luz Mery, Jesus, David, Lílian, Domingo, Adrylaine, Said e Nélio; as amigas da sala 250 - Patrícia, Hilde, Fernanda Ester, Fernanda, Andreia e Maite.

A todos os professores e funcionários do Departamento de Estatística e Matemática Aplicada da Universidade Federal do Ceará (DEMA/UFC), pela formação proporcionada, ajuda e apoio. Em especial à: Welliandre, Manoel, Ana Maria, Márgeri e Luiza.

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:

