



# Boletim



**SOCIEDADE PORTUGUESA  
DE ESTATÍSTICA**

*Publicação semestral*

*primavera de 2014*



## (Um) Ano Internacional da Estatística

Exposição da História da Estatística no Ano Internacional da Estatística	Rui Santos .....	13
A Estatística vai à Escola	L. Henriques-Rodrigues, T.A. Marques e G. Silva...	15
Radical Estatística: um projeto para alunos e professores	Bruno de Sousa e Dulce Gomes .....	19
A Explorística no Ano Internacional da Estatística	Pedro Campos .....	25
Lançamento da emissão filatélica dos CTT alusiva ao Ano Internacional da Estatística	Manuela Neves .....	28
<i>Para memória futura</i> “2013: Ano Internacional da Estatística” assinalado pelo INE	M. Manuela Martins e Ernestina Baptista .....	33
Second Lisbon Research Workshop on Economics, Statistics and Econometrics of Education	Maria Eugénia Ferrão .....	36
Encontros de Biometria	Pedro Oliveira .....	37
Um olhar retrospectivo pelo envolvimento da SPE no movimento 2013 - Ano Internacional da Estatística	Carlos Daniel Paulino .....	40

Editorial .....	1
Mensagem do Presidente .....	5
Notícias .....	6
Enigmística .....	12
SPE e a Comunidade .....	44
Pós-Doc .....	49
Ciência Estatística .....	53
Prémios “Estatístico Júnior” .....	59
Edições SPE – Minicursos .....	62
Prémio SPE 2014 .....	64

### Informação Editorial

**Endereço:** Sociedade Portuguesa de Estatística.  
Campo Grande. Bloco C6. Piso 4.  
1749-016 Lisboa. Portugal.

**Telefone:** +351.217500120

**e-mail:** [spe@fc.ul.pt](mailto:spe@fc.ul.pt)

**URL:** <http://www.spestatistica.pt>

**ISSN:** 1646-5903

**Depósito Legal:** 249102/06

**Tiragem:** 500 exemplares

**Execução Gráfica e Impressão:** Gráfica Sobreireense

**Editor:** Fernando Rosado, [fernando.rosado@fc.ul.pt](mailto:fernando.rosado@fc.ul.pt)

**Sociedade Portuguesa de Estatística desde 1980**



# O MUNDO DA ESTATÍSTICA

ORGANIZAÇÃO PARTICIPANTE



# Editorial

## ... sobre (Um) Ano Internacional da Estatística, com (mais alguma) reflexão...

1. No início, como escrevi em anterior editorial, o Ano Internacional da Estatística – “Statistics 2013” foi apresentado no sítio da internet <http://www.statistics2013.org/> onde era promovido.

Através de uma combinação de energias das mais variadas instituições espalhadas pelo mundo, “Statistics 2013” tinha o desiderato de promover a importância da Estatística à vasta comunidade científica, ao mundo dos negócios e dos governantes, aos utilizadores de dados, aos meios de comunicação social, aos decisores, aos empregadores, aos estudantes e ao público em geral.

No sítio da SPE ficávamos a saber que: “A Sociedade Portuguesa de Estatística tem o orgulho de anunciar a sua participação no Ano Internacional da Estatística 2013, uma celebração mundial das contribuições da Ciência Estatística para o avanço da nossa sociedade global.

Mais de 1400 organizações - universidades, institutos de investigação, escolas, sociedades profissionais, agências governamentais e empresas - em cerca de 108 países estão se associando para celebrar e promover a importância da Ciência Estatística (...).”

Era / foi, pois, uma proposta ambiciosa, a todos os níveis, mas que sempre nos habituámos a considerar ao longo da nossa ação no âmbito das atividades da SPE.

Assim, podemos dizer que nada de novo nos trazia aquele desafio “Statistics 2013”. Foi (mais) uma (pequena) motivação para que mais e melhor implementássemos aqueles que são os principais objetivos da SPE.

Este foi o ponto de partida de uma maratona ou (para nós talvez) apenas de uma pequena corrida de treino? Era o início de um ano que, pioneiro, devia ser aproveitado com total benefício da Ciência Estatística bem como para a sua máxima divulgação nos mais diversos domínios.

Qual o balanço que se deve fazer deste primeiro AIE - Ano Internacional da Estatística?

Eis o tema central deste Boletim SPE.

2. Aqui chegados, este é momento, para revisitar o percurso. O que fazer – analisando o que foi feito – para o bem e o sucesso da Ciência em (Um) Ano Internacional da Estatística? Quais são as vantagens deste tipo de iniciativas?

Embora “agora, já de longe” olhemos para o início, para o ponto de partida. Parece, desde logo, que se deu “um crescimento”. Na realidade, em <http://www.worldofstatistics.org/>, sabemos que o “Mundo da Estatística” foi o sucessor de um, inicialmente proposto, “Statistics 2013” e que agora vemos como uma rede global que envolve mais de 2300 organizações de todo o mundo que estão empenhadas em:

- I) Aumentar a sensibilidade do público – que podemos entender como toda a comunidade científica – no sentido de lhes fazer mostrar a força e o impacto da Estatística e das estatísticas em todos os aspetos da sociedade.
- II) Dinamizar, com o maior carinho e apoio, a implementação da profissão “Estatístico” especialmente entre os mais jovens.
- III) Promover a criatividade e o desenvolvimento na Teoria da Probabilidade e na Estatística.

Então, para memória futura, um primeiro registo é de sucesso e congratulação pelo facto de o “Statistics 2013” ter gerado o “World of Statistics”.

Assim, para melhor concluir, pode recomendar-se a visita a <http://www.worldofstatistics.org/> ou, por exemplo, à Royal Statistical Society em <https://www.rss.org.uk> “mais perto de nós” ou a <http://www.spestatistica.pt> onde o embrião da modernidade também já existe e que requer o máximo carinho e amparo suficientes e estimuladores para se tornar um grande sucesso que acompanha o “Mundo da Estatística” em todas as suas vertentes: científica, profissional e divulgação em geral. Existe então um acrescido apelo ao melhoramento dos suportes informáticos de divulgação das Sociedades Científicas e das suas atividades.

3. Podemos dizer que tudo isto era previsível? Talvez, em parte, pelo avanço natural que, nos mais diversos domínios exige a condição humana. Em algumas áreas, parece que o sucesso foi maior do que o esperado. Mas voltemos à questão – O que fazer para o bem e o sucesso da Ciência em (Um) Ano Internacional da Estatística? – agora com um olhar interno. O que se fez em Portugal, também como registo para memória futura? Este é o principal assunto para o eleito tema central deste Boletim SPE.

Muitas das atividades desenvolvidas no Ano Internacional da Estatística foram divulgadas e referenciadas no sítio da SPE. Relatos também foram feitos no recente congresso SPE. No contexto desta temática, diversos autores tiveram a generosidade de apresentar as reflexões incluídas nesta edição do Boletim. A partir desses textos, notícias e reflexões também podemos avaliar o impacto do Ano Internacional da Estatística em Portugal. Relatos de diversos ambientes académicos nos foram enviados. Na sua grande maioria as atividades no âmbito do AIE envolveram palestras e seminários um pouco “por todo o lado”. Por exemplo, do ISPA relatam-nos: uma “Palestra realizada nas escolas no Ciclo de Conferências “*A Estatística Vai à Escola*” promovido pela SPE e CEAUL no âmbito das comemorações do Ano Internacional da Estatística” e também “*Quantos pássaros haverá? Uso binóculos? Uso uma lupa? Não, uso Estatística!*”.

Por sua vez: “Do ponto de vista do IPLeiria, o AIE foi bastante positivo pois permitiu promover o contacto entre escolas, que normalmente é escasso”. “Houve bastante receptividade dos colegas da ESTG e também das outras escolas. Da parte dos alunos, notou-se especial adesão dos estudantes da escola de educação (seminários com cerca de 100 pessoas). Talvez a maior curiosidade tenha recaído no seminário “Estatística, Arte e Design” (cerca de 50 pessoas), pelo facto de ser invulgar a junção da estatística e da arte”.

E ainda, “... todos estaríamos de acordo em dizer que as celebrações do AIE são muito positivas para o desenvolvimento da profissão, e para os avanços na Ciência Estatística. (...) em Portugal, em geral, as celebrações foram muito bem recebidas pela comunidade, como foi possível constatar pela adesão de participantes ao XXI Congresso da SPE em Aveiro, e outras várias iniciativas que decorreram ao longo do ano. (...) também podemos indicar algumas participações de colegas em eventos que foram realizados no âmbito do AIE” transmitem-nos da Universidade de Évora.

Por seu lado, “A Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu levou a cabo algumas atividades no âmbito do Ano Internacional da Estatística e da Matemática do Planeta Terra. Ainda no âmbito dessas atividades haverá no dia 19 de Março uma sessão para alunos dos 3 primeiros ciclos com o Circo Matemático e com a entrega de prémios aos alunos com trabalhos premiados num concurso de posters”.

Aqui fica um indicativo da sensibilidade geral do decorrido no AIE em Portugal e que ainda pode ser aprofundado nos vários textos que publicamos neste Boletim SPE.

4. No contexto do tema central deste Boletim e do Ano Internacional da Estatística é relevante refletir sobre a atividade editorial da SPE em geral – Atas de Congressos e Livros - e em particular, muito concretamente, do seu Boletim.

Em anteriores editoriais já abordei este assunto que, cada vez mais, se pode considerar muito importante pelas mais diversas razões; quer teóricas – Vale a pena o esforço e o trabalho envolvidos? Quais as alternativas? – quer práticas, como por exemplo, a eficácia custo / benefício.

Já me pronunciei, sobre as duas temáticas – Atas e Congressos – e já entrados no século XXI, é tempo para continuar, aprofundar a reflexão, e garantir que o património até agora construído pela SPE seja, cada vez mais, enriquecido, melhorado e aumentado. Os ideais (estatutários) da Sociedade Portuguesa de Estatística e dos seus fundadores devem nortear a nossa reflexão assim como a nossa ação.

Só assim defenderemos e afirmaremos a Estatística e a SPE!

5. Como, muito bem, se sabe – porque nunca é demais reconhecê-lo – o Boletim SPE existe e vive da generosidade dos sócios SPE e de autores que, esforçadamente, gerem as suas (às vezes muito difíceis) agendas pessoais e profissionais de modo a poderem voluntariar-se para criar contribuições que formam o corpo e a mensagem desta publicação que editamos e desejamos manter bem viva e interventiva. Ela continua a ser um bom instrumento de divulgação da Estatística a avaliar pelas reações a todos os níveis. Mas, para além disso, o seu principal rumo deve ser o de, em cada edição, tentar ser melhor e mais eficaz.

6. A problemática editorial que coloca a questão “edição em papel” *versus* “edição eletrônica” não é nova. E já tem história e ensinamentos que nos podem ajudar para melhor refletir. Desde há várias décadas que o assunto é colocado (mesmo) no campo profissional e empresarial a nível de, por exemplo, os jornais, especialmente nas suas edições em papel. É interessante analisar o(s) caminho(s) que essas edições têm percorrido para melhor fazerem cumprir os objetivos editoriais (e também empresariais, embora este não seja o caso da SPE).

A discussão aprofundada e desapaixonada daquela questão tem algo de semelhante com aquela que apenas para os mais seniores dirá algo: *TV vs Rádio*. “Vídeo killed the radio star” dizia-se há muitos anos. Mas a dicotomia é, cada vez mais, atual. As modernas “televisões de conteúdos” põem (ainda) mais em causa o sucesso da rádio? Talvez não e, antes pelo contrário! O mundo competitivo que as modernas plataformas de conteúdos criaram à sua volta é cada vez mais rigoroso e mais exigente o que lhe originou maiores desafios do que aqueles das rádios do século passado.

Numa síntese elementar deve cada um ser excelente no seu mundo.

E é este que se vai ajustar às propostas que cada criador lhe oferece. No entanto, por diversas alíneas de dificuldade, são “as televisões” que mais problemas enfrentam enquanto as rádios se afirmam mais facilmente.

Numa superficial análise de reação à modernidade é mais eficaz uma “versão em papel” ou “versão eletrônica”? A primeira, pode dizer-se, é “mais eterna” e adaptada à condição humana de “posse de cultura”. A segunda, por seu lado, mais facilmente deixa de ser acessível – basta que o suporte informático, por alguma razão, se torne incompatível ou inacessível. Existem muitos documentos com poucas décadas aos quais se deixou de ter acesso (apenas?) porque “já não se podem ler” nos computadores que evoluíram para suportes que tornou aqueles documentos sem valor. Neste sentido o livro em papel é eterno.

7. Numa outra visão, também podemos acrescentar uma outra nova perspetiva de reflexão. Essa é a que envolve o chamado “acordo ortográfico”. Aderir ou não aderir? Todos devem “por lei” aderir? Na prática, parece que a maior parte dos “não aderentes” são os mais seniores. São estes os mais esclarecidos? Podemos concluir que são os que têm maior capacidade de decisão? É uma questão de reação à modernidade? E esta reação provoca alguma cisão entre aderentes e não aderentes? Decerto que, o futuro, regressivamente, diluirá os atritos. Em tudo, sempre assim é! O importante é minimizar os custos do défice de transmissão cultural que também é consequência negativa de alguns “supostos” avanços. Também na escrita!

Os escritores (incluindo os) mais famosos – eles que conhecem muito bem todos os meios das novas tecnologias – continuam a sustentar que o livro, tal como o conhecemos, não desaparecerá, não morrerá. Permanecerá uma experiência, digamos uma componente física. Com o uso dos instrumentos tecnológicos não se dispensa *a necessidade* de manusear o livro, o texto escrito, de folhear a página, quando se trata de aprofundar um tema. O livro é uma presença simbólica e real. Esse pilar, essa pedra angular, deve prevalecer a todos os níveis, desde a crise económica à estimulante obra *Fahrenheit 451*... e, para uma reflexão, é oportuno – e fundamental – citar o seu autor: “compreendes agora porque são os livros tão temidos? Porque revelam os poros no rosto da vida. Quem se acomoda quer ver apenas caras de lua cheia, de cera, rostos sem porosidades, sem camadas, inexpressivos”.

No mundo atual, com a velocidade das comunicações e a seleção interessada dos conteúdos feita pelos *mass media*, a mensagem que anunciamos corre mais do que nunca o risco de aparecer mutilada e reduzida a alguns dos seus aspetos secundários... O problema maior ocorre quando a mensagem que anunciamos parece, então, identificada com tais aspetos secundários, que, apesar de serem relevantes, por si sozinhos não manifestam o fundamental mas sim o acessório, também do ponto de vista do avanço da Ciência.

8. E isto – a temática em análise e reflexão – aponta-nos e também se prende com a dicotomia *literacia / iliteracia*. Diz-se (superficialmente!) que “não são os filhos que lêem pouco mas os seus pais que não lêem nada” e que “um livro no *tablet* com leitura digital” é “a solução” para estimular o gosto pela leitura e, em consequência, aumentar a literacia e a cultura.

Será assim tão fácil a procura da solução daquela dicotomia? Parece-me que não! A questão é muito mais profunda para permitir uma solução tão simples. Tudo se prende com uma germinação de sementes que se devem continuar a lançar e ajudar a crescer. A tradição, aqui, também vale muito.

9. A finalizar aproveita-se esta oportunidade para (mais) uma reflexão (interna) sobre as diversas edições SPE e, mais em particular, sobre o Boletim SPE.

A SPE, estatutariamente, “tem por objetivos: promover, cultivar e desenvolver em Portugal, o estudo da Estatística, suas aplicações e Ciências afins. Para a prossecução dos seus fins, (...), a SPE procurará desenvolver as atividades que os seus Órgãos Sociais considerem adequadas, nomeadamente: (...) Editar publicações que dêem visibilidade a trabalhos científicos, pedagógicos ou técnicos relativos à Probabilidade e Estatística e suas aplicações”.

O Boletim SPE já tem (uma grande) história (cf. por exemplo, Boletim primavera 2009). O Boletim SPE também faz a história da SPE. Por diversas vezes tenho “iniciado” o debate sobre esta importante atividade editorial. (cf. por exemplo, Boletim Outono de 2012)

O recente plano de atividades para 2014 da atual Direção também inclui a problemática editorial. É muito bom que assim aconteça. É muito importante que se faça essa reflexão. Decerto ela fará revitalizar ao gerar a continuidade de toda uma vivência, já com tradição, no domínio editorial da SPE. Vários podem ser os pontos de partida: versão papel versus versão eletrónica do Boletim; custo / benefício; tamanho editorial; temática editorial, divulgação, etc. Podemos (devemos!) usar a “secção editorial” *Controvérsias* do Boletim SPE – com a máxima abertura e diversidade - para melhor aprofundar e sintetizar “uma solução” para bem decidir sobre a temática. Com a certeza de que vale a pena o esforço, fica o desafio para os possíveis autores. O Boletim aguarda as vossas colaborações!

Este (também) é, fundamentalmente um desafio para os mais jovens e para as futuras direções contando com a retaguarda e o suporte da experiência até aqui vivida por toda a comunidade, em particular, pelos seniores.

Como Editor, continuo disponível para essa tarefa de continuidade e melhoramento para o maior sucesso do Boletim SPE também porque posso testemunhar do seu valor – fruto de um grande esforço de todos os autores que, em cada número, o fazem nascer!

O Boletim SPE, como sabemos, é publicado em versão papel distribuída a todos os sócios com cinco ou menos quotas em atraso e a cerca de 80 instituições e bibliotecas departamentais. Considero, do maior relevo e extraordinária importância, esta divulgação institucional. Além disso, cada edição é também disponibilizada em versão eletrónica no sítio da SPE.

Assim, o Boletim SPE existe nas duas versões: em papel e eletrónica. No atual panorama editorial essa pode ser considerada uma vantagem. De facto, ao desaparecer alguma dessas vertentes editoriais perde-se eficácia, desde logo, pela diminuição de leitores. O objetivo “divulgação”, seguramente também é melhor atingido com a edição em papel.

Na edição em papel o Boletim “chega” ao leitor. Procura-o! Na versão eletrónica o leitor é solicitado a procurar o Boletim. Assim, em caminhos opostos, a versão papel visita o leitor e convida-o ao passo que a versão eletrónica é visitada ficando esse ato à sua mercê.

O Boletim SPE cumpre mais ao tomar a iniciativa de se anunciar em vez de esperar por uma visita.

O tema central do próximo *Boletim* será *Estatística no Ensino Básico e Secundário*.



# Mensagem do Presidente

A Assembleia Geral (AG) ordinária da SPE neste ano realizou-se bem antes (a 12 de fevereiro) das datas em que consuetudinariamente ocorreram as respetivas assembleias dos anos anteriores, devido aos bem-sucedidos esforços dirigidos nesse sentido pela Direção e pelo secretariado administrativo.

Na linha de propósitos fundamentais das AG ordinárias, nela foram aprovados os Relatórios de 2013 referentes a Atividades e às Contas (acompanhados do parecer do Conselho Fiscal), e o Plano de Atividades de 2014.

Além disso, esta AG aprovou a criação e regulamentação da secção temática (a primeira do seu género) de Biometria na sequência de interesses manifestados por algumas dezenas de sócios da SPE em reunião realizada durante o I Encontro Luso-Galaico de Biometria de julho de 2013. Espera-se que esta decisão possa contribuir para a dinamização da atividade de quem trabalha nesse amplo domínio científico e o alargamento da SPE a novos setores.

No último ponto da agenda desta AG abordaram-se dois assuntos: admissão de sócios honorários e relação SPE – jSPE. Relativamente ao primeiro, ratificou-se estatutariamente a passagem a sócio honorário dos sócios efetivos galardoados com o Prémio Carreira-SPE em 2013. No respeitante ao segundo, foi dada informação da existência de uma Nota Informativa da Direção, entretanto divulgada aos presentes para ser apenas à ata desta AG, com a finalidade de esclarecer a verdadeira conduta da Direção em face do teor repreensível de um comunicado apresentado pelo Presidente da jSPE aquando da AG ordinária de 2013 e anexado à respetiva ata. Perante a autossuspensão da ação da j-SPE declarada nesse comunicado e o término regulamentar do mandato da sua Direção, a AG decidiu considerar cessada a atividade da atual organização da j-SPE.

O Plano de Atividades da Direção da SPE para 2014 destaca iniciativas enquadradas no movimento sucessor do Ano Internacional da Estatística, designado *The World of Statistics*, cujo sítio se encontra em <http://www.worldofstatistics.org/>.

Aconselha-se vivamente os grupos de sócios envolvidos na preparação de eventos e ações (e já são vários) a promover tais iniciativas através do *The WOS 2014 Activities Calendar*, preenchendo o formulário disponível em <http://www.worldofstatistics.org/wos/submitarticle.cfm> ou solicitando eventual ajuda a [jeffrey@amstat.org](mailto:jeffrey@amstat.org).

Uma interessante novidade deste movimento é a instituição, em curso, de um Prémio Internacional de Estatística (do género prémio Nobel de Estatística) como mais um meio de grande alcance para a afirmação global da importância crescente da Estatística na moderna vida quotidiana.

Como se tem dito e redito, depende em larga medida da generosa ação multifacetada dos atuais estatísticos portugueses o futuro da Estatística no nosso país. O facto de o momento presente, pelo que se tem e não se tem feito, não ser de feição para estes (e outros) propósitos desenvolvimentistas, deve ser aproveitado para uma maior conjugação de esforços mútuos no sentido que a SPE tem vindo a seguir. Deste modo, tal poderá evitar uma reviravolta regressiva e assegurar uma tendência progressiva, por mais lenta que ela não obstante se venha a revelar a curto prazo. Por isso mesmo,

**MÃOS À OBRA!**

05 março 2014

O Presidente da SPE

Carlos Daniel Paulino

# Notícias



XXI Congresso da Sociedade Portuguesa de Estatística  
29 Novembro - 2 Dezembro 2013, Aveiro, Portugal

## Uma excursão pelos moliceiros da ria de Aveiro nas comemorações do Ano Internacional da Estatística

### Fado Moliceiro

Morro de amor pelas águas da ria  
Esta espuma de dor eu não sabia  
Sou moliceiro do teu lodo fecundo  
Sou a Ria de Aveiro, o sal do mundo

Vara comprida,  
Tamanho da vida  
Braço de mar,  
A lavar, a lavar...

Morro de Amor nesta rede que teço  
E é no Sal do suor que eu aconteço.  
Para além da salina,  
O horizonte me ensina  
Que há muito mar,  
Muito mar p'ra lavar,  
P'ra lavar...

José Carlos Ary dos Santos



O XXI Congresso da Sociedade Portuguesa de Estatística decorreu no Hotel Meliá Ria, em Aveiro, entre 29 de novembro e 2 de dezembro de 2013, no Ano Internacional da Estatística. Foi organizado pelo Departamento de Matemática da Universidade de Aveiro e pela Sociedade Portuguesa de Estatística, sendo a sua Comissão Organizadora presidida por Isabel Pereira (Universidade de Aveiro) e constituída por Adelaide Freitas, Cláudia Neves, Eugénio Rocha, Manuel Scotto e Nélia Silva, todos da Universidade de Aveiro, bem como por Maria Eduarda Silva da Universidade do Porto. A Comissão Científica ficou a cargo de Carlos Daniel Paulino (Universidade de Lisboa), Esmeralda Gonçalves (Universidade de Coimbra), Helena Ferreira (Universidade da Beira Interior), Denisa Mendonça (Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar) e Isabel Pereira (Universidade de Aveiro).

Além das habituais sessões plenárias, com quatro oradores convidados, neste Congresso foi introduzida a realização de Sessões Temáticas. Desta forma foram organizadas as seguintes nove sessões temáticas, cada uma incluindo quatro comunicações: Dados Categorizados, Estatística Bayesiana e Aplicações, Estatística na Ecologia e Ambiente, Estatística e Genómica, Estatística Multivariada, Modelos Estocásticos, Extremos, Risco e Atuariado e Séries Temporais e Aplicações. Além das sessões temáticas, foram apresentadas 62 comunicações orais igualmente divididas em

diversas áreas, incluindo Análise de Sobrevivência, Análise Fatorial, Bioestatística, Controlo de Qualidade, Estatística Bayesiana, Estatística e Aplicações, Estatística Multivariada, Estatísticas na Educação, Estatística na Indústria, Inferência Estatística, Extremos, Inferência Não Paramétrica, Modelos Espaço-Temporais, Processos Estocásticos e Séries Temporais. Por fim, nas duas sessões de *posters* foram apresentados 47 trabalhos. Deste modo, o Congresso contou com cerca de 150 comunicações e quase 200 participantes.

O congresso começou com o tradicional minicurso, intitulado *Análise de Valores Extremos: uma introdução*, dinamizado por Ivette Gomes (Universidade de Lisboa), tendo contando com a colaboração de M.<sup>a</sup> Isabel Fraga Alves (Universidade de Lisboa) e de Cláudia Neves (Universidade de Aveiro) na sua preparação. Na sala registou-se uma audiência francamente interessada em usufruir da notável lição ministrada.



Após uma pausa para o café decorreu a Sessão de Abertura, na qual ouvimos as boas vindas, bem como os votos de um agradável e profícuo encontro científico, de uma mesa composta por Carlos Daniel Paulino (Presidente da SPE), Isabel Pereira (Presidente da Comissão Organizadora), João Santos (Diretor do Departamento de Matemática da Universidade de Aveiro) e José Pinto Martins (Instituto Nacional de Estatística).

Seguiu-se a primeira Sessão Plenária, com o orador convidado Adrien Bowman (University of Glasgow) com a comunicação *Visualising information: data, models and graphics*, na qual explorou a quantidade de informação transmitida através da utilização de distintas formas de representação gráfica de dados. Para finalizar o primeiro dia de trabalho, seguiram-se três sessões sobre Estatísticas na Educação, Inferência Não Paramétrica e Séries Temporais.



Por volta das 19h00 foi-nos oferecida uma calorosa Receção de Boas Vindas, no átrio do Hotel Meliá, onde pudemos deliciar-nos com alguns petiscos, bem como socializar ao som de um violino.

O segundo dia do Congresso começou às 9h00 com três sessões temáticas (Estatística Bayesiana e Aplicações, Extremos e Modelos Estocásticos), seguindo-se a primeira sessão de *posters* durante a pausa do café.



A manhã terminou com *Um regresso aos fundamentos da Estatística*, conduzido por M.<sup>a</sup> Antónia Turkman (Universidade de Lisboa) que, com a sua conhecida paixão pela Estatística Bayesiana, analisou (com base numa entrevista de Dennis Lindley) algumas das controvérsias nas inferências clássica e bayesiana, comentando as consequências da aceitação de alguns princípios de inferência (tais como o princípio da verosimilhança, o da suficiência e o da condicionalidade).

Ao início da tarde foi apresentado o projeto *Explorística* (exposição interativa de Estatística), seguido pela Entrega de Prémios Estatístico Júnior 2013, atribuídos a estudantes do Ensino Básico e Secundário com o Apoio da Porto Editora, tendo os trabalhos vencedores sido previamente expostos. Deu-se, então, por terminado o segundo dia de trabalho do Congresso, para se dar início à realização de dois marcos fundamentais do programa social: Passeio e o Jantar do Congresso.





O passeio teve dois momentos distintos, começou com uma visita ao Museu da Vista Alegre, em Ílhavo, onde nos foi permitido apreciar algumas das principais obras ali produzidas, bem como visitar a Capela da Nossa Senhora da Penha de França; seguindo-se uma visita ao Museu Marítimo de Ílhavo, onde contemplámos a evolução dos tradicionais barcos de Aveiro, bem como o novo Aquário dos Bacalhaus.



À noite, antes do Jantar do Congresso, fomos convidados a visitar o Museu de Aveiro, instalado desde 1911 no edifício do antigo Convento de Jesus, fundado em 1461, inicialmente um convento feminino de clausura e que esteve ligado à figura da Infanta Santa Joana. Após a usual Foto do Congresso, tirada na entrada do referido museu, dirigimo-nos para a sala do jantar, onde começamos por apreciar saborosos aperitivos.



Ainda estávamos a terminar de apreciar uma deliciosa sopa quando fomos agradavelmente surpreendidos com uma peça de teatro, na qual foram incluídos dois personagens (interpretados por Dinis Pestana e Carlos Daniel Paulino) que com bravura lutaram numa épica disputa por uma donzela (interpretada por Ivette Gomes), numa cena que certamente perdurará na memória de todos os presentes.

No domingo, 1 de dezembro, os trabalhos começaram com mais três sessões temáticas em Dados Categorizados, Estatística Multivariada e Séries Temporais e Aplicações. Após a pausa para o café assistimos à terceira sessão plenária, sobre *Modelos estocásticos de crescimento populacional*, com Carlos Braumann (Universidade de Évora) como orador, na qual, com base em distintas modelações para o crescimento populacional, foi especulado o destino da espécie humana...



Antes do almoço decorreram mais quatro sessões de comunicações orais, sobre Estatística Bayesiana, Controlo de Qualidade, Modelos Espaço-Temporais e Inferência Estatística. A tarde de trabalho começou com a última sessão plenária, dinamizada por Esther Ruiz (Universidad de Carlos III de Madrid) com o título *Dimensionality: curse or blessing? An empirical assessment when estimating factors in Dynamic Factor Models*.

Após o almoço realizaram-se quatro sessões de comunicações orais (Estatística e Aplicações, Estatística Multivariada, Inferência Estatística e Séries Temporais) e, de seguida, a segunda sessão de *posters* durante a pausa para o café. Pouco depois das 17h30, começou o tributo póstumo ao Daniel Müller, uma homenagem sentida por todos os colegas que trabalharam e conviveram de perto com Daniel Müller, contando com uma apresentação da biografia e personalidade do homenageado realizada por António St. Aubyn (Universidade de Lisboa), e o testemunho de Cristina Oliveira (Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto) e Jorge Caiado (Instituto Superior de Economia e Gestão), que não podendo estar presente, enviou uma carta onde partilhou a sua admiração e amizade pelo Daniel Müller.

Ao final da tarde decorreu a sessão comemorativa do Ano Internacional da Estatística, no qual existiram dois momentos distintos. No primeiro, o Presidente da SPE apresentou um balanço das atividades desenvolvidas pela SPE ao longo de 2013. No segundo momento, decorreu a entrega do novo prémio instituído pela SPE – o Prémio Carreira SPE – que pretende reconhecer individualidades que desempenham um papel relevante, com nível de excelência, no desenvolvimento e divulgação da Estatística em Portugal e com obra científica de elevado mérito. Deste modo, foi anunciado cada um dos três primeiros premiados (apanhados de surpresa nesta distinção) que, após a apresentação de uma

sua breve biografia, receberam uma lembrança entregue pela direção da SPE e passaram (os que ainda não o eram) a ser Sócios Honorários da SPE.



Foram distinguidos com o Prémio Carreira SPE os notáveis Bento Murteira, Dinis Pestana e Ivette Gomes, personalidades com mérito reconhecido no desenvolvimento da Estatística em Portugal.

O domingo finalizou com um fórum de discussão sobre a periodicidade dos Congressos da SPE, uma vez que sobre este assunto decorria uma votação para aferir a preferência dos sócios da SPE.

O último dia, à semelhança dos dias anteriores, começou às 9h00 com três sessões temáticas: Estatística e Genómica, Estatística na Ecologia e Ambiente e Risco e Atuariado. Após uma pausa e de forças reforçadas com um café, continuámos com duas sessões consecutivas de comunicações orais a funcionar em paralelo, primeiro com Bioestatística, Estatística e Aplicações, Estatística na Indústria e Processos Estocásticos; seguindo-se Análise Fatorial, Extremos e Análise de Sobrevivência. Chegamos, desse modo, à Sessão de Encerramento e ao fim de mais um Congresso da SPE.

Ao finalizar esta narração, gostaríamos de agradecer à Comissão Organizadora o extraordinário trabalho que realizou na preparação e execução deste congresso, bem como as fotografias disponibilizadas, que claramente ajudaram a melhorar o presente texto.

Continuemos a desbravar os caminhos da investigação da Estatística, pois certamente há, tal como José Carlos Ary dos Santos refere no poema apresentado no início deste relato, ainda “muito mar p’ra lavar, p’ra lavar...”.

António Pacheco, Helena Ribeiro, Maria do Rosário Oliveira e Rui Santos



**XXI Congresso Anual SPE**

## • Núcleo de Estudantes de Estatística da Universidade do Minho



As 1ª Jornadas de Estatística no Desporto decorreram em Guimarães no dia 31 de Outubro de 2013. Este evento foi organizado pelo Núcleo de Estudantes de Estatística da Universidade do Minho (NEEUM).

O NEEUM surge de forma a promover as vertentes da Estatística, enquanto ciência e enquanto ferramenta essencial para outras áreas. Tem ainda como objetivos proporcionar uma maior interação entre os estudantes e ex-estudantes de Estatística da Universidade do Minho e prestar apoio aos atuais Estudantes de Estatística. O NEEUM tem-se assumido como uma organização para dinamizar, divulgar e desenvolver a Estatística na Universidade do Minho. O Núcleo já levou a cabo várias atividades.

As 1ª Jornadas de Estatística no Desporto tiveram como objetivo envolver o maior número possível de investigadores interessados na Estatística no Desporto bem como a comunidade em geral.

O Desporto e a Estatística estão ligados entre si, as estatísticas no desporto contribuem para o conhecimento da evolução e funcionamento do sistema desportivo. As dimensões relacionadas com a atividade desportiva federada consideradas são: a produção desportiva – as medalhas conquistadas; o financiamento; os praticantes, considerando a sua distribuição no território nacional, o sexo e os escalões etários; os fatores humanos e a sua formação – treinadores, árbitros e dirigentes; e a luta contra a dopagem. Mas podemos ter ainda outras estatísticas relacionadas com o Desporto como a seleção de equipas, calcular frequência cardíaca no intervalo de um jogo e importância da posição do polegar em natação.

Sendo o ano 2013, ano Internacional da Estatística e uma vez que a cidade de Guimarães tornou-se, este ano, capital Europeia do Desporto, decidiu-se aliar um ramo ao outro.

Estiveram presentes nestas Jornadas mais de 60 participantes e tivemos 9 oradores entre eles Jogadores, Treinadores, Jornalistas e Professores Universitários.

Ana Moreira  
Presidente de Direção do NEEUM  
[www.neeum.com](http://www.neeum.com)

## • Prémios Estatístico Júnior

No final deste Boletim divulgamos os premiados 2013.

Os Prémios foram entregues numa sessão especial organizada durante o XXI Congresso da SPE que teve lugar no Hotel Mélia Ria em Aveiro no dia 30 de Novembro de 2013.

O Regulamento do concurso para atribuição de Prémios “Estatístico Júnior 2014” está disponível em [www.spestatistica.pt](http://www.spestatistica.pt) e também se apresenta no final deste Boletim SPE.

## • Prémio Carreira SPE

No XXI Congresso, em Aveiro, a SPE atribuiu o “Prémio Carreira – SPE”, na sua 1ª edição, aos **Professores Bento Murteira, Dinis Pestana e Ivette Gomes**



em reconhecimento pelas suas relevantes contribuições no desenvolvimento científico, pedagógico e de divulgação da Estatística em Portugal.

FR

## • Homenagem a Daniel Müller



No XXI Congresso da SPE, realizado em Aveiro, foi prestada natural homenagem à memória do Professor Daniel Müller, falecido no dia 17 de Outubro de 2013.

A colaboração que o Professor Daniel Muller prestou à Sociedade será sempre lembrada, bem como a boa disposição, a jovialidade e a amizade que sempre acompanhou a sua assídua participação nos Congressos da SPE.

Em

[http://www.spestatistica.pt/images/spe/homenagem\\_daniel\\_muller.pdf](http://www.spestatistica.pt/images/spe/homenagem_daniel_muller.pdf) pode ser vista uma exposição feita na sessão do Congresso realizada em sua memória, contendo uma pequena biografia onde se invocam os principais tópicos do trabalho que realizou durante a sua vida de professor e investigador.

FR

## • JOCLAD 2014

De 10 a 12 de Abril de 2014, o INE – Instituto Nacional de Estatística recebe as XXI Jornadas de Classificação e Análise de Dados (JOCLAD 2014). O prazo limite para submeter propostas de trabalhos é 20 de Fevereiro de 2014.

Informação mais detalhada disponível em <https://sites.google.com/site/joclad2014/home>.

Contamos com a sua presença nas Jornadas!!

Pela Comissão Organizadora,  
Fernanda Sousa (FEUP - Universidade do Porto)

## Enigmística de mefqa

a a m o r s t

x t e m o s

No Boletim SPE outono de 2013 (p.9):

M O S T

Amostra censurada

análise!

Análise fatorial

# (Um) Ano Internacional da Estatística

## Exposição da História da Estatística no Ano Internacional da Estatística

Rui Santos, [ruisantos@ipleiria.pt](mailto:ruisantos@ipleiria.pt)

*Escola Superior de Tecnologia e Gestão – Instituto Politécnico de Leiria  
Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa*

Por ocasião da emissão filatélica dos CTT Correios de Portugal alusiva ao Ano Internacional da Estatística, cujo lançamento ocorreu na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa em 24 de maio de 2013, foi inaugurada a Exposição “História da Estatística”, organizada pela Sociedade Portuguesa de Estatística (SPE) e pelo Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa (CEAUL), composta por 17 painéis A0.

O primeiro painel da Exposição compreende o enquadramento da História da Estatística nos objetivos do Ano Internacional da Estatística, exibindo igualmente um breve resumo dos temas retratados em cada um dos restantes painéis. Depois desta introdução à exposição, segue-se um conjunto de três painéis com uma breve biografia homenageando os cientistas da geração pós-1950 já desaparecidos, sendo cada painel totalmente dedicado a um dos colegas: José Tiago da Fonseca Oliveira (1928–1992), Pedro Bruno Teodoro Braumann (1919–2003) e Maria de Fátima Fontes de Sousa (1928–2010).

Os restantes 13 painéis reflectem sobre alguns dos principais marcos da História da Estatística, tendo sido organizados conforme a evolução cronológica das ideias retratadas e pertencendo um tema distinto a cada painel. Deste modo, este grupo de painéis começa por identificar, apesar da subjetividade inerente ao reconhecimento do momento em que qualquer ramo do conhecimento despontou, a origem da Estatística na segunda metade do século XVII, nomeadamente na escola Inglesa de *Political Arithmetic* (“Aritmética do Estado” ou “Aritmética Política”) com os trabalhos de John Graunt (1620–1674), seguido pelos de William Petty (1623–1687), Jan de Witt (1625–1672), Edmond Halley (1656–1742), entre diversos outros autores. Apesar da existência de trabalhos prévios — como ilustram os de Girolamo Cardano (1501–1576) ou os de Galileo Galilei (1564–1642) — é igualmente identificado o emergir do Cálculo de Probabilidades com a análise dos resultados de jogos de azar verificado na segunda metade do século XVII, designadamente com a correspondência entre Pierre de Fermat (1601–1665) e Blaise Pascal (1623–1662) em 1654 com o intuito de resolverem os problemas propostos por Antoine Gombaud (1610–1685), mais conhecido por *Chevalier de Méré*. Problemas que foram posteriormente desenvolvidos por Christiaan Huygens (1629–1695) e Pierre de Montmort (1678–1719). São apresentadas algumas das primeiras definições de Probabilidade, desde a definição clássica de Gottfried von Leibniz (1646–1716) e Pierre Simon de Laplace (1749–1827), à sua generalização para o caso contínuo por Georges-Louis de Buffon (1707–1788), até à axiomática de Andrey Kolmogoroff (1903–1987), publicada em 1933, que resolve um dos famosos desafios colocados por David Hilbert (1862–1943) durante o Congresso Internacional de Matemática de Paris em 1900. Outro contributo basilar da Probabilidade na evolução da Estatística, também retratado na exposição, é a evolução dos resultados de convergência estocástica, desde a primeira versão da Lei dos Grandes Números publicada em 1713 na obra póstuma e inacabada *Ars Conjectandi* (Arte de Conjeturar) de Jacob Bernoulli (1655–1705), ao primeiro Teorema Limite Central de Abraham de Moivre (1667–1754), resultados fundamentais na ligação entre a Teoria da Probabilidade e a realidade, libertando a Probabilidade da sua dependência dos jogos de azar (resultados ainda hoje relevantes na Teoria da Probabilidade e na sua ligação à Estatística).

É destacado o papel preponderante da evolução da forma de pensar em Estatística com o aparecimento do conceito de probabilidade inversa (Teorema de Bayes) na segunda metade do século XVIII. Deste modo, Thomas Bayes (1701–1761) e Laplace são pioneiros num raciocínio central em Estatística, ao deduzirem como, com base na informação obtida pela observação do fenómeno aleatório em análise, se pode tirar conclusões acerca das probabilidades associadas a cada acontecimento, um resultado basilar na fundamentação da inferência estatística, sendo com base nela que Laplace apresenta em 1774 uma metodologia geral para a estimação de um parâmetro. Já no século XIX, Laplace e Carl Friedrich Gauss (1777–1855) introduzem duas importantes ferramentas na Estatística, a utilização da distribuição normal para caracterizar os erros (deixando de ser unicamente uma aproximação da binomial) e a utilização da distribuição normal como uma distribuição aproximada da média em amostras de grande dimensão, consequência do surgir das primeiras versões do Teorema Limite Central de âmbito geral. Diversas aplicações da Estatística bem como da distribuição normal (lei dos erros ou lei de Gauss) começam a despontar nas mais diversas áreas do conhecimento durante o século XIX, sobretudo com os trabalhos de Lambert Quételet (1796–1874), Francis Galton (1822–1911) e Francis Edgeworth (1845–1926). Contudo os alicerces da Estatística Matemática e suas aplicações, bem como a introdução sistemática de metodologias estatísticas na investigação experimental, foram arquitetados, essencialmente, por Karl Pearson (1857–1936) e Sir Ronald Fisher (1890–1962), bem como por William Gosset (1876–1937), Jerzy Neyman (1894–1981) e Egon Pearson (1885–1980), no final do século XIX e início do século XX.

A exposição destaca ainda a existência de distintas visões na Estatística, salientando as principais ideias e metodologias quer da visão frequencista (estatística clássica), formalizada principalmente por Richard von Mises (1883–1953) considerando que é unicamente através da informação obtida na observação repetida de um fenómeno que podemos inferir acerca das suas características; quer da visão bayesiana, baseada no conceito de permutabilidade de Bruno de Finetti (1906–1985) na qual o nosso grau de credibilidade (distribuição *a posteriori*) atribuído a uma proposição é determinado, recorrendo ao Teorema de Bayes, a partir da distribuição inicial (*a priori*) e da informação obtida pela observação do fenómeno (informação amostral).

É igualmente retratada a origem da simulação e a modelação de fenómenos aleatórios através da observação do comportamento de fenómenos aleatórios repetidos um grande número de vezes recorrendo aos teoremas de convergência estocástica. É descrito o papel da simulação na Estatística, em particular as recentes metodologias de Bootstrap e o MCMC, para as quais o incremento do poder computacional foi fundamental. Aliás, é dado ênfase à grande evolução verificada nas décadas de 1970/1980, muitas vezes apelidadas de “Época de Ouro” da Estatística devido ao rápido incremento do poder computacional e ao aparecimento dos computadores pessoais, bem como ao desenvolvimento de diversos programas específicos de aplicação da Estatística. Estes progressos tornaram as aplicações da Estatística mais acessíveis, céleres e eficazes, permitindo o desenvolvimento (e o reaparecimento) de metodologias que, sem o computador, seriam impraticáveis.

Os últimos painéis são dedicados ao desenvolvimento da Estatística em Portugal. Primeiro com uma breve descrição de algumas das suas primeiras obras, nomeadamente as primeiras três teses de doutoramento defendidas em Portugal nesta área, a de Sidónio Paes (1872–1918) em 1898, a de Diogo Pacheco d'Amorim (1888–1976) em 1914 e a de Manuel do Reis (1900–1990) em 1929; a publicação em 1904 de um opúsculo com fins de divulgação da ciência de Rodolfo Guimarães (1866–1918) e de um artigo póstumo de José de Sousa Pinto (1855–1911) em 1913. É, por fim, descrita a consolidação do desenvolvimento da Estatística Matemática em Portugal na segunda metade do século XX, primeiro devido sobretudo à ação de J. Tiago de Oliveira e de Bento Murteira, e a partir do final da década de 1970, com o regresso a Portugal de diversos jovens investigadores doutorados em Estatística e posterior fundação do Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa em 1975 e da Sociedade Portuguesa de Estatística em 1980, o que originou um claro crescimento do número de portugueses doutorados nas mais diversas áreas da Estatística.

Os textos utilizados nestes 13 painéis foram aperfeiçoados e publicados num livro, com edição da SPE e do CEAUL e com a colaboração do Instituto Nacional de Estatística (INE), sob o título *A Estatística Tem uma História*, que começou a ser disponibilizado no XXI Congresso da SPE que decorreu em Aveiro.

## A Estatística vai à Escola

Lígia Henriques-Rodrigues<sup>1</sup>, Tiago A. Marques<sup>2</sup> e Giovani Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*CEAUL e Instituto Politécnico de Tomar, lhenriques@ipt.pt*

<sup>2</sup>*University of St Andrews, tiago.marques@st-andrews.ac.uk*

<sup>3</sup>*CEAUL e Instituto Superior Técnico, Univ. de Lisboa, giovani.silva@tecnico.ulisboa.pt*

### 1. Introdução

O objetivo do projeto “A Estatística vai à Escola” (AEVAE) é o de promover e divulgar a Estatística junto dos alunos do Ensino Secundário, com especial atenção para os alunos do 12º ano, futuros candidatos aos cursos superiores de Estatística e áreas afins. Este parece-nos ser um objetivo natural pois, sendo uma área interessante com reais saídas profissionais, a Estatística é tradicionalmente desconhecida ou frequentemente considerada pouco interessante ao nível do secundário. A ideia é colocar os alunos em contacto com uma estatística aplicada e apelativa, pela voz de quem a pratica no terreno. A AEVAE foi uma proposta do Tiago no âmbito das comemorações de 2013 como Ano Internacional da Estatística (AIE). A Lígia tornou-se a cara do projeto, sendo a principal responsável por gerir a página *web* e articular a ligação entre as escolas e os palestrantes. O Giovani assegurou a articulação com a Sociedade Portuguesa de Estatística (SPE), dado que esta iniciativa foi prontamente acarinhada pela SPE e pelo Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa (CEAUL), através da Comissão Coordenadora do 2013-AIE da associação SPE-CEAUL, entidade responsável por coordenar as suas iniciativas conjuntas no âmbito daquele movimento.

### 2. Desenvolvimento do projeto

A montagem e execução deste projeto foi um desafio que aceitámos com grande entusiasmo. Não havia financiamento próprio, e a carolice e boa vontade tão tipicamente lusas falaram mais alto. Mas não é porque não há dinheiro que não se podem fazer coisas com qualidade. Criámos uma página na internet

*<http://aevae-aie2013.weebly.com>*

com todas as informações referentes à AEVAE e enviámos uma mensagem eletrónica para colegas de norte a sul do país para convidá-los a prepararem uma palestra que promovesse a Estatística junto das Escolas. Foram muitas as respostas positivas que tivemos, o que nos deixou ainda mais orgulhosos e conscientes da importância desta iniciativa. A divulgação das palestras junto das escolas foi um fator decisivo para o sucesso desta iniciativa, nomeadamente em escolas recipientes da exposição Explorística e associadas ao projeto ALEA (Ação Local de Estatística Aplicada).

### 3. A AEVAE em ação

Ao longo de 2013, 13 palestrantes realizaram 20 palestras AEVAE, às quais assistiram perto de 2000 alunos (Tabela 1), e que realçaram a importância e o impacto da Estatística na sociedade, fortaleceram a Estatística como uma carreira profissional de futuro e promoveram a literacia estatística.

<b>Data</b>	<b>Local</b>	<b>Palestrante</b>	<b>Título</b>	<b>N.º aprox. de alunos</b>
14/03	Centro de Estudos de Fátima (Fátima)	Tiago A. Marques	"Que curso escolher... eu gostava de ir fazer ski aquático no Ártico... já sei... vou para Estatística!"	330
04/04	Agrupamento de Escolas de Valdevez (Arcos de Valdevez)	Inês Sousa	Como controlar os nossos rins usando estatística	70
09/04	Escola Secundária/3 Camilo Castelo Branco (Vila Real)	Irene Oliveira	"Cientista de dados" uma profissão para o século XXI	170
16/04	Escola Secundária Quinta do Marquês (Oeiras)	Dinis Pestana	Sem Razões para Ensinar Estatística, e Uma para Ensinar Ortografia	60
18/04	Escola Secundária Quinta do Marquês (Oeiras)	Regina Bispo	Quantos pássaros haverá? Uso binóculos? Uso uma lupa? Não, uso Estatística!	125
24/04	Escola Secundária D. Sancho I (Vila Nova de Famalicão)	Luís Machado	"Onde podemos encontrar a Estatística"	100
26/04	Escola Secundária de Camões (Lisboa)	Regina Bispo	Quantos pássaros haverá? Uso binóculos? Uso uma lupa? Não, uso Estatística!	90
09/05	Escola Profissional de Murça (Murça)	Maria Manuel Nascimento	A Estatística está na moda ou não? Eis a questão? E ser estatístico ou não?	80
18/05	Radical Estatística (Óbidos)	Luzia Gonçalves	Viajando por África com a Bioestatística	60
19/05	Radical Estatística (Óbidos)	Tiago A. Marques	"Que curso escolher... eu gostava de ir fazer ski aquático no Ártico... já sei... vou para Estatística!"	60
21/05	Escola Secundária Infanta D. Maria (Coimbra)	Adelaide Freitas	"A Biologia pode viver sem a Estatística? Poder, podia... mas não seria a mesma coisa!"	75
21/05	Escola Secundária do Pombal (Pombal)	Bruno de Sousa	Será que podemos acreditar na Estatística?	75

23/05	Escola Secundária Dr. João Araújo Correia (Peso da Régua)	Irene Oliveira	“Cientista de dados” uma profissão para o século XXI	120
24/05	Escola Secundária D. Filipa de Lencastre (Lisboa)	Tiago A. Marques	“Que curso escolher... eu gostava de ir fazer ski aquático no Ártico... já sei... vou para Estatística!”	100
24/05	Escola Secundária Alcácer do Sal (Alcácer do Sal)	Gonçalo Jacinto	Internet e telecomunicações? Sim, também aqui precisamos da Estatística!	23
30/05	Escola Secundária Sebastião da Gama (Setúbal)	Ana Isabel Carita	O que nos contam as contagens	120
30/05	Escola Secundária do Restelo (Lisboa)	Ana Isabel Carita	O que nos contam as contagens	60
06/06	Agrupamento de Escolas da Guia (Guia)	Rui Santos	A Estabilidade das Frequências Relativas e a Origem da Estatística	40
18/11	Escola Secundária Ferreira Dias (Aigualva, Cacém)	Regina Bispo	Quantos pássaros haverá? Uso binóculos? Uso uma lupa? Não, uso Estatística!	80
12/12	Escola Secundária de Camões (Lisboa)	Tiago A. Marques	"Que curso escolher... eu gostava de ir fazer ski aquático no Ártico... já sei... vou para Estatística!"	80

**Tabela 1:** Calendário das Palestras AEVAE realizadas em 2013.

Para além das palestras e palestrantes da Tabela 1, outros colegas, como o Carlos Daniel Paulino, a Andreia Hall, a Manuela Maia, o Pedro Campos, a Maria Eugénia Graça Martins, a Argentina Leite e a Elisete Correia se disponibilizaram para colaborar neste projeto.

As deslocações dos palestrantes no âmbito da AEVAE foram, na sua maioria, financiadas pela SPE, mas algumas escolas também contribuíram, e nalguns casos os palestrantes ofereceram voluntariamente o meio de transporte. As palestras da AEVAE foram, pela sua diversidade e pela qualidade dos palestrantes, muito bem recebidas pelos alunos que se mostraram muito recetivos, interessados e participativos. Por isso, o nosso muito obrigado a todos os que se disponibilizaram para participar neste projeto em 2013!

#### 4. Conclusões

O trabalho desenvolvido ao longo de 2013 permite-nos tirar as seguintes ilações:

- As palestras propostas foram muito diversificadas, estando o conteúdo das mesmas adaptado ao nível de escolaridade a que se destinam;
- A AEVAE foi uma iniciativa muito bem recebida pelas escolas, professores e alunos que tiveram dela conhecimento;
- As palestras foram solicitadas maioritariamente no período escolar em que a Estatística e Probabilidade são abordadas na sala de aula (Maio);
- Algumas das dificuldades sentidas na gestão das palestras deveram-se ao facto de a atual base de palestrantes cobrir apenas uma pequena parte do país;
- É necessário melhorar a divulgação da AEVAE de modo a que as palestras possam chegar ao maior número de escolas possíveis;
- É fundamental que haja um aumento significativo do número de palestrantes, e que haja também uma melhor distribuição de modo a minimizar as despesas de deslocação dos palestrantes, a cargo da SPE.
- Mesmo em tempos de crise económica é possível realizar projetos interessantes, úteis e que chegam a um grande número de interessados.

#### 5. Trabalho futuro

Ficámos contentes por constatar que a Direção da SPE decidiu prolongar esta iniciativa para este ano, em sintonia com o novo movimento internacional (The World of Statistics) que sucede ao AIE: surge assim a AEVAE 2014. O reconhecido sucesso e a importância das palestras AEVAE foram determinantes nessa decisão. Mas este ano gostaríamos que as coisas fossem ainda melhores. Vamos estabelecer objetivos. Porque não 20 palestrantes, 40 escolas e 4000 alunos? Demasiado ambicioso? Provavelmente... por isso estamos a pedir a ajuda de todos. Convidamos os palestrantes da AEVAE 2013 em particular, e todos os colegas em geral, a participarem na AEVAE 2014. Se acham que podem contribuir com uma palestra, ou se conhecem colegas que o possam fazer mas são um pouco tímidos (!), contactem connosco para o endereço

*aevae.aie2013@gmail.com*

e lembrem-se: *de grão a grão, enche a galinha o papo*. Mesmo que só possam fazer uma palestra durante o ano, já é melhor do que nada!



# Radical Estatística: um projeto para alunos e professores

Bruno de Sousa<sup>1</sup>, Dulce Gomes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade de Coimbra,  
bruno.desousa@fpce.uc.pt.*

<sup>2</sup>*Departamento de Matemática, Universidade de Évora, dmog@uevora.pt*

## 1. Introdução

A Radical Estatística é um projeto promovido pela Sociedade Portuguesa de Estatística (SPE) e que teve o seu início em 2011. Foi concebido não só para os alunos do ensino secundário, mas também para professores. Destina-se a divulgar a Estatística através de várias atividades que os alunos se possam relacionar, enfatizando a importância de lidar com dados reais no processo de aprendizagem, bem como sensibilizar alunos e professores para a importância da estatística no esforço de compreender o mundo de incertezas em que vivemos. Mais de 350 alunos e professores de diferentes regiões de Portugal Continental participaram em todas as três fases das duas edições da Radical Estatística, ou seja, na Competição Online, no Campo Aventura e na Ação de Formação para os professores. Iremos apresentar como exemplo algumas das atividades estatísticas desenvolvidas para cada uma das diferentes fases do projeto e a forma como estas podem ser incorporadas no programa curricular de Matemática. Ao apresentar a Radical Estatística como uma atividade para alunos e professores, esperamos alcançar uma excelente simbiose entre os conceitos teóricos e como estes podem ser aplicados em situações da vida real. Este objetivo é alcançado pelo facto de lidarmos e trabalharmos com conjuntos de dados que representam situações reais em simultâneo com pequenas atividades que conduzem os alunos a refletir sobre os mais diversos conceitos estatísticos envolvidos, desde os mais simples aos mais complexos.

Uma série de reformas curriculares na disciplina de Matemática em Portugal levaram à introdução nos *currícula* de um número cada vez maior de assuntos relacionados com a Estatística, desde conceitos gerais a outros mais complexos, como o caso da regressão linear simples [3,5]. A Radical Estatística é um projeto com um cariz aplicado, dirigido não apenas a todos os alunos do ensino secundário, mas também aos professores de Matemática, com o objetivo principal de apresentar a Estatística através de uma série de atividades em que alunos e professores se possam relacionar, proporcionando assim uma maior consciência da importância da Estatística no dia-a-dia da sua vida (Figura 1).

Na 1ª edição (2012), mais de 60 alunos e professores de diferentes regiões de Portugal Continental participaram em todas as três fases da Radical Estatística, ou seja, a Competição Online, o Campo Aventura e a Ação de Formação para professores. Em 2013, mais de 280 alunos e professores participaram na 2ª Edição da Radical Estatística, estando neste momento a decorrer a sua 3ª Edição. Todas as atividades propostas são complementares ao currículo de Matemática, tendo sido concebidas de forma a poderem ser facilmente incorporadas numa aula de Matemática. Com este projeto, esperamos ampliar, promover e reforçar a necessidade da Estatística em Portugal, bem como salientar a sua importância na vida diária de cada pessoa.



Figura 1: Radical Estatística para alunos e professores.

## 2. A Competição Online

Durante aproximadamente 2 a 3 meses no início de cada ano [4], várias equipas de alunos do ensino secundário em Portugal Continental participaram na primeira fase das duas edições da Radical Estatística, a Competição Online. Ao começarem esta competição, as equipas entraram num universo paralelo onde tiveram de completar com sucesso uma série de desafios, reunindo um conjunto de pistas por todo o caminho percorrido desde o *Acampamento* (1º nível) ao *Castelo* (8º nível). Só assim poderiam conseguir sair desse universo paralelo e passar à 2ª fase da Radical Estatística.

Os 8 níveis apresentados nesta competição distribuem-se por oito cenários diferentes, ou seja, o *Acampamento*, o *Trilho da Montanha*, a *Queda de Água*, o *Penhasco*, a *Ponte Suspensa*, a *Floresta*, a *Mina* e o *Castelo*. Ao longo destes oito níveis de dificuldade crescente, os alunos são testados em diferentes temas da Estatística abordados nos programas curriculares de Matemática [1, 2].

Do nível 1 ao nível 4, os alunos foram testados sobre conceitos fundamentais da Estatística, tais como tipos de variáveis, metodologias de amostragem e conceitos populacionais, medidas de centralidade e de dispersão, tabelas de frequências e representações gráficas (Figura 2). Antes de iniciarem o jogo, cada equipa tem de escolher um personagem, chamado perfil AVATAR, que a acompanhará ao longo de todo o jogo (Ícones azuis da Figura 2).

Para cada nível, as equipas tiveram que encontrar no cenário os três conjuntos de perguntas, às quais tiveram de responder dentro de um limite de tempo relativamente curto. Nesta busca, puderam ainda encontrar "Dicas" e/ou "Curiosidades" que poderiam ajudá-los na resposta às perguntas colocadas. Após a sua conclusão, as equipas poderiam passar para o próximo nível. Ao acumular dicas e curiosidades de diferentes cenários, cada equipa têm a hipótese de trocar estes créditos por uma nova possibilidade de repetir um nível à sua escolha, podendo assim melhorar a sua pontuação. Em cada conjunto de perguntas, as equipas têm 3 hipóteses de responder corretamente às perguntas que, aleatoriamente, lhes foram colocadas. A pontuação de uma equipa na competição é determinada pelas pontuações obtidas em cada nível e o tempo de execução de um desafio.



Figura 2: Níveis 1 a 4 na Competição Online.

Nos últimos 4 níveis desta competição, Figura 3, os temas abordados incluem conceitos como *outliers*, associação, correlação e regressão linear. De modo às equipas poderem responder a perguntas mais complexas e elaboradas, o limite de tempo de resposta nos níveis finais foi alargado.



Figura 3: Níveis 5 a 8 na Competição Online.

As equipas vencedoras (15 em 2012 e 12 em 2011) passaram ao próximo desafio – o de participar no Campo Aventura, realizado no mês de maio.

### 3. O Campo Aventura

Ao longo de um fim de semana completo, alunos e professores participaram em diversas atividades em que tiveram de resolver desafios estatísticos. Estes desafios foram integrados numa variedade de diferentes modalidades desportivas já existentes no Campo Aventura, tais como, o slide, as cordas altas e a mina velha. Nestes desafios os alunos tiveram que resolver problemas estatísticos especialmente concebidos para cada atividade desportiva radical, a fim de alcançarem o próximo desafio. Como exemplo, na Figura 4 testemunhamos o desafio que as equipas tiveram que ultrapassar na mina velha. Esta mina velha, inativa há muitos anos, foi invadida por mosquitos tropicais, *Aedes vigilax*, o vetor responsável por várias doenças perigosas. Para exterminar o mosquito e, assim, proteger os habitantes das aldeias vizinhas, é necessário determinar a extensão desta população de mosquitos que agora vive na mina. Para isso, um grupo de investigadores experientes foi convidado a entrar na mina e capturar o maior número possível de mosquitos (bolas de ténis de mesa). Devido ao facto da mina estar em perigo de colapso, a tarefa deve ser concluída rapidamente, sem a equipa parar a qualquer momento. Sabe-se que uma outra equipa valente de investigadores já havia visitado a antiga mina e estes foram capazes de marcar 70 mosquitos com uma tinta fluorescente (bolas de ténis de mesa marcadas). No final, cada equipa recolheu um certo número de mosquitos, possivelmente alguns marcados e outros não. Com esta informação, tiveram que estimar o número total de mosquitos *Aedes vigilax* existentes na mina velha.

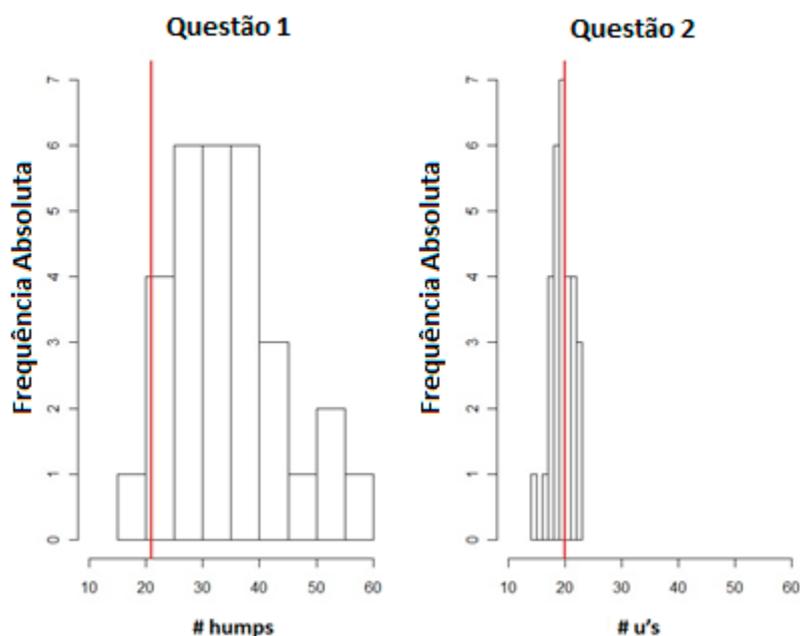


**Figura 4:** Amostragem por captura-recaptura na mina velha.

### 4. Ação de Formação para Professores

O projeto Radical Estatística inclui também um curso de formação de 25 horas para professores, acreditado pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua (1 crédito), intitulado “Radical Estatística: uma maneira diferente de ensinar Estatística”. O objetivo principal deste curso é o de mostrar aos professores formas diferentes de usarem as suas capacidades de forma a melhorarem e aprofundarem os seus conhecimentos de Estatística. Nesta ação de formação são apresentadas diferentes estratégias sobre como resolver problemas estatísticos na sua prática diária. Todas as atividades apresentadas neste curso foram planeadas usando o *software* R [6], um *software* livre que poderá ser usado em sala de aula. Entre muitas atividades, temos por exemplo os “Black Eyed Peas” em que o objetivo principal é o de mostrar que, em algumas situações, uma boa amostra por vezes é bastante mais eficaz no sentido de conseguir uma imagem mais fiel da população. O vídeo “My Humps” é apresentado durante 1:46 minutos, após o qual os alunos, considerados como a população em estudo, são convidados a responder à questão “Quantas vezes ouviu a palavra *humps*?” Logo se queixam sobre a injustiça da tarefa, conseguindo assim perceber os vários problemas inerentes no tratamento de uma população e os cuidados necessários que devem ter em consideração. Este exemplo tenta assim simular alguns dos problemas comuns relativamente a questões como as seguintes: os indivíduos não entenderem completamente a tarefa que lhes é solicitada, os indivíduos darem uma

resposta sem sentido a determinadas perguntas por não saberem a verdadeira resposta, ou ainda a possibilidade de fazer vários erros no registo de dados ao lidar com grandes conjuntos de dados. Estes problemas poderão produzir variabilidade indesejável, que poderá ser vista nos dados recolhidos a partir das respostas dos alunos. Esta experiência continua, agora num ambiente mais controlado, onde os alunos precisam contar o número de vezes que a letra “u” se repete no texto da canção que acabaram de ouvir. Após 30 segundos, registamos as suas respostas e comparamos os dois conjuntos de dados. Os alunos podem facilmente produzir em R um histograma paralelo dos dois conjuntos de dados (Figura 5) e ver claramente o comportamento diferente das duas situações. Claramente conseguem perceber a menor variabilidade existente na segunda experiência mais controlada. A moral da história é que estudos populacionais requerem uma atenção especial e uma cuidada execução.



**Figura 5:** Resultados da atividade “Black Eyed Peas” – População *versus* Amostra.

## 5. Comentários Finais

Ao apresentar a Radical Estatística como um projeto para alunos e professores, esperamos transmitir uma forma, de entre muitas outras possíveis, em como os conceitos teóricos podem ser aplicadas em situações da vida real. Este entendimento é obtido pelo facto de lidarmos e trabalharmos com conjuntos de dados representativos de situações reais em conjunto com atividades menores que permitem aos alunos refletir sobre a ampla gama de conceitos envolvidos. Desta forma, os alunos ganham uma consciência mais profunda de como é importante saberem mais sobre a população em que vivem, como a realização destes estudos pode ser feita e qual o impacto e a importância da Estatística nas suas vidas diárias.

Tendo em conta que a Estatística está cada vez mais presente, de forma mais ou menos explícita, no currículo de Matemática em múltiplas áreas de estudo como Ciências, Ciências Sociais e outras áreas Tecnológicas, é importante o recurso a exemplos que contextualizem a importância da Estatística num ambiente tecnológico em constante mudança. Por outro lado, achamos que seria importante que os professores tivessem à sua disposição instrumentos que os ajudassem na tarefa de ensinar Estatística de uma maneira diferente. A Radical Estatística, ao colocar os alunos a lidar com conceitos da Estatística, de uma forma lúdica mas rigorosa, ao longo de praticamente todo o ano letivo, promove o envolvimento de alunos e professores num salutar espírito de interação em torno da Estatística, permitindo que esta possa ser vista como uma possível área de trabalho no futuro destes alunos.

Ao explorarmos a Estatística na ação de formação recorrendo a um *software* livre como o R, permite aos professores disporem de uma ferramenta fácil e simples de ser usada (inclusive pelos alunos) no

tratamento de dados ou na criação de situações em que determinados tópicos são mais facilmente compreendidos.

Mesmo devido ao enorme corte nos patrocínios a SPE continua, apesar destas restrições orçamentais, bastante empenhada neste projeto e por isso aí está a 3ª Edição da Radical Estatística. Os sócios mais radicais também não vão querer perder:

*<http://radicalestatistica.net/>*

## **6. Agradecimentos**

Gostaríamos de agradecer todos os alunos e professores das diversas escolas secundárias, nomeadamente, Escola Secundária P. Benjamim Salgado, Colégio de Nossa Senhora da Graça, Escola Básica e Secundária de S. João da Pesqueira, Escola Secundária 3º Ciclo de Ferreira Dias, Escola Secundária de Camões, Centro de Estudos de Fátima, Agrupamento de Escolas de Padre Benjamim Salgado, Escola Secundária Quinta do Marquês, Externato D. Afonso V, Escola Secundária Cacilhas-Tejo, Escola Secundária Pinhal do Rei, Escola Secundária de Vilhais, Escola Secundária Dr. António Carvalho de Figueiredo, Escola E.B. 2,3/S de Baião, Escola Secundária Afonso Lopes Vieira, Escola Secundária de Loulé, pela sua força, confiança e participação neste projeto.

O nosso agradecimento a todo o apoio dado pelas entidades: SPE, Ciência Viva, CMDT, IHMT, Universidade Nova de Lisboa, CIMA-UE, Universidade de Évora, CEAUL, FCT, Porto Editora, APM, ISPA e FPCE – Universidade de Coimbra.

O nosso agradecimento muito especial à Prof.<sup>a</sup> Doutora Maria Eugénia Graça Martins por toda a sua ajuda e conhecimento no processo de revisão do material produzido, bem como a todos os membros da Comissão Organizadora pelo seu envolvimento e trabalho ao longo destas duas edições da Radical Estatística [4].

## **Referências**

1. Aliaga, M. and Gunderson, B. (2005). *Interactive Statistics* (3rd edition). New York: John Wiley & Sons, Inc.
2. Apple Learning Interchange (ALI) network, *<http://edcommunity.apple.com/ali>*.
3. Graça Martins, E., Monteiro, C., Viana, J.P. and Turkman, M.A. (1999) *Probabilidades e Combinatória*. Edição Ministério da Educação.
4. Radical Estatística (2013). *<http://radicalestatistica.net/>*.
5. Velosa, S. and Pestana, D. (2008) *Introdução à Probabilidade e à Estatística*. Fundação Calouste Gulbenkian.
6. Zuur, A.F., Ieno, E.N. and Meesters, E. (2009) *A Beginner's Guide to R*. Springer.



## **A Explorística no Ano Internacional da Estatística**

Pedro Campos, *pedro.campos@ine.pt*

*Faculdade de Economia/UP e Instituto Nacional de Estatística*

A Explorística - Aventuras na Estatística, exposição itinerante e interativa sobre Estatística, lançada pela SPE, foi inaugurada e apresentada em vários locais durante o Ano Internacional da Estatística. As solicitações foram muitas e os colegas que albergaram a exposição durante este período e dos quais aqui damos conta, envolveram-se de forma exemplar para que tudo corresse pelo melhor. A Explorística foi inaugurada em Fevereiro na Escola Secundária Tomaz Pelayo (Emília Oliveira) e depois seguiu para a Mostra da Universidade do Porto (Paulo Gusmão), Universidade do Minho (Cecília Azevedo), Pavilhão do Conhecimento - Ciência Viva (Bruno Gomes e restante equipa) , Biblioteca Municipal de Torres Novas (Helena ferreira), INE - Lisboa (Manuela Martins, Pinto Martins), Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, onde se fez o lançamento dos selos da edição comemorativa do Ano Internacional da Estatística, (Lisete Sousa) Universidade de Trás-os Montes e Alto Douro (Irene Oliveira), Centro Ciência Viva do Lousal, Grândola, (Jorge Relvas), Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, (Fátima Rodrigues), Instituto Politécnico de Setúbal, (Vanda Rosado), Congresso da SPE, (Isabel Pereira, Eduarda Silva) e Universidade de Aveiro (Andreia Hall). A exposição segue em Março para o Instituto Politécnico de Santarém e está já com agenda marcada para outros locais durante 2014.

Muitos foram os que puderem interagir diretamente com os módulos da Explorística. Seguem-se testemunhos de alguns colegas que receberam a Explorística durante este período.

### **Explorística na Universidade do Minho (Cecília Azevedo, Dept. de Matemática, UM, Braga)**

A Explorística esteve patente ao público na Biblioteca Lúcio Craveiro da Silva (BLCS) em Braga de 18 de março a 5 de abril de 2013. O Departamento de Matemática e Aplicações (DMA) da Universidade do Minho, na pessoa do seu Diretor, Professor Rui Ralha, tudo fez para que fosse possível proporcionar esta excelente exposição a todos e não apenas à academia ou aos estudantes do Ensino Secundário. A exposição foi amplamente divulgada no portal da Escola de Ciências da Universidade do Minho (ECUM), no portal do DMA, no portal do CMat-Centro de Matemática e foi sujeita a uma visita por parte da "Localvisão" que preparou e noticiou o evento numa reportagem televisiva (<http://www.localvisao.tv/>). A escolha do local da exposição foi feita tendo em consideração as excelentes condições da BLCS. De facto, esta Biblioteca (na pessoa da Dra Aida Alves) ofereceu as suas ótimas instalações tendo ainda contribuído monetariamente para o transporte da exposição. A exposição esteve ao dispôr dos seus visitantes de segunda a sábado num horário alargado e sempre com o acompanhamento de uma professora da área de probabilidades e estatística do DMA. Acresce

referir que a BLCS está aberta a toda a comunidade bracarense, sendo especialmente frequentada por um segmento da população com grau de instrução elevado e por muitos estudantes universitários. A sua localização permitiu que a exposição fosse visitada por pessoas das mais diversas faixas etárias. Foram ainda efetuadas visitas programadas apenas para alunos do Ensino Secundário mas é importante realçar que foi especialmente visitada por diversas pessoas que normalmente frequentam a BLCS. Convém referir que parte do período em que a exposição esteve patente ao público coincidiu com as férias escolares dos alunos do Ensino Secundário. A Exposição está muito bem conseguida mas carece de acompanhamento. Por um lado, alguns módulos contêm materiais que se podem danificar muito facilmente e, por outro, sem uma explicação acerca do tema subjacente a cada módulo, a exposição facilmente cai no entretenimento (devido ao grau de sofisticação de alguns módulos) fazendo passar para segundo plano o seu principal objetivo: ajudar a combater a iliteracia estatística.

### **Explorística no Centro Ciência Viva do Lousal (Jorge Relvas, Presidente do CVV do Lousal, Grândola)**

A Explorística ocupou um dos espaços de Exposições Temporárias do Centro Ciência Viva do Lousal - Mina de Ciência, durante os meses de agosto e setembro de 2013. A nível visual, a reacção do público revelou-se extremamente positiva, visto que o espaço se enriqueceu fortemente com a ousadia estética, o colorido e a linguagem jovem e original da exposição. Contudo, foram os conteúdos e a interatividade da exposição que mereceram maiores elogios dos visitantes. A temática da Estatística ficou perfeitamente integrada no espaço em causa, próximo de um enorme painel dedicado à Matemática existente no Centro. No Ano Internacional da Estatística que este ano se comemora, esta ciência ganhou assim merecido destaque no CCV Lousal, tendo uma resposta à altura por parte do público: os mais de 2000 visitantes que visitaram o Centro durante este período e interagiram com a *Explorística*, manifestaram o seu entusiasmo e satisfação, referindo, entre outros aspetos, a facilidade de compreensão, o carácter prático, os materiais de apoio e o percurso educativo criado.



“Visões da Explorística no Centro Ciência Viva do Lousal”

**Explorística no Departamento de Matemática da UTAD,** (Irene Oliveira, Elisete Correia, Argentina Leite, Ângela Macedo, Eva Morais, Docentes da UTAD, Vila Real)

Em julho de 2013 a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) acolheu a Explorística na segunda edição da Universidade Júnior (UJ) 2013, permitindo que o Ano Internacional da Estatística (AIE) fosse celebrado num evento que incluiu diversas atividades interdisciplinares e que envolveram toda a academia. A Explorística foi visitada por vários grupos de jovens que participaram na UJ e que se transformaram literalmente em pequenos exploradores. Desde as boas vindas, lançamento do tiro com arco, Censos 2011, módulo submarino, dados viciados e sondagens foi uma correria, onde a competição entre grupos ajudou a uma participação bem animada. Fizeram os seus comentários, pensaram nos conceitos inerentes a cada módulo e pediram respostas. Para o Departamento de Matemática (DM) da UTAD foi mais uma oportunidade para divulgar a Estatística e a Matemática aplicada ao mundo real, e certamente que no culminar de um ano letivo permitiu a celebração do AIE com jovens promissores, grandes exploradores aos quais a “sementinha” da Estatística foi lançada. Como Miguel Torga dizia, “Mas todo o sementeiro, Semeia contra o presente. Semeia como vidente A seara do futuro, ...” Aos organizadores da Explorística só podemos agradecer a oportunidade que deram ao DM-UTAD e UJ e aos nossos jovens de participarem nesta sementeira.

Para saber mais sobre a Explorística, consultar: [www.exploristica.com](http://www.exploristica.com)



## Sessão comemorativa do Ano Internacional da Estatística Lançamento da emissão filatélica dos CTT alusiva ao AIE

Manuela Neves, *manela@isa.utl.pt*

*Instituto Superior de Agronomia e CEAUL*

No dia 24 de Maio de 2013, pelas 14h30, numa colaboração entre a Sociedade Portuguesa de Estatística (SPE), o Centro de Estatística e Aplicações (CEAUL) e os CTT-Correios de Portugal, decorreu na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa uma sessão de lançamento de uma Edição Especial de selos alusiva ao Ano Internacional da Estatística (AIE).

A esta cerimónia presidiram: o Presidente da SPE, Prof. Carlos Daniel Paulino; a Presidente do Instituto Nacional de Estatística (INE), Dr<sup>a</sup>. Alda Carvalho; a representante do Ministro da Educação e da Ciência, Prof<sup>a</sup>. Luísa Loura; o Vice-Presidente da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Prof. Rui Malhó; o Presidente do Departamento de Estatística e Investigação Operacional (DEIO) da Universidade de Lisboa, Prof. Luís Gouveia e o Director de Filatelia dos CTT, Dr. Raul Moreira. Compareceram ainda à cerimónia muitos colegas sócios da SPE, membros do CEAUL e alunos, professores e outros convidados.

No discurso de abertura desta cerimónia, o Presidente da SPE fez a apresentação dos membros da mesa, agradecendo a sua presença. Agradeceu ainda a colaboração de todas as instituições envolvidas na realização deste evento. Fez uma breve história da Estatística, realçando a sua importância na sociedade civil e o Dr. Raul Moreira apresentou um historial das diferentes fases vividas pelos Correios em Portugal.

Seguiu-se a cerimónia do lançamento dos selos. Esta cerimónia define o momento de entrada em circulação postal dos selos e consiste na operação de obliteração do selo com o carimbo comemorativo de 1º dia, habitualmente feita por individualidades convidadas a presidir à cerimónia.



Na segunda parte desta sessão pudemos assistir a três palestras, a que seguiu uma visita à exposição de painéis alusivos à História da Estatística, a três posters homenageando a obra científica e as contribuições no desenvolvimento da Estatística em Portugal dos Professores José Tiago de Oliveira, Maria de Fátima Fontes de Sousa e Pedro Braumann, bem como à exposição *Explorística*.



A Prof<sup>a</sup> Antónia Turkman, coordenadora do CEAUL abriu esta parte da sessão, dando as boas vindas a todos os participantes, agradecendo a presença de todos os membros da mesa, os oradores, assim como o trabalho do colega Rui Santos que preparou os painéis alusivos à História da Estatística.

Seguiu-se então a apresentação das três palestras proferidas pelos professores Dinis Pestana (CEAUL/FCUL) "*Estatística q.b.*", Rui Santos (Escola de Tecnologia e Gestão, IPL e CEAUL) "*Vamos mais longe aos ombros dos gigantes*" e Pedro Campos (Faculdade de Economia, UP, LIAAD – INESC e INE) "*Os esforços de promoção da literacia estatística em Portugal são iguais aos dos outros países?*".

Todos os participantes se dirigiram então à visita da exposição de painéis sobre a História da Estatística, dos posters com um resumo da obra dos professores homenageados, P. Braumann, F. Fontes de Sousa e J. Tiago de Oliveira



## PROFESSOR PEDRO BRUNO TEODORO BRAUMANN (1919-2003)

Nasceu em Munique (Alemanha) em 31 de Janeiro de 1919, residiu em Portugal desde 1935 e obteve a nacionalidade portuguesa em 1951. Foi casado com Maria Teresa dos Santos Lemos Braumann e pai de 4 filhos (Carlos Alberto, Ana Maria, Pedro Jorge e Paulo Filipe). Faleceu em 30 de Abril de 2003.

1938 / 1951

Sempre com classificações finais não inferiores a 17, concluiu em 1938 o ensino secundário no Liceu Gil Vicente de Lisboa, concluiu em 1943 o curso de Ciências Matemáticas na Faculdade de Ciências de Lisboa e, em 1951, doutorou-se em Ciências Matemáticas na mesma Faculdade, com uma tese intitulada "As partições em diversos ramos da Matemática".

1955 / 1965

Fez uma especialização em Medida e Probabilidade e em Estatística Teórica na Universidade de Stanford (Califórnia) em 1955 e 1956, com bolsa da Academia Nacional das Ciências (Washington), e teve ainda uma bolsa de investigação da Comissão Coordenadora da Investigação para a OTAN durante os anos de 1963 e 1964.

Na sequência de provas públicas, entre as quais se contou a defesa da dissertação "Estudo geral dos limites de somas de variáveis casuais independentes" especificamente elaborada para o efeito, obteve o título de professor agregado em 1965.

Foi à Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa que dedicou grande parte da sua vida docente, desde segundo assistente (cargo que iniciou em 1945) a professor catedrático, tendo sido membro e coordenador de linha de investigação do Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa e participado na criação do Departamento de Estatística, Investigação Operacional e Computação.

Mas teve também um papel muito activo no lançamento de novas Universidades. Com efeito, foi, em comissão de serviço, durante 5 anos, Professor da Universidade de Luanda (de onde saiu em 1974 já professor decano, tendo inaugurado cursos de Matemática e chefiado as Secções de Matemática de Luanda e de Sá da Bandeira e tendo também leccionado em Nova Lisboa) e, de 1977 a 1983, professor catedrático da Universidade de Aveiro (onde dirigiu o Departamento de Matemática e presidiu à organização das V Jornadas Luso-Espanholas de Matemática). Deu também colaboração docente à Universidade de Évora.



Universidade de Angola-  
Delegação de Sá da  
Bandeira (Lubango)

1989

Jubilou-se em 1989 como professor catedrático no Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa e, após a jubilação, foi professor catedrático da Universidade Lusíada, onde proferiu a oração de sapiência do ano lectivo de 1992/93.

Leccionou inúmeras disciplinas das mais variadas áreas da Matemática a diversas licenciaturas (de Matemática, de Estatística, de Engenharias várias, de Biologia, de Física, de Agronomia, etc.) e mestrados, com relevo para as disciplinas das áreas de probabilidade, teoria da medida e estatística.

A sua obra científica e didáctica inclui vários livros e dezenas de artigos, além de conferências convidadas e comunicações nacionais e internacionais em áreas variadas, com predomínio para a teoria da medida e da probabilidade, de que foi pioneiro (e divulgador) em Portugal. O seu trabalho de investigação mais importante refere-se ao estudo das distribuições infinitamente divisíveis e limites de somas de variáveis aleatórias independentes, tendo um dos seus muitos resultados ficado conhecido como "Braumann's theorem" na literatura especializada [ver, por exemplo, L. Kubik, *Studia Mathematica*, XXVII (1966)]. Um dos seus livros foi publicado na série de manuais universitários da Fundação Calouste Gulbenkian.

Também para a mesma série da Fundação Calouste Gulbenkian, traduziu para português os volumes I e II de "Vorlesungen über Differential- und Integralrechnung" de A. Ostrowski ("Lições de Cálculo Diferencial Integral").

Foi referendário ("reviewer") do "Zentralblatt für Mathematik".

Foi sócio da Sociedade Portuguesa de Matemática. Foi, em 1980, um dos fundadores da Sociedade Portuguesa de Estatística.

Os seus hobbies: ópera (de que coligiu uma grande coleção em vinil e mais tarde em CD); xadrez (de que foi mestre); viagens (quando jovem percorreu Portugal de bicicleta, mais tarde viajou por todo o mundo, tudo registando na memória a ponto de frequentemente pensarem ser professor de Geografia); colecionador de postais com vistas dos locais por onde viajava; grandes passeios a pé (tipicamente entre 8 a 12 Km, sempre que possível em companhia da família); leitura.

Carlos Braumann  
Universidade de Évora, CIMA-UE



Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT no âmbito do projecto PEX-CIG/MAT/0006/2011



# PROFESSORA MARIA DE FÁTIMA FONTES DE SOUSA (1928-2010)

Maria de Fátima Fontes de Sousa (1928-2010), nasceu em Lisboa a 18 de Julho de 1928. Frequentou o liceu de 1929-1946, tendo completado o curso Complementar de Ciências com média de 17 valores.

Mais tarde viria a frequentar a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), onde se licenciou em Matemáticas em 1951, com média de 14 valores nas cadeiras de Matemática.

## 1954 / 1957

A partir de 1954 até 1957 trabalhou, com subsídio de Alta Cultura, no "Seminário de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa" e no Centro de Matemáticas Aplicadas ao Estudo de Energia Nuclear" dirigidos pelo Professor A. Almeida e Costa.

## 1958 / 1975

Em 1958, tendo obtido uma bolsa do Governo Francês, frequentou em Paris o Instituto de Estatística da Universidade de Paris onde obteve em 1960 o diploma superior em Estatística.

Em 1965 foi contratada assistente da Secção de Matemática da Faculdade de Ciências de Lisboa onde regeu cursos de Elementos de Análise Numérica e Teoria das Probabilidades.

Em 1967-68 foi-lhe atribuída uma bolsa pela "Cooperation Technique", ASTEF, durante um período de 5 meses, para o qual obteve o estatuto de equiparação a bolseira do Instituto de Alta Cultura para fazer um estágio no Instituto de Estatística de Paris onde trabalhou com o Professor Dugué em "Planos de Experiências", com vista à elaboração da sua Tese para Doutoramento em Ciências Matemáticas na FCUL, submetida em 1969 e defendida a 20 de Outubro de 1970, tendo por arguente o Professor Tiago de Oliveira. Ainda em 1969-1970 realizou um curso de "Estatística e Análise Factorial" tendo por público alvo psicólogos e orientadores médico-pedagógicos, do Ministério da Saúde e Assistência.

Desde então trabalhou como investigadora no "Centro de Estudo de Matemática Aplicada" dirigido pelo Prof. Tiago de Oliveira, e posteriormente desde 1975 no CEAUL – Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa – tendo liderado a linha 2 de investigação sob o tema "Planeamento de Experiências".



A par da sua carreira de Investigação, foi co-fundadora em 1981 – Portaria n.º 856/81 – juntamente com Tiago de Oliveira, do primeiro Departamento de Estatística, Investigação Operacional e Computação, tendo este dado origem ao actual DEIO, Departamento de Estatística e Investigação Operacional.

Foi igualmente co-fundadora em 1980 da Sociedade Portuguesa de Estatística e Investigação Operacional, que viria a dar lugar em 1991 à actual Sociedade Portuguesa de Estatística, de que foi sócia n.º 1.

Inaugurou, em Portugal, o ensino regular de muitas disciplinas do âmbito da Estatística, tais como Processos Estocásticos, Simulação, Planeamento de Experiências, Programação Matemática e Amostragem entre outras.

Colaborou como Consultora e Professora Convidada com as Universidades portuguesas criadas mais recentemente e esteve destacada no Gabinete do Secretário de Estado do Ensino Superior do Ministério da Educação do XI Governo Constitucional. Esteve ainda no Brasil – Rio de Janeiro (1982) e S. Paulo (1998) – como Professora Convidada, onde regeu cursos de Planeamento de Experiências e Amostragem ao nível de Mestrado.

Ao longo da sua vida, publicou artigos de investigação em revistas da especialidade e orientou Teses de Doutoramento nas áreas de Análise de Dados, Planeamento de Experiências e Amostragem, tendo ainda proferido inúmeras conferências nacionais e internacionais na área da Estatística.

## 1998

Embora jubilada a 18 de Julho de 1998, a Prof. Fátima Fontes de Sousa manteve funções docentes como Professora Catedrática até 1999. No CEAUL manteve actividade de investigação como membro integrado até 2007.

O trabalho desenvolvido pela Professora Fátima Fontes de Sousa, em conjunto com os Professores Tiago de Oliveira (1928-1992), Pedro Braumann (1919-2003) e Bento Murteira (1924-), foi determinante na implementação da Estatística, como ramo de especialização em Portugal.

Por último, e acima de tudo, Fátima Fontes de Sousa deixou a sua marca indelével com o seu espírito jovem e positivo, em que a boa disposição fazia parte do menu diário da sua filosofia de vida.

Isabel Fraga Alves  
DEIO-FCUL e CEAUL



Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT no âmbito do projecto PEst-C/E/MAT/19996/2011

### FONTES BIBLIOGRÁFICAS

Curriculum Vitae de Maria de Fátima Fontes de Sousa. Faculdade de Ciências. Lisboa 1969. Maria de Fátima Fontes de Sousa. Novas Condições de Existência de Alguns Planos de Experiência. Dissertação para Doutoramento em Ciências Matemáticas na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 1969. Website do CEAUL <http://www.ceaul.fc.ul.pt/> | Website da SPE <http://www.spestatistica.pt/>



# PROFESSOR TIAGO DE OLIVEIRA

(1928-1992)

Tiago de Oliveira nasce em Lourenço Marques (actual Maputo), Moçambique, a 22 de Dezembro de 1928, onde vive e estuda até 1945, ano em que conclui o curso dos liceus. Em 1945 recebe três prémios, um dos quais terá certamente mudado a sua vida:

- Menção Honrosa num concurso literário juvenil organizado pela revista *Itinerário*, com o conto "História de uma nota de escudo";
- Prémio Müller de melhor aluno do Liceu Oliveira Salazar de Lourenço Marques, por ter completado o curso complementar dos liceus com 19 valores e
- Bolsa de Estudos, patrocinada pela Caixa Económica Postal, pela primeira vez atribuída e que nos anos que se seguiram permitiu trazer para a Europa muitos moçambicanos ilustres.

É graças a esta bolsa que Tiago de Oliveira vem para o Porto para estudar Engenharia Naval. Mas muda de planos... Segundo diz, a sua vocação é descoberta num livro de Estatística comprado na escala que faz no Lobito.

Matricula-se no Curso de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, que conclui em 1949 com a classificação de 18 valores, tendo recebido o prémio do Rotary Club, instituído para o melhor aluno daquela universidade.

Em 1950 termina, na mesma instituição, a licenciatura em Engenharia Geográfica com a classificação de 17 valores.

Vivem-se em Portugal na altura tempos tumultuosos com movimentos de oposição ao regime de Salazar. Integra o MUD Juvenil (Movimento de Unidade Democrática Juvenil) e a organização da Queima das Fitas. Um dia, à saída do comboio vindo de Lisboa, é apanhado, revistado e encontram-lhe panfletos que lhe tinham sido dados na rua por um jovem. Levado para a PIDE, desencadeia-se um movimento de solidariedade e é libertado pela intervenção do próprio Reitor.

O seu activismo político e ligações à oposição democrática, em que se destaca a ligação à família Cal Brandão, prejudicam o início da sua carreira profissional. Apesar das suas excelentes habilitações, é impedido de ser nomeado professor na Universidade do Porto, em dois concursos nos quais fica classificado em primeiro lugar.

## 1951 - 1960

Em 1951 vem para Lisboa trabalhar no Instituto de Biologia Marítima (1951-1953) e escreve o seu primeiro artigo científico intitulado "Sobre o Problema da Estimação Estatística", publicado nos Anais da Faculdade de Ciências do Porto XXXV, 229-240.

Em 1952 entra como Fellow na Royal Statistical Society e em 1987 passa a Honory Fellow daquela sociedade. Naquele ano, 1952, publica 5 trabalhos sobre Estatística.

Em 1953 deixa o Instituto de Biologia Marítima para ocupar o lugar de 2º Assistente, na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, convidado pelo seu antigo professor António Almeida Costa. Nesse ano, casa com Ermelinda de Oliveira Brandão, oriunda da família Cal Brandão, com quem virá a ter três filhos, José Carlos, Maria Luísa e Isabel Maria.

Nessa época começa a trabalhar em Álgebra com o professor António Almeida Costa e em 1956 defende a sua tese de doutoramento intitulada "Residuais de Sistemas e Radicais de Anéis", na Faculdade de Ciências de Lisboa. Até 1958 publica 7 artigos e 3 livros na área da Álgebra e 9 em Estatística aplicada à Ecologia e outras Ciências Naturais. Mas em 1962 publica o seu último trabalho em Álgebra, "Nota sobre Quasi-Grupos", Publ. XXVI Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, Porto, II, 3 pag.

Entre 1957 e 1965 trabalha como 1º Assistente da Universidade de Lisboa. Em 1959 edita os seus primeiros trabalhos na área de Estatística de Extremos dos quais se destaca "Extremal Distributions", Revista da Faculdade de Ciências de Lisboa (2) A, vol. VI, 219-228, ainda hoje citada. É em 1960, num semestre passado na Universidade da Columbia, que conhece o cientista que mais influencia a sua investigação. Emil Gumbel, professor judeu fugido à perseguição de Hitler, está a trabalhar em Teoria de Valores Extremos e com ele Tiago de Oliveira estabelece profunda colaboração, sendo pioneiro na obtenção de resultados no caso de Extremos Bivariados e Multivariados.



STATISTICS



DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA E INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL



FACULDADE DE CIÊNCIAS



FCT

Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT no âmbito do projecto PEst-OE/MAT/UI0006/2011

## 1963 - 1992

Em 1963 faz as suas provas de Agregação, com a lição "Estatística de Densidades; Resultados Assintóticos".

Em 1965 é promovido a Professor Extraordinário de Matemática Aplicada. Por esta altura colabora com as revistas *O Tempo e o Modo* e *Seara Nova* com textos que, por diversas vezes, são censurados. Começa a promover a ida de alunos seus a outros países com o apoio de bolsas.

No ano lectivo de 1967/1968 é nomeado Professor Catedrático de Estatística Matemática, na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Em 1969 publica o seu livro em dois volumes, *Probabilidades e Estatística, Conceitos, Métodos e Aplicações*, que em 1990/1991 vem a ser reeditado.

Em 1971, por ocasião de um ano sabático, envolve-se na reforma do ensino, por solicitação do então Ministro da Educação, José Veiga Simão e em 1972 desloca-se Angola e Israel proferindo conferências, leccionando e publicando trabalhos.

Em 1975 Tiago de Oliveira cria o Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa (CEAUL), do qual é coordenador até 1981. Isto marca o início da investigação em Probabilidades e Estatística em Portugal.

Nos anos 80 defende o ensino da Estatística nos liceus, o que se viria a concretizar. Entretanto, é criado em 1981 o Departamento de Estatística, Investigação Operacional e Computação (DEIOC) na Faculdade de Ciências, de que é Presidente. Em 1983/1984 cria o primeiro Mestrado e desenvolve interesse por novas aplicações da Matemática, nomeadamente Demografia e Seguros.

Em 28 de Novembro de 1980 é fundada a Sociedade Portuguesa de Estatística e Investigação Operacional (SPEIO), que em 1991 sofre profunda reestruturação, vindo a constituir a actual Sociedade Portuguesa de Estatística (SPE). A primeira Direcção, eleita em 15 de Dezembro de 1980, é presidida por Tiago de Oliveira, cargo em que se mantém até 1989.

Torna-se sócio da Academia das Ciências de Lisboa, sucedendo em 1985 a Vicente Gonçalves como académico efectivo.

Em 1988 deixa a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e passa a integrar a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, como Professor Catedrático, onde funda um Laboratório de Estatística e Matemática Actuarial.

É o primeiro director do Instituto de Altos Estudos criado em 1992 na Academia das Ciências.

Em 23 de Junho de 1992 viria a morrer subitamente, devido a problemas cardíacos.

## UM RESUMO

### O Cientista

Estatístico português eminente, homem de enorme cultura e inteligência, foram os seus contributos na área da Estatística de Valores Extremos que lhe trouxeram reconhecimento internacional. Muitos dos seus trabalhos naquela área são ainda hoje citados. Discípulo de Gumbel, desenvolveu com ele a Teoria Matemática de Valores Extremos, obtendo resultados pioneiros. Além da docência nas Universidades em que foi professor titular, foi ainda convidado como professor visitante em várias Instituições de Ensino Superior, tanto no País como no estrangeiro. Deixou uma vastíssima obra: mais de duas centenas de artigos e de uma dezena de livros, versando principalmente Estatística e/ou Probabilidades e vários

trabalhos no campo da Álgebra e da História da Matemática. No entanto na sua obra aparecem temas como Demografia, Controlo de Qualidade, Fiabilidade, Teoria do Risco, Cálculo Actuarial, etc. Tiago de Oliveira foi o criador da Escola de Extremos existente em Portugal. Para essa criação poderá muito ter contribuído o Congresso da Nato Advanced Study Institute, realizado em 1983 no Vimeiro, onde contou com a colaboração de Ivette Gomes e Feridun Turkman. Este congresso é hoje denominado pela comunidade de extremos como "The EVA-zero-th Conference". Dele resultou a edição do livro *Statistical Extremes and Applications*.

### O Político

Tiago de Oliveira teve ainda uma participação activa na vida política portuguesa. Com a revolução de 25 de Abril de 1974 empenhou-se em diversas actividades partidárias, sindicais e de gestão universitária. Foi membro fundador do Sindicato dos Professores da Grande Lisboa, tendo feito parte da Comissão Instaladora e presidido à Assembleia Geral em 1975/76. De 1976 a 1978 integrou o governo chefiado pelo Partido Socialista, ocupando o cargo de Secretário de Estado da Investigação Científica. A sua acção proporcionou a vinda a Portugal do matemático António Aniceto Monteiro, exilado desde 1945.

Ultrapassada a experiência política, dedicou-se exclusivamente à universidade e à investigação. Tornou-se historiador da Matemática em Portugal.

### A Obra

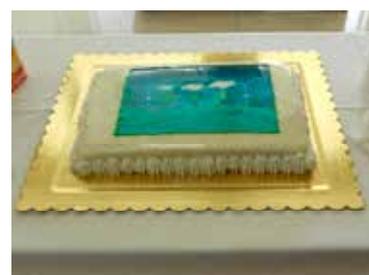
É muito vasta a obra deixada por Tiago de Oliveira, em muitos domínios da Estatística. No entanto, a Estatística de Valores Extremos é sem dúvida a componente de maior relevo da sua obra, a qual pode ser consultada em: J. Tiago de Oliveira, *O Homem e a Obra*. José Carlos Tiago de Oliveira. Edições Colibri (1993)

Manuela Neves  
ISA/UTL e CEAUL

e à *Explorística - Aventuras na Estatística* - exposição itinerante composta por vários módulos interactivos que tem como objectivo levar os fundamentos da Estatística e da Probabilidade às comunidades educativas, transmitindo os conceitos de forma prática e experimental. Esta exposição tem o apoio da Ciência Viva e é coordenada pelo colega Pedro Campos.



No final da cerimónia foi oferecido aos participantes um simpático lanche, onde se saborearam deliciosas réplicas dos selos.



(texto escrito de acordo com a ortografia antiga)



*Para memória futura*  
**“2013: Ano Internacional da Estatística” assinalado pelo INE**

Maria Manuela Martins, *manuela.martins@ine.pt*  
Ernestina Baptista, *ernestina.baptista@ine.pt*

*Instituto Nacional de Estatística*

O Instituto Nacional de Estatística de Portugal associou-se, desde a primeira hora, a esta iniciativa informal (lançada nos Estados Unidos da América) que obteve a adesão de grande número de entidades da «família estatística».

No final do ano de 2013, tinham aderido ao Ano Internacional da Estatística (AIE) cerca de 2 300 organizações – universidades, associações/sociedades de estatística, institutos de estudos e investigação, entidades dos sistemas estatísticos, outras entidades públicas e privadas – em representação de 128 países.

No decurso de 2013, o INE associou o Ano Internacional da Estatística às suas atividades, tendo ainda desenvolvido um conjunto específico de ações de divulgação.

De entre as iniciativas realizadas, destaca-se um evento vocacionado para a Literacia Estatística, o **Seminário Para que servem as Estatísticas? Que uso diário lhes damos?** efetuado em parceria com o Conselho Superior de Estatística, em outubro de 2013, e no qual aceitou participar um painel de destacados oradores, entre os quais o Diretor-Geral do Eurostat.

«(...) em linha com o objetivo estratégico para o Sistema Estatístico Nacional, para o quinquénio 2013-2017: "Satisfazer, com qualidade e oportunidade, as necessidades de informação estatística da Sociedade, contribuindo para o reforço da confiança nas estatísticas oficiais e a sua melhor utilização, aperfeiçoando a comunicação e promovendo a literacia estatística".



*Um dos momentos do Seminário*

*In objetivos do Seminário*

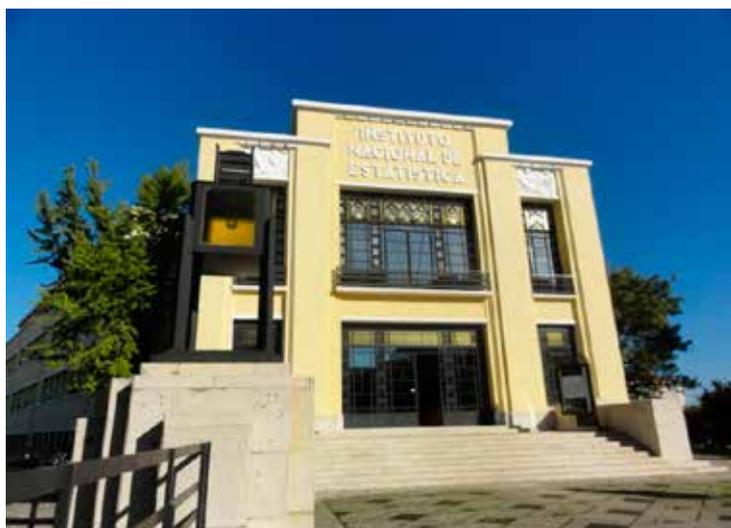
## *O Ano Internacional da Estatística foi assinalado pelo INE, ao longo do ano, através de divulgação eletrónica ou em suporte papel*

De facto, ao longo de 2013:

- No **Portal de Estatísticas Oficiais** ([www.ine.pt](http://www.ine.pt)) esteve visível o logotipo de organização participante com *link* para o *site* oficial do *International Year of Statistics*.
- As edições eletrónicas da revista do INE —**INEWS** e de dois números da Folha Informativa da “Rede de Informação do INE em Bibliotecas do Ensino Superior” (**RIIBES**) incluíram, também, o logotipo de organização participante, tendo ambas dedicado ao tema diversos artigos, com início já em finais do ano precedente.
- As **Publicações estatísticas** editadas em suporte papel — perto de uma centena — incluíram o logotipo do AIE e os 280 **Press-releases** (Destaques) divulgados contiveram em rodapé *link* e mensagem relativa a esta iniciativa.
- O INE organizou, em 2013, dez **eventos à escala nacional e internacional** (workshops, seminários, conferencia de imprensa), abrangendo várias centenas de participantes. Também o material associado incluiu a divulgação do AIE.
- Todas as **apresentações institucionais**, realizadas pelos técnicos no INE e no exterior, apresentaram referência ao Ano Internacional da Estatística.
- O mesmo aconteceu nos documentos de apoio utilizados nas **sessões de promoção da literacia estatística** realizadas pelo INE no âmbito da RIIBES (47 sessões; 794 participantes) e do protocolo estabelecido com a Rede de Bibliotecas Escolares (64 sessões; 1007 participantes).
- A equipa do **ALEA**, Ação Local de Estatística Aplicada — [www.alea.pt](http://www.alea.pt) (um projeto de parceria do INE com a Escola Secundária de Tomaz Pelayo e o Ministério da Educação destinado a alunos e professores do ensino básico e secundário), para além da inclusão do logotipo alusivo, desenvolveu várias iniciativas, nomeadamente:
  - Divulgação de notícias eletrónicas
  - Exposição interativa SPE/ALEA, itinerante, patente em diversos locais do país, nomeadamente em instituições de ensino e bibliotecas e, também, na Sede do INE.
- Foram oferecidos **plannings**, **calendários** e **marcadores de livros** a respondentes (famílias e empresas), clientes, alunos e professores.
- Foram disponibilizados **folhetos e cartazes** nas instalações do INE, dos organismos do SEN e das Entidades com delegação de competências, Escolas e Rede de Bibliotecas, em *stands* e em eventos.



*O rodapé e o logotipo do AIE, nos Destaques do INE*



*As instalações da Sede do INE, em Lisboa, com Mupi dedicado ao AIE*

A Presidente do INE, Alda de Caetano Carvalho, concedeu uma entrevista, publicada em jornal nacional de referência, a propósito do Ano Internacional de Estatística.

A importância da Estatística nas sociedades modernas foi reconhecida e assinalada, à escala mundial, pelas Nações Unidas que designaram o dia 20-10-2010, como “Dia Mundial da Estatística”.

Agora, e na sequência do êxito alcançado pelo “Ano internacional da Estatística”, a comunidade científica internacional decidiu continuar a salientar o papel da Estatística nas sociedades atuais, através da iniciativa “The World of Statistics” ([www.worldofstatistics.org](http://www.worldofstatistics.org)), dando, assim, continuidade ao projeto iniciado em 2013.



## Second Lisbon Research Workshop on Economics, Statistics and Econometrics of Education

O **Second Lisbon Research Workshop on Economics, Statistics and Econometrics of Education** foi patrocinado pela Sociedade Portuguesa de Estatística no âmbito das celebrações em Portugal de 2013 - Ano Internacional da Estatística.

O evento internacional foi realizado nos dias 18 e 19 de Janeiro de 2013, nas instalações do ISEG (Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade Técnica de Lisboa), sendo uma iniciativa conjunta dos centros de investigação CEMAPRE (Centro de Matemática Aplicada à Previsão e Decisão Económica) e UECE (Research Unit on Complexity and Economics). Fizeram parte da Comissão Organizadora Margarida Rodrigues (CRELL, Joint Research Centre, European Commission), Maria Eugénia Ferrão Universidade da Beira Interior e CEMAPRE), Miguel St. Aubyn (ISEG/Universidade Técnica de Lisboa e UECE) e Patrícia Costa (CRELL, Joint Research Centre, European Commission). A Comissão Científica foi integrada por George Leckie (University of Bristol), Luis Cabral (New York University), Maria Eugenia Ferrão (Universidade da Beira Interior), Miguel St Aubyn (ISEG/Universidade Técnica de Lisboa), Pedro Carneiro (University College of London and Georgetown University), Tufi Machado Soares (Universidade Federal de Juiz de Fora).

O evento contou com a participação de onze oradores convidados: Andrea Saltelli (CRELL, Joint Research Centre, European Commission), Guido Schwerdt (CESifo), Harvey Goldstein (University of Bristol), Henry Braun (Lynch School of Education, Boston College), Ina Ganguli (Stockholm School of Economics and Harvard Kennedy School), Kjell Salvanes (Norwegian School of Economics and Business Administration), Maciej Jakubowski (Faculty of Economic Sciences, University of Warsaw), Martina Viarengo (The Graduate Institute, Geneve), Pedro Carneiro (UCL and Georgetown University), Stephen Machin (UCL, LSE and CEPR) e Torbjørn Hægeland (Statistics Norway).

Das 116 propostas de comunicação recebidas na sequência do *call for papers* internacionalmente divulgado, foram selecionadas e apresentadas 58 comunicações em sessões paralelas e 26 comunicações em formato de *poster* durante os dois dias em que decorreu o evento. Participaram nos trabalhos cerca de 135 pessoas, das quais 30% portuguesas, 60% de outro país europeu e 10% do resto do mundo.

O evento é bienal. Em relação à sua anterior edição, registou-se um aumento de 65,7% no número de comunicações submetidas, tendo o número de comunicações apresentadas duplicado.

A Comissão Organizadora faz um balanço muito positivo do evento, da qualidade das comunicações apresentadas e das discussões científicas que proporcionaram, e registou com apreço as reações de satisfação de diversos participantes.

O agradecimento reiterado à SPE pela inclusão do Workshop no programa de celebrações 2013 - Ano Internacional da Estatística.

Pela Comissão Organizadora,  
Maria Eugénia Ferrão



## Encontros de Biometria

Pedro Oliveira, [pnoliveira@icbas.up.pt](mailto:pnoliveira@icbas.up.pt)

*Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar*

Os Encontros de Biometria, organizados pela Sociedade Portuguesa de Estatística (SPE) e pela Sociedade Galega para a Promoción da Estatística e Investigación de Operacións (SGAPEIO), tiveram lugar na Universidade do Minho, em Braga, de 14 a 16 de julho de 2013. Participaram nos Encontros 100 investigadores, dos quais 20% eram do Brasil, 22% de Espanha e 3% dos E.U.A., Canadá e Turquia, na sua maioria associados da SPE, SGAPEIO e Associação Brasileira de Estatística (ABE); do total de participantes, 20 eram estudantes.

Os Encontros contaram com os contributos científicos relevantes dos oradores convidados que, com esforço pessoal, acederam deslocar-se a Braga, nalguns casos com viagens de longo curso. No primeiro dia, os Encontros iniciaram-se com um curso sobre *Análise de Dados Categorizados Incompletos*, lecionado por Julio da Motta Singer (Universidade de São Paulo, Brasil). Nesse mesmo dia, Alan Agresti (University of Florida, E.U.A.) apresentou uma comunicação sobre *Good Confidence Intervals for Categorical Data Analyses*. No segundo dia, Maria Lucília Carvalho (Universidade de Lisboa, Portugal) falou sobre *Epidemias de Gripe: Três Problemas, Três Abordagens*, e o dia terminou com a conferência de Charmaine Dean (Western University of Ontario, Canadá) sobre *Joint Analysis of Multivariate Spatial Count and Zero-Heavy Count Outcomes using Common Spatial Factor Models*. No terceiro dia, os Encontros terminaram com a palestra de Guadalupe Gómez-Melis (Universitat Politècnica de Catalunya, Espanha) sobre *Método para decidir entre un Evento Compuesto o una de sus Componentes como Variable Principal en un Ensayo Clínico. Plataforma Web para facilitarlo*.

Nos três dias dos Encontros, foram apresentados 34 pósteres e 38 comunicações orais que abrangeram os mais diversos temas da Biometria. No segundo dia teve lugar uma mesa redonda sobre *Registros Clínicos*, que contou com as intervenções de Maria de Fátima de Pina (Universidade do Porto), Pilar Gayoso-Diz (Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela), Javier Muñiz-García (Universidad de A Coruña) e Paulo Costa (Empresa ST+I). No dia seguinte, a segunda mesa redonda, subordinada ao tema *Os Desafios Atuais da Epidemiologia e a sua Ligação à Biometria*, contou com os contributos de Paulo Ferrinho (Universidade Nova de Lisboa), Xurxo Hervada-Vidal (Xunta de Galicia), Helena Sofia Rodrigues (Instituto Politécnico de Viana do Castelo) e Vítor Rodrigues (Universidade de Coimbra).

Por gentileza do colega Francisco Louzada Neto, Presidente da ABE, através de uma plataforma Web do Centro de Estudos do Risco da Universidade de São Paulo (<http://grupocer.org>), foi realizada uma avaliação dos Encontros sobre diversas dimensões que contou com 46 respostas. Na generalidade, a avaliação foi positiva, com cerca de 80% dos respondentes avaliando os Encontros, em termos gerais, como excelente; os resultados podem ser consultados no sítio dos Encontros (<http://biometria2013-pt.weebly.com/>).

A realização dos Encontros, sob o ponto de vista financeiro, só foi possível graças aos apoios das entidades, públicas e privadas, nomeadamente, em Portugal,

- Universidade do Minho: Escola de Ciências - Departamento de Matemática e Aplicações - Centro de Matemática
- Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa
- FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia
- ICBAS - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar
- Empresa ST+I, Unipessoal, Lda.
- PSE - Produtos e Serviços de Estatística
- Instituto dos Vinhos do Douro e Porto, I.P.
- Escolar Editora

e na Galiza,

- BIOSTATNET
- Comunidade de Trabalho - Galiza e Norte de Portugal
- Cooperación Transfronteriza España - Portugal
- Unión Europea - FEDER
- Xunta de Galicia

Nunca será de menos realçar que neste momento de crise, estes apoios foram ainda mais relevantes e, por isso, merecem o nosso especial reconhecimento.

Em jeito de conclusão, apesar dos Encontros serem, em parte, a consequência do trabalho dos colegas das Comissões Científica e Organizadora, o seu valor científico foi o resultado da resposta dos investigadores de um lado e do outro da fronteira e, também, de outros cantos do mundo, em particular, dos colegas do Brasil. De uma forma modesta, estes Encontros também contribuíram para as celebrações do Ano Internacional da Estatística. Sendo este o primeiro encontro destas comunidades, em língua portuguesa, galega e castelhana, a sua continuidade será a verdadeira medida do seu êxito.



I Encontro Português de Biometria  
I Encontro Luso-Galaico de Biometria

## COMISSÃO CIENTÍFICA

### Portugal

- Carlos Daniel Paulino - IST, Universidade Técnica de Lisboa (Presidente)
- Dinis Pestana - DEIO, Universidade de Lisboa
- Luís Machado - CMat, Universidade do Minho
- Alcindo Maciel Barbosa - Unidade Local de Saúde do Alto Minho, EPE
- Henrique Barros - Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto
- José Pereira Miguel - Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa e INSA-Ricardo Jorge

### Galiza

- Antonio Vaamonde Liste - DEIO, Universidade de Vigo (Presidente)
- Wenceslao González Manteiga - DEIO, Universidade de Santiago de Compostela
- Carmen Cadarso Suárez - DEIO, Universidade de Santiago de Compostela
- Jacobo de Uña Álvarez - DEIO, Universidade de Vigo
- Ricardo Cao Abad - DM, Universidade da Coruña
- Francisco Gude Sampedro - Hospital Clínico Universitario de Santiago

## **COMISSÃO ORGANIZADORA**

### **Portugal**

- Pedro Oliveira - ISPUP e ICBAS, Universidade do Porto (Presidente)
- Cecília Azevedo - CMat, Universidade do Minho
- Luzia Gonçalves - IHMT, Universidade Nova de Lisboa
- Denisa Mendonça - ISPUP e ICBAS, Universidade do Porto
- Giovanni Silva - IST, Universidade Técnica de Lisboa

### **Galiza**

- Balbina Casas Mendez - DEIO, Universidade de Santiago de Compostela (Presidente)
- Esther López Vizcaino - Instituto Galego de Estadística
- María del Carmen Iglesias Pérez - DEIO, Universidade de Vigo
- Javier Roca Pardiñas - DEIO, Universidade de Vigo
- Marta Sestelo Pérez - DEIO, Universidade de Vigo



# Um olhar retrospectivo pelo envolvimento da SPE no movimento 2013 - Ano Internacional da Estatística

Carlos Daniel Paulino, *dpaulino@math.ist.utl.pt*

*Instituto Superior Técnico / Universidade de Lisboa e CEAUL*

Findo o acontecimento de enorme relevância para a comunidade estatística mundial que foi o Ano Internacional da Estatística (AIE), interessa fazer um balanço da participação portuguesa do qual se extraíam as devidas consequências para o futuro, até porque os objetivos daquele movimento devem inequivocamente continuar a pautar a ação de quem se reconhece na atualidade e potencialidade da Estatística para o desenvolvimento multilateral da sociedade. É isto que este documento ambiciona no que concerne ao envolvimento da SPE segundo as linhas traçadas ou apoiadas pelos seus órgãos dirigentes.

## 1. Estratégia da Direção da SPE e movimento AIE

Das linhas programáticas da candidatura desta Direção (setembro 2011) reproduz-se:

- ✓ (...) impulsionar o reconhecimento social da Estatística no nosso país;
- ✓ (...) adotar uma estratégia visando desenvolver qualitativa e quantitativamente o trabalho dos estatísticos.

Do Plano de atividades 2012 (abril 2012) consta:

- ✓ (...) apoiar a concretização dos projetos para os jovens, Radical Estatística e Explorística-Aventuras na Estatística [lançados pela Direção anterior].

Depreende-se assim que os três objetivos primários que viriam a nortear o movimento global 2013 – AIE, e que se reproduzem em A, B e C da secção seguinte, haviam sido já considerados como alvos a atingir ou como ações a empreender pela atual Direção da SPE nas suas linhas programáticas.

## 2. Iniciativas concretas da SPE durante 2013

Listam-se em seguida acontecimentos ou ações realizadas pela SPE individual ou conjuntamente com outras entidades, no quadro de cada um dos três grandes objetivos definidos centralmente para o AIE.

### A. Ampliar a consciencialização pública da importância social da Estatística

- Entrevista do Presidente da SPE à Folha Informativa da RIIBES (nov., 2012) e sua intervenção sobre o AIE na 11<sup>a</sup> reunião plenária do Conselho Superior de Estatística (dez. 2012).
- Texto de divulgação para os meios de informação (SPE-CEAUL) - jan. 2013.
- Assessoria à Direção de Filatelia dos CTT na emissão de selos e no artigo para a Revista do Clube do Colecionador (1-2013) alusivos ao AIE.

- Documentos disponíveis na página web <http://www.spestatistica.pt/>:
  - Texto de divulgação *Estatística na Sociedade - uma digressão ilustrativa por domínios de aplicação*
  - Vídeo *Why Statistics is important to you*, legendado em português
- Sessão pública comemorativa do AIE na FCUL (SPE-CEAUL) - maio 2013.
- Edição da brochura intitulada **17 estatísticos para 12 meses** (autoria de Emília Athayde e impressão do INE).
- Entrevista do Presidente da SPE à revista Pontos de Vista - suplemento de Julho 2013 do jornal O Público.
- Edição SPE - CEAUL dos pósteres e volume associado sobre a História da Estatística (autoria de Rui Santos e impressão do INE).
- Representação da SPE no Conselho Científico do recém-criado IAVE (agosto 2013).
- Carta do Presidente da SPE ao Presidente da FCT, com cópia a órgãos tutelares, de crítica pela omissão da Estatística como área científica na subdivisão dos domínios científicos para fins de avaliação das UI (out. 2013).

## **B. Impulsionar a Estatística como uma carreira profissional, especialmente junto dos jovens**

- Inauguração da exposição Explorística (fev. 2013) e início da sua circulação itinerante por diversos meios.
- Concretização da iniciativa AEVAE com realização de várias palestras para estudantes do nível básico e secundário.
- Palestras convidadas do Presidente da SPE:
  - *SPE: Sociedade de Estatística e Estatística na Sociedade*, 3ª Jornada de Matemática da FCT-UNL, (08 março 2013);
  - *Estatística em Biologia e domínios afins: uma excursão ilustradora das suas aplicações*, 31º Encontro Juvenil de Ciência da AJC, Museu Nacional de História Natural e da Ciência (06/09/2013).
- Realização com o apoio recorrente da Ciência Viva da 2ª edição da iniciativa Radical Estatística (abr. 2013), apresentação no 59º Congresso Mundial de Estatística do ISI (agosto 2013) e candidatura ao concurso internacional *Best Cooperative Project Award 2013 in Statistical Literacy* da IASE, com obtenção de um brilhante 2º lugar.

## **C. Incentivar a criatividade e o desenvolvimento nas ciências de Probabilidade e Estatística**

- Organizar e apoiar os encontros científicos:
  - I Encontro Português e Luso-Galaico de Biometria (julho 2013, conjuntamente com a SGAPEIO);
  - Workshop *Extremes in Vimeiro Today* (set. 2013, em colaboração com CEAUL);
  - XXI Congresso da SPE (nov/dez 2013).

- Patrocinar a realização dos encontros científicos *Second Lisbon Research Workshop on Economics, Statistics and Econometrics of Education* (ISEG, jan. 2013) e *Ecological and Environmental Statistical Modelling Symposium* (ISA, abr. 2013) sob a égide do AIE.
- Difundir outros eventos científicos enquadrados na celebração do AIE.

### 3. Balanço da participação da comunidade estatística portuguesa

Do exposto anteriormente e do alcance de algumas das suas iniciativas, deve concluir-se que a intervenção da SPE foi bastante positiva pelo nível quantitativo e qualitativo do conjunto de ações empreendidas.

No que diz respeito à intervenção de outras entidades, pelas informações que possuo entendo que se deve conferir também um destaque bem positivo ao CEAUL e ao INE, pelos meios que produziram e pelas ações que organizaram, apoiaram ou em que colaboraram.

Deve ainda mencionar-se que houve outras entidades e setores que promoveram alguns eventos ou iniciativas, de caráter pontual ou integrado no seu programa de ação, mas que não se enumeram para evitar injustiças decorrentes de omissões involuntárias.

Decorre do que se diz atrás que a intervenção global foi insuperável? A minha resposta é negativa. Pelas informações de que disponho, não creio que a comunidade estatística tivesse feito o que estaria ao seu alcance, mesmo considerando a desfavorável conjuntura externa e as condições internas pouco propícias de alguns grupos. Com efeito, parece-nos que houve grupos e setores que sem razão aparente se alhearam do movimento AIE, ao não contribuírem com a sua ação nos esforços conjuntos da SPE e de outras entidades em prol dos interesses coletivos da comunidade estatística.

Mas também acho que a insuficiência de ação aqui e ali foi de algum modo colmatada pelo empenho da SPE e das outras instituições mais ativas que impulsionaram o processo de visibilização da Estatística, pelo que estou convicto de que a nossa intervenção global na celebração do AIE não envergonhou o país perante a comunidade estatística mundial e *a fortiori* perante as instituições criadoras desse movimento, a saber: *American Statistical Association, Institute of Mathematical Statistics, International Biometric Society, Royal Statistical Society e International Statistical Institute* (e *Bernoulli Society*).

No que concerne à intervenção da SPE, a sua Direção quer agradecer vivamente o ativismo de todos os colegas sem exceção que participaram generosamente nas supracitadas iniciativas - não os cito um a um pelo receio de cometer alguma injustiça por omissão, tão provável quanto indesculpável - e a quem todos os sócios se devem por isso sentir gratificados.

### 4. Futuro da ação da SPE

Os avanços, ainda que previsivelmente limitados, que se conseguiram em Portugal na afirmação da Estatística e da SPE, no quadro do inegável sucesso do movimento global *Statistics 2013*, exigem que as entidades que atuam na área da Estatística continuem empenhadas no rumo de prosseguir com a lenta mas segura concretização dos objetivos essenciais daquele movimento, o que jamais acontecerá sem a criatividade e a flexibilidade de uma estratégia adequada às circunstâncias.

Ora na conjuntura adversa em que estamos, quer no plano geral quer no domínio do Ensino Superior e Investigação, tal exigirá o alargar (conquanto difícil) do núcleo de militantes pela causa da projeção da Estatística, não só entre aqueles mais experientes mas ainda alheados do processo, mas acima de tudo a novos aderentes (preferentemente de sangue novo) que mantenham e reforcem o empenho dos seus antecessores mais ativos, aproveitando para isso o processo, coordenado a nível internacional, resultante da transição

## 2013 - Ano Internacional da Estatística → 2014 – O Mundo da Estatística.

Para tal é vital o desdobramento da ação da SPE - e a SPE são todos os seus membros - no sentido de uma realista mas inovadora diversificação consonante com a desmotivação, o desânimo e a descrença que têm medrado em muitos de nós, pelas sérias vicissitudes decorrentes da recalcitrante aplicação de uma fustigante política austeritária que tem (des)norteado a evolução do país. De outro modo, os avanços regridem e todos os esforços envidados terão sido em vão, como a vida não se cansa de nos ensinar. Por isso, mãos à obra (possível) com a continuidade dos objetivos do movimento **AIE 2013**, agora sob a designação **O Mundo da Estatística!**<sup>1</sup>



---

<sup>1</sup> Clique sobre o subtítulo ORGANIZAÇÃO PARTICIPANTE do respetivo logótipo, exposto na página *web* da SPE – e que aqui é reproduzido - para aceder ao sítio desse movimento.



## Testes de Memória Longa em Regressão de Quantis

Paulo M. M. Rodrigues, *pmrodrigues@bportugal.pt*

*Banco de Portugal*

### 1. Introdução

Na literatura económica e financeira tem-se assistido recentemente a um interesse crescente na modelação de dependência nas abas das distribuições condicionais de séries temporais. A teoria da Regressão de Quantis (RQ), introduzida por Koenker and Bassett (1978), é um instrumento simples e conveniente adequado a este tipo de análise (Koenker, 2005). Esta metodologia, é hoje implementada de forma rotineira na análise e gestão de risco e em outras áreas, permitindo a estimação e inferência em diferentes quantis; possibilitando a análise de um vasto conjunto de hipóteses, e oferecendo um conjunto mais alargado de resultados sobre as propriedades das séries cronológicas. Por exemplo, Engle e Manganelli (2004) mostram que o *Value-at-Risk* condicional diário é um processo com forte persistência. A causa desta persistência resulta do facto das medidas de risco serem conduzidas por volatilidade, que no contexto de dados diários, exhibe dependência de longo prazo possivelmente gerada por um processo integrado de ordem fracionária. Outro exemplo da importância desta metodologia é o trabalho de Koenker e Xiao (2004), que apresenta evidência de forte persistência e dinâmica heterogénea nos decis da distribuição condicional das taxas de juro de curto prazo dos EUA. A análise baseada na RQ revela que o parâmetro autorregressivo mais forte varia significativamente dos quantis mais baixos para os mais elevados, sugerindo a existência de padrões assimétricos de persistência da série que vão da estacionaridade à não estacionaridade. Este comportamento, pode estar relacionado com diferentes estratégias de política adotadas pelo *Federal Reserve Board*.

Neste artigo apresentam-se procedimentos introduzidos recentemente por Hassler, Rodrigues e Rubia (2012), que permitem, recorrendo à teoria das RQ, testar no domínio temporal a presença de memória longa numa série cronológica. Modelos de memória longa (ou integração fracionária) permitem que a dependência de longo-prazo seja caracterizada por autocovariâncias que decrescem hiperbolicamente, oferecendo assim um caso intermédio entre o decréscimo exponencial característico de memória curta e a persistência infinita dum processo de raiz unitária. Esta classe de modelos explica frequentemente de forma convincente a dinâmica temporal exibida por muitas séries económicas e não económicas.

Hassler, Rodrigues e Rubia (2012) propõem vários testes de integração fracionária baseados em RQ, generalizando o procedimento de Multiplicador de Lagrange (LM) proposto por Breitung e Hassler (2002). Estes testes permitem abordar hipóteses mais gerais do que os procedimentos de raízes unitárias recentemente analisados na literatura sobre RQ; veja-se, por exemplo, Koenker e Xiao (2004) e Galvao (2009). Adicionalmente, é também proposta uma abordagem para a construção de intervalos de confiança do coeficiente de memória longa, robustos às características não Gaussianas dos dados e que são facilmente obtidos por inversão das estatísticas teste.

Este artigo apresenta de uma forma sucinta os testes individuais e conjuntos de memória longa baseados em RQ (que iremos designar por RQLM) sob uma classe de erros bastante geral. Os testes de RQLM individuais são úteis para abordar hipóteses de integração fracionária num quantil específico,  $0 < \tau < 1$ , enquanto que os testes conjuntos analisam a hipótese em subconjuntos de quantis.

Em Hassler, Rodrigues e Rubia (2012) é formalmente demonstrado que a distribuição destes testes, sob a hipótese nula, não depende do grau de integração nem de outros parâmetros perturbadores. Adicionalmente, e em contraste com os testes existentes de raízes unitárias, os testes RQLM podem ser caracterizados pelas habituais leis de probabilidade, e.g. a distribuição normal padronizada. A análise de

Monte Carlo desenvolvida no trabalho de Hassler, Rodrigues e Rubia (2012) indica que os testes baseados em RQ têm um melhor desempenho do que alternativas baseadas no método dos mínimos quadrados ordinários e oferecem uma inferência mais robusta quando as observações resultam de distribuições com abas pesadas ou assimétricas.

## 2. Pressupostos e Notação

Para ilustração do procedimento, considere um processo integrado de ordem fracionária dado por,

$$(1-L)^{d+\theta} y_t = \varepsilon_t, \quad t=1,2,\dots, \quad \varepsilon_s = 0 \text{ para todo } s \leq 0 \quad (1)$$

onde  $\{y_t\}$  é uma variável observável,  $L$  é o operador de defasamento temporal,  $(d, \theta)'$  é um vetor de valores reais, e  $\{\varepsilon_t\}$  é um processo de memória curta, invertível e com propriedades específicas que iremos detalhar mais à frente. Para um valor pré-especificado de  $d$  o principal objetivo é testar a hipótese nula que  $\{y_t\}$  é integrado de ordem fracionária  $d$ , *i.e.*,  $FI(d)$ , contra a hipótese alternativa  $FI(d+\theta)$ , *i.e.*, testa-se  $H_0: \theta = 0$  contra  $H_1: \theta \neq 0$ . O caso da raiz unitária convencional,  $d = 1$ , está contemplado, neste contexto, como um caso particular.

Considere-se  $\{\varepsilon_{t,d}\}$  a série resultante da diferenciação de  $\{y_t\}$  sob a hipótese nula, *i.e.*,  $\varepsilon_{t,d} = (1-L)^d y_t$ , onde o operador de diferenciação fracionária,  $\Delta^d = (1-L)^d$ , é caracterizado pela expansão binomial:

$$\Delta^d = \sum_{j=0}^{\infty} \pi_j(d) L^j, \quad \text{com } \pi_0(d) = 1 \text{ e } \pi_j(d) = \frac{j-1-d}{j} \pi_{j-1}(d), \quad j > 0.$$

Com  $\{\varepsilon_{t,d}\}$ , define-se o processo  $x_{t-1,d}^* = \sum_{j=1}^{t-1} j^{-1} \varepsilon_{t-j,d}$ ,  $t = 2, \dots, T$ . A forma particular de  $\{x_{t-1,d}^*\}$ , caracterizada por uma ponderação harmônica dos defasamentos de  $\{\varepsilon_{t,d}\}$ , resulta da expansão do polinômio  $\log(1-L)^d$  que advém da derivada parcial do logaritmo da função (Gaussiana) de máxima verossimilhança avaliada sob a hipótese nula. Consequentemente,  $\{x_{t-1,d}^*\}$  é fundamental na construção do teste LM sob a condição de normalidade. No entanto, é importante destacar que  $(\varepsilon_{t,d}, x_{t-1,d}^*)'$  pode ser utilizado na construção de testes válidos mesmo quando as observações não são Gaussianas. Os resultados teóricos que se apresentam de seguida são válidos sob os seguintes pressupostos:

**Pressuposto 1.** O processo gerador de  $\{\varepsilon_t\}$ , em (1), é um processo autorregressivo,  $A(L)\varepsilon_t = v_t$ , com  $A(L) = 1 - \sum_{j=1}^p a_j L^j$ ,  $0 \leq p < \infty$ , com todas as raízes fora do círculo unitário.

**Pressuposto 2.** Considera-se que  $v_t \sim iid(0, \sigma^2)$ , com  $v_t = 0$  para todo o  $t \leq 0$ ,  $E(|v_t|^r) < \infty$  para algum  $r > 2$ , e com função de distribuição cumulativa  $F(z)$  com função de densidade contínua,  $f(z)$ , e limitada uniformemente em  $\{z: 0 < F(z) < 1\}$ .

Estes pressupostos são frequentemente considerados nesta literatura; *e.g.*, Koenker e Xiao (2004) e Galvao (2009). Dadas as variáveis  $(\varepsilon_{t,d}, x_{t-1,d}^*)'$  definidas anteriormente, considere a seguinte regressão auxiliar utilizada para testar  $H_0: \theta = 0$ :

$$\varepsilon_{t,d} = \varphi x_{t-1,d}^* + \sum_{j=1}^p a_j \varepsilon_{t-j,d} + v_t, \quad t = p+1, \dots, T, \quad (2)$$

onde  $\{v_t\}$  é um termo de erro com as propriedades descritas no Pressuposto 2. Breitung e Hassler (2002) e Demetrescu *et al.* (2008) demonstram que o quadrado da estatística  $t$ , que iremos denotar por  $LM_{LS}$  para testar  $H_0: \varphi = 0$ , dada a estimativa,  $\hat{\varphi}$ , obtida pelo método dos mínimos quadrados a partir de (2), é assintoticamente equivalente ao teste LM para testar  $H_0: \theta = 0$ .

Sob  $H_0: \theta = 0$ ,  $x_{t-1,d}^*$  é (assintoticamente) estacionário e admite a representação causal  $x_{t-1,d}^* = \sum_{j=0}^{t-1} \varphi_j v_{t-j-1}$ , onde  $\{\varphi_j\}_{j \geq 0}$  é uma sequência quadraticamente somável (mas não em termos absolutos) independente do valor de  $d$ , e  $LM_{LS}$  converge assintoticamente para uma distribuição de Qui-quadrado com um grau de liberdade,  $\chi_{(1)}^2$ .

### 3. Abordagem de Regressão de Quantis

Considera-se  $\mathcal{F}_t$  a  $\sigma$ -álgebra gerada por  $\{v_s, s \leq t\}$  e  $Q_{\varepsilon_{t,d}}(\tau|\mathcal{F}_{t-1})$  o quantil condicional de  $\varepsilon_{t,d}$  para uma probabilidade  $\tau$  em  $(0,1)$ . Assim, considerando (2) podemos representar  $Q_{\varepsilon_{t,d}}(\tau|\mathcal{F}_{t-1})$  como,

$$Q_{\varepsilon_{t,d}}(\tau|\mathcal{F}_{t-1}) = \alpha(\tau) + \varphi x_{t-1,d}^* + \sum_{j=1}^p a_j \varepsilon_{t-j,d} = \mathbf{z}_{t-1,d}^{*'} \boldsymbol{\beta}(\tau) \quad (3)$$

onde  $\alpha(\tau) = F^{-1}(\tau)$ ,  $\boldsymbol{\beta}(\tau) = (\alpha(\tau), \varphi, a_1, \dots, a_p)'$ , e  $\mathbf{z}_{t-1,d}^* = (\mathbf{1}, x_{t-1,d}^*, \varepsilon_{t-1,d}, \dots, \varepsilon_{t-p,d})'$ . Apesar de  $\alpha(\tau)$  depender de  $\tau$ , os restantes parâmetros mantêm-se fixos para todos os quantis, *i.e.*, são globalmente identificáveis. Logo, sob  $H_0: \theta = 0$ , o coeficiente  $\varphi$  em (3) é igual a zero em qualquer quantil  $\tau \in (0,1)$ . Esta propriedade permite-nos analisar se  $H_0: \varphi = 0$  em qualquer quantil ou sobre um subconjunto fechado em  $(0,1)$  de quantis. Enquanto que a abordagem do método dos mínimos quadrados ordinários permite explorar a informação estatística contida na média condicional,  $E(\varepsilon_{t,d}|\mathcal{F}_{t-1})$ , a RQ permite explorar a informação contida noutras partes da distribuição, como por exemplo na mediana condicional ou em diferentes percentis da distribuição condicional,  $Q_{\varepsilon_{t,d}}(\tau|\mathcal{F}_{t-1})$ . Os testes baseados na RQ permitem obter inferência com propriedades mais robustas e melhor desempenho, particularmente em contextos não Gaussianos.

#### 3.1 Testes à integração fracionária em quantis individuais

A estimação do vetor de parâmetros  $\boldsymbol{\beta}(\tau)$  que caracterizam o processo dos quantis condicionais em (3) envolve o problema de otimização  $\min_{b(\tau) \in \mathbb{R}^{p+2}} \sum_{t=p+1}^T \rho_\tau(\varepsilon_{t,d} - \mathbf{z}_{t-1,d}^{*'} b(\tau))$ , onde  $\rho_\tau(s) = s(\tau - I_{(s < 0)})$  e  $I_{(\cdot)}$  é uma função que assume o valor 1 quando o argumento é verdadeiro e 0 quando é falso; veja-se Koenker e Bassett (1978). Considere  $\hat{\boldsymbol{\beta}}(\tau)$  o vetor de valores estimados de  $\boldsymbol{\beta}(\tau)$ . O teorema seguinte introduz as respetivas distribuições.

**Teorema 1** Considerando  $\{y_t\}$  gerado conforme (1) e verificando-se os Pressupostos 1 e 2, sob a hipótese nula  $H_0: \theta = 0$ , verifica-se para qualquer  $\tau \in (0,1)$  fixo, com  $T \rightarrow \infty$  que

$$\sqrt{T}(\hat{\boldsymbol{\beta}}(\tau) - \boldsymbol{\beta}(\tau)) \Rightarrow \mathcal{N}(0, \tau(1-\tau)s^2(\tau)\boldsymbol{\Omega}^{-1})$$

onde  $s(\tau) = [f(\alpha(\tau))]^{-1}$ , e  $\boldsymbol{\Omega} = \lim_{T \rightarrow \infty} T^{-1} \sum_{t=p+1}^T E(\mathbf{z}_{t-1,d}^* \mathbf{z}_{t-1,d}^{*'})$ , é uma matriz finita e invertível. Consequentemente,  $LM_{RQ(\tau)} = T(\hat{\boldsymbol{\beta}}(\tau)/\hat{\zeta}(\tau))^2 = \chi_{(1)}^2$  onde  $\hat{\zeta}^2(\tau)$  representa uma estimativa consistente de  $\zeta^2(\tau) = \tau(1-\tau)s^2(\tau)\omega_{22}^2$  com  $\omega_{ij}^2$  o  $ij$ -ésimo elemento de  $\boldsymbol{\Omega}^{-1}$ .

A variância assintótica de  $\hat{\boldsymbol{\beta}}(\tau)$  é  $\zeta^2(\tau)$ . Desta forma, dadas estimativas consistentes dos elementos que caracterizam o erro padrão de  $\hat{\boldsymbol{\beta}}(\tau)$ , facilmente se deduz do Teorema 1 que a distribuição, sob a hipótese nula, da estatística  $t$  para testar  $H_0: \varphi = 0$  em (3),  $t_{RQ}(\tau) = \sqrt{T}\hat{\boldsymbol{\beta}}(\tau)/\hat{\zeta}(\tau)$ , segue uma distribuição normal padronizada. Consequentemente, com base nesta estatística podem construir-se testes uni- ou bilaterais. Estes últimos podem ser conduzidos com base no quadrado da estatística  $t$ , de modo que  $LM_{RQ(\tau)} = t_{RQ}^2(\tau)$ , segue uma distribuição  $\chi_{(1)}^2$ .

Apesar do objetivo primário dos testes desenvolvidos ser a inferência sobre um valor de  $d$  pré-especificado, o procedimento pode também ser utilizado na construção de intervalos de confiança que incluam o verdadeiro valor  $d$  com uma probabilidade de cobertura assintótica de  $100(1-\alpha)\%$  invertendo o teste  $LM_{RQ(\tau)}$  conforme discutido em Hassler, Rodrigues e Rubia (2009). Em particular, considerando  $d_0$  a verdadeira ordem de integração e considerando  $LM_{RQ,\delta(\tau)}$  o valor do teste  $LM_{RQ(\tau)}$  relativo à hipótese  $H_0: d = \delta$ , com  $\delta \in \Theta$ , um intervalo fechado. Defina  $\mathfrak{D}_\alpha = \{\delta: Pr[\chi_{(1)}^2 \leq ML_{RQ,\delta(\tau)}] \leq 1-\alpha\}$ , *i.e.*, um subconjunto  $\Theta$  no qual a hipótese nula não é rejeitada a um nível de significância  $\alpha$ . Esta metodologia, foi aplicada em Hassler, Rodrigues e Rubia (2012) na análise das propriedades de persistência de séries de volatilidade realizada.

### 3.2 Testes à integração fracionária sobre vários quantis

A abordagem da RQ representa uma ferramenta de diagnóstico útil que permite formalmente analisar se um modelo com um coeficiente de memória longa constante é adequado para caracterizar todos os quantis da distribuição condicional da série. A ideia central é verificar se existe regularidade suficiente nos dados de modo a não rejeitar conjuntamente  $H_0: \theta = 0$ , para um valor constante  $d$  sobre diferentes quantis de um sub-intervalo, arbitrário, fechado de  $(0,1)$ . O Teorema seguinte apresenta os principais resultados derivados por Hassler, Rodrigues e Rubia (2012) para os testes recomendados neste contexto.

**Teorema 2.** Considere  $\mathfrak{X} = [\underline{\tau}, \bar{\tau}]$  um subconjunto fechado de  $(0,1)$  de amplitude  $\Delta = \bar{\tau} - \underline{\tau}$ , considere uma partição equidistante  $\tau_i = \underline{\tau} + i\Delta/T$ ,  $i = 0, 1, \dots, T$ , e considere a função aleatória  $S_T(\tau) = \sqrt{\tau(1-\tau)}\sqrt{T}\hat{\phi}(\tau)/\hat{\zeta}(\tau)$ , com  $\sup_{\tau \in \mathfrak{X}} |\hat{\zeta}(\tau) - \zeta(\tau)| = o_p(1)$  e  $\zeta^2(\tau) = \tau(1-\tau)s^2(\tau)\omega_{22}^2$ , c.f. Teorema 1. Sob os pressupostos do Teorema 1, segue-se que com  $T \rightarrow \infty$ ,

$$\begin{aligned} \mathcal{KS}_T &= \max_{1 \leq i \leq T} |S_T(\tau_i)| \rightarrow \sup_{\tau \in T} |\mathcal{B}(\tau)| \\ \mathcal{CM}_T &= \sum_{1 \leq i \leq T} S_T^2(\tau_i)(\tau_i - \tau_{i-1}) \rightarrow \int_{\tau \in T} \mathcal{B}^2(\tau) d\tau, \end{aligned}$$

onde  $\mathcal{B}(\tau)$  representa uma ponte Browniana.

## 4. Conclusão

Neste artigo, apresentou-se uma breve revisão de testes de integração fracionária recentemente desenvolvidos num contexto de regressão de quantis por Hassler, Rodrigues e Rubia (2012). Os testes apresentados permitem ensaiar um maior conjunto de hipóteses, ao considerarem inferência sobre o grau de persistência em quantis específicos ou subconjuntos de quantis.

Uma propriedade importante dos testes RQLM propostos por Hassler, Rodrigues e Rubia (2012) é a convergência das estatísticas sob a hipótese nula para uma distribuição normal padronizada ou para simples transformações desta, e.g. Qui-quadrado. Versões aumentadas destes testes são assintoticamente robustos a dependência fraca nos erros em condições bastante gerais e exibem bom desempenho estatístico em amostras de dimensão moderada. Esta característica faz com que estes testes possam vir a ser uma ferramenta importante na análise da ordem de integração de séries temporais, particularmente em contextos não Gaussianos. Técnicas baseadas no método dos mínimos quadrados ordinários têm tradicionalmente sido preferidas sobre abordagens alternativas devido às suas boas propriedades estatísticas, simplicidade e facilidade de computação. Contudo, existem contextos, como é o caso da análise de series financeiras, onde o método dos mínimos quadrados não permite a obtenção de estimativas ótimas, e as propriedades dos testes resultantes podem ser consideravelmente melhoradas pela aplicação de procedimentos alternativos como os propostos por Hassler, Rodrigues e Rubia (2012) no contexto das regressões de quantis. Os testes propostos podem ser facilmente estimados conjuntamente com os testes baseados no método dos mínimos quadrados ordinários e a significância avaliada recorrendo aos mesmos valores críticos, de modo a providenciar inferência convencional e robusta sobre a dependência de longo prazo das séries.

## 5. Referências Bibliográficas

- Bassett, G., and Koenker, R. (1982), An Empirical Quantile Function for Linear Models with IID Errors, *Journal of the American Statistical Association* 77, 407-415.
- Breitung, J., and Hassler, U. (2002), Inference on the Cointegration Rank in Fractionally Integrated Processes, *Journal of Econometrics* 110, 167-185.
- Demetrescu, M., Kuzin, V., and Hassler, U. (2008), Long Memory Testing in the Time Domain, *Econometric Theory* 24, 176-215.

- Engle, R.F., and Manganelli, S. (2004), CAViaR: Conditional Autoregressive Value at Risk by Regression Quantiles, *Journal of Business and Economic Statistics* 22, 367-381.
- Galvao, Jr. A. F. (2009), Unit Root Quantile Autoregression Testing Using Covariates, *Journal of Econometrics* 152, 165-178.
- Hassler, U., Rodrigues, P. M. M., and Rubia, A. (2009), Testing for the General Unit Root Hypothesis in the Time Domain, *Econometric Theory* 25, 1793-1828.
- Hassler, U., Rodrigues, P. M. M. and Rubia, A. (2012), Quantile Regression for Long Memory Testing: A case of Realized Volatility, Working Paper 07/12, Banco de Portugal.
- Koenker, R. (2005) *Quantile Regression*, Econometric Society Monographs.
- Koenker, R., and Bassett, G. (1978), Regression Quantiles, *Econometrica* 46, 33-49.
- Koenker, R., and Xiao, Z. (2004), Unit Root Quantile Autoregression Inference, *Journal of the American Statistical Association* 99, 775-787.



### **Tese de Doutoramento: Feira dos Momentos – Planeamento Experimental e Investigação de Localização e Escala em Populações não Gaussianas**

(Boletim SPE outono de 2009, p. 99)

João Paulo Oliveira Martins, [jpmartins@ipleiria.pt](mailto:jpmartins@ipleiria.pt)

*ESTG - Instituto Politécnico de Leiria*

Caros colegas

Realizei as minhas provas públicas de Doutoramento na Reitoria da Universidade de Lisboa, no dia 9 de março de 2009. É sem dúvida uma data que recordo sem ter de recorrer (pelo menos para já) a qualquer auxiliar de memória pois é indubitavelmente um marco tanto a nível profissional bem como a nível pessoal.

Simboliza um investimento enorme que envolve o autor, os orientadores (Professor Dinis Pestana e Professora Sandra Mendonça), os colegas e a própria família. Esta última é aliás quem vive mais de perto as exigências que o trabalho conducente à tese envolve,

Recuando no tempo, tenho que expressar a minha profunda gratidão ao Professor Dinis Pestana, que dispensa apresentações, e com quem tive e tenho o privilégio de contactar. Foi o principal responsável por me atrair para a área da estatística onde tão comodamente me sinto atualmente.

Quando me foi colocado o desafio sobre refletir o que se tinha passado desde a conclusão das provas de doutoramento a primeira ideia que me ocorreu foi: “já passaram tantos anos!”.

Depois dessa primeira constatação começo a reflexão acerca do que mudou e do que se manteve inalterado desde essa “remota” data. Em termos profissionais, continuo a trabalhar no Instituto Politécnico de Leiria onde as exigências e responsabilidades profissionais aumentaram desde então, em termos familiares houve (finalmente) tempo que a família crescesse e em termos de investigação os interesses atuais são distintos comparativamente com 2009.

O trabalho de doutoramento consistiu no desenvolvimento de planeamentos experimentais quase ótimos e em aplicações do método delta na inferência estatística (um resumo encontra-se disponível no site da SPE). Nos últimos anos, eu e os meus colegas e amigos do CEAUL e do IPL Miguel Felgueiras e Rui Santos temos dedicado boa parte do nosso tempo de investigação para trabalhar em parceria na temática da mistura de amostras para a execução de testes conjuntos. Aliás, gostaria de assinalar que o *brain storming* provocado pelo trabalho conjunto tem sido uma das ferramentas mais úteis na prossecução dos nossos objetivos. Mais, este trabalho conjunto permitiu um aumento da autonomia de investigação em relação ao nosso mentor comum, o Professor Dinis Pestana. Embora, tal e qual o bom filho que à casa torna, continue a ser o porto seguro a recorrer quando um aparente beco sem saída se afigura.

A teoria de testes conjuntos a que me tenho (e nos temos) dedicado tem como principal objetivo a poupança de recursos, quando se pretende efetuar a identificação de todos os indivíduos infetados numa determinada população ou simplesmente a estimação da respetiva taxa de prevalência. Para este fim, seguindo a metodologia de [3] e suas extensões (cf. [4, 8]), a população é dividida em grupos de  $n$  indivíduos sendo efetuado um teste (conjunto) a cada grupo. Se o resultado do teste conjunto for negativo, então nenhum elemento do grupo está infetado. No caso de o teste ser positivo, então pelo menos um dos membros do grupo está infetado e, como tal, será necessário efetuar testes individuais para a identificação de todos os indivíduos infetados (caso seja esse o problema em análise). Dependendo da taxa de prevalência  $p$  da infeção, a dimensão  $n$  de cada grupo será aquela que minimiza o custo esperado dos testes. Assim, a aplicação desta metodologia permite poupar muitos recursos [3], havendo aplicações em diversas áreas, tais como o controlo de qualidade ou as análises clínicas [1].

Para terminar, espero nos próximos anos continuar o processo de crescimento e desenvolvimento do trabalho como investigador tendo noção que o doutoramento foi neste percurso apenas uma etapa. Porém, foi uma etapa de grande exigência e necessária para aquisição de competências fulcrais.

Saudações académicas,

João Paulo Martins



**Tese de Doutoramento: Estimação em pequenos domínios com modelos espaciotemporais de nível área**

(Boletim SPE primavera de 2010, p. 103)

Luís Nobre Pereira, *Lmper@ualg.pt*

*Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo &  
Centro de Investigação sobre o Espaço e as Organizações - Universidade do Algarve*

Estimados colegas e amigos,

Foi ao receber o convite do Professor Fernando Rosado para escrever este texto que me apercebi que já passaram quatro anos desde o dia que marcou o início deste ciclo de expansão da minha actividade profissional e científica que estou a viver. Se na verdade o dia das provas de doutoramento é o fim de um ciclo de Investigação & Desenvolvimento (I&D) em *pequenos domínios*, não é menos verdade que esse dia é também, e principalmente, o início de um ciclo de Investigação & Desenvolvimento & Transferência de Conhecimento (I&D&TC) em *grandes domínios*. Confesso que, neste momento, estou a desfrutar muito mais deste ciclo que estou a viver, do que do anterior.

Enquanto no ciclo de I&D o meu único projecto científico consistia em estudar e em apresentar inovações metodológicas no *pequeno domínio* da “estimação em pequenos domínios”, agora no ciclo de I&D&TC tenho tido a oportunidade de coordenar e de participar em vários projectos científicos mais abrangentes, multidisciplinares e que acrescentam valor a agentes económicos e sociais.

Os principais projectos que me têm vindo a ocupar, e a fazer perder a noção do tempo a passar, são os seguintes: Inquérito de Qualidade dos Censos 2011, *Health status and preferences of the Portuguese population* e *Smart Revenue Management*. Estes três projectos ganhos em concursos competitivos ilustram bem, na minha opinião, o *grande domínio* de I&D&TC em que me encontro.

O primeiro projecto teve como objectivo central medir a qualidade dos dados recolhidos na operação censitária realizada em Portugal, através da quantificação de duas categorias de erros: os erros de cobertura e os erros de conteúdo. Este projecto foi um desafio em termos científicos e metodológicos porque me permitiu estar a trabalhar num inquérito nacional, de grande complexidade e dimensão, desde a sua concepção até à produção de informação estatística. Para além disso, foi muito enriquecedor continuar a trabalhar com o meu amigo, mentor e professor Pedro Simões Coelho, pois os seus sólidos conhecimentos sobre a teoria das sondagens, a sua experiência no desenho de planos de amostragem e no dimensionamento de amostras sujeitas a um vasto e diverso conjunto de restrições, e a sua capacidade para procurar soluções metodológicas que conciliem os objectivos das operações estatísticas com os problemas relacionados com os trabalhos de campo, permitiram-me continuar a aprender todos os dias.

O segundo projecto permitiu avaliar a qualidade de vida relacionada com a saúde (QVRS) da população portuguesa, através da validação para Portugal de instrumentos genéricos de avaliação dos estados de saúde que permitem o cálculo dos seus valores de utilidade e a sua utilização em estudos de avaliação económica de programas de saúde. Para se alcançarem esses objectivos foram realizados dois inquéritos por amostragem à população portuguesa. A determinação do sistema de valores Português para o EQ-5D e para o SF-6D foi conseguido através de um inquérito realizado por entrevista pessoal a uma amostra da população, enquanto a determinação dos valores normativos da população foi alcançado através de outro inquérito realizado por entrevista telefónica. Os resultados deste projecto podem ser usados, por exemplo,

como auxílio no processo de tomada de decisões no planeamento de políticas de saúde e na alocação de recursos no sector da saúde. Os sistemas de valores permitem que num estudo de avaliação económica possam ser incorporados os benefícios do programa na QVRS (medidos através do EQ-5D ou do SF-6D). Dado que a valoração dos estados de saúde pode diferir de país para país, é necessário que existam indicadores adaptados à realidade portuguesa. Os valores normativos representam as características da população portuguesa, os quais servem como referência na comparação de perfis de pacientes com condições específicas com os de indivíduos da população em geral. Eles permitem, entre outras coisas, a identificação do “fardo” da doença para um subgrupo específico da população que dela padece.

Por seu lado, no último projecto está a investigar-se e a desenvolver-se um algoritmo de apoio à gestão hoteleira, que contempla a utilização simultânea de modelos de previsão da ocupação hoteleira e análise *web semântica*, para a fixação óptima dinâmica de preços dos quartos das unidades de alojamento hoteleiro, tendo em vista a maximização da receita. Este projecto envolve não só desafios ao nível da investigação, mas também de inovação na integração multidisciplinar ao nível da estatística, da gestão e das tecnologias de informação, e de transferência de conhecimento para a indústria hoteleira, pois este é um projecto em co-promoção entre a Universidade do Algarve e uma empresa. O nosso objectivo consiste em desenvolver uma ferramenta inovadora na abordagem aos sistemas de *Revenue Management* e que possa ser distribuído a nível global.

Ainda bem que o ciclo de I&D só durou três anos e que este já dura há mais de quatro!

Saudações académicas,

Luís Pereira



## • Artigos Científicos Publicados

- Araújo Santos, P., Fraga Alves M.I. and Hammoudeh, S. (2013). High quantiles estimation with Quasi-PORT and DPOT: An application to value-at-risk for financial variables. *The North American Journal of Economics and Finance*, Volume 26, December 2013, Pages 487–496.
- Araújo Santos, P. and Fraga Alves, M.I. (2013). Forecasting Value-at-Risk with a Duration-based POT method. *Mathematics and Computers in Simulation*. Volume 94, August 2013, Pages 295–309.
- Bernardino, J., Bispo, R., Costa, H. & Mascarenhas, M. (2013) Estimating bird and bat fatality at wind farms: a practical overview of estimators, their assumptions and limitations. *New Zealand Journal of Zoology*, **40**:63-74.
- Bispo, R., Bernardino, J., Marques, T. A. & Pestana, D. (2013) Modeling carcass removal time for avian mortality assessment in wind farms using survival analysis. *Environmental and Ecological Statistics* **20**:147-165.
- Ferreira, L.N., Ferreira, P.L., Pereira, L.N., Rowen, D. e Brazier, J.E. (2013). Exploring the consistency of the SF-6D. *Value in Health*, 16:6, 1023-1031.
- Ferreira, P.L., Ferreira, L.N. e Pereira, L.N. (2013). Contributos para a validação da versão portuguesa do EQ-5D. *Acta Médica Portuguesa*, 26:6, 664-675.
- Ferreira, S.S., Ferreira, D., Nunes, C. and Mexia, J. T. (2013). Estimation of variance components in linear mixed models with commutative orthogonal block structure. *Revista Colombiana de Estadística*. Vol 36(2), pp. 261- 271.
- Gomes, M.I., Henriques-Rodrigues, L., Fraga Alves, M.I. and B. G. Manjunath (2013). Adaptive PORT–MVRB estimation: an empirical comparison of two heuristic algorithms, *Journal of Statistical Computation and Simulation*. Volume 83, Issue 6, 1129-1144.
- Larguinho, M, Dias, J. C., Braumann, C.A. (2013). On the computation of option prices and Greeks under the CEV model. *Quantitative Finance* 13 (6): 907-917.
- Macedo, P., Silva. E. and Scotto, M.G.(2014). Technical efficiency with state-contingent production frontiers using maximum entropy estimators. *Journal of Productivity Analysis* 41, 131-140.
- Marques, T.A., Buckland, S.T., Bispo, R. & Howland, B. (2013) Accounting for animal density gradients using independent information in distance sampling surveys. *Statistical Methods & Applications*, **22**:67-80.
- Nunes, C., Oliveira, M. M. and Mexia, J. T. (2013). Application domains for the Delta method. *Statistics*. Vol. 47(2), pp. 317-328.
- Pereira, L.N.; Mendes, J.M. e Coelho, P.S. (2013). Model-based estimation of unemployment rates in small areas of Portugal. *Communications in Statistics – Theory and Methods*, 42:7, 1325-1342.
- Pereira, L.N. e Coelho, P.S. (2013). Estimation of House Prices in Regions with Small Sample Sizes. *The Annals of Regional Science*, 50:2, 603-621.
- Scotto, M.G., Weiss, C.H., Silva, M.E. and Pereira, I. (2014). Bivariate binomial autoregressive models. *Journal of Multivariate Analysis* 125, 233-251.

## • Teses de Mestrado

**Título:** *Análise de Valores Extremos para Níveis Pluviométricos em Barcelos*

**Autor:** Pedro Alexandre Gonzaga Rosário, *parosario@fc.ul.pt*

**Orientadores:** Maria Isabel Fraga Alves

**Título:** *Modelos de Cura: Aplicação ao Cancro da Mama Feminino*

**Autora:** Ana Carina Fernandes Alves, *anacarina.alves@gmail.com*

**Orientadora:** Ana Maria Abreu

**Título:** *Análise de Sobrevivência Aplicada ao Estudo de Tumores Malignos do Aparelho Digestivo*

**Autora:** Mariana da Conceição Faria Rodrigues, *marianacfr@gmail.com*

**Orientadora:** Ana Maria Abreu

**Título:** *Medidas de Concordância para Variáveis Categorizadas*

**Autora:** Fábila Filipa Nunes Camacho, *fabia\_c@hotmail.com*

**Orientadora:** Rita Vasconcelos

## • Livros

**Título:** *Análise de Valores Extremos: Uma Introdução*

**Autoras:** M. Ivette Gomes, M. Isabel Fraga Alves e Claudia Neves

Ano: 2013. Edições SPE. ISBN: 978-972-8890-30-8

**Título:** *XXI Congresso SPE: Programa e Livro de Resumos*

**Editores:** Isabel Pereira, Adelaide Freitas, Cláudia Neves, Eugénio Rocha, Manuel Scotto,  
Maria Eduarda Silva, Nélia Silva

Ano: 2013. Edições SPE. ISBN: 978-972-8890-31-5

**Título:** *Extremes on Vimeiro Today*

**Editoras:** Fraga Alves and Neves

Ano: 2013. Edições CEAUL, ISBN: 978-989-733-023-0.

## • Capítulos de Livros

- Araújo Santos, P. and M. I. Fraga Alves (2013). Improved Shape Parameter Estimation in a Discrete Weibull Model, in *Recent Developments in Modeling and Applications in Statistics. Studies in Theoretical and Applied Statistics*, 2013, pp 71-80. Oliveira, P.; Temido, M.G.; Henriques, C.; Vichi, M. (Eds.) . Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Print ISBN 978-3-642-32418-5 . Online ISBN 978-3-642-32419-2.
- Araújo Santos, P. and M. I. Fraga Alves (2013). A new Independence Test for VaR Violations, in *Advances in Regression, Survival Analysis, Extreme Values, Markov Processes and Other Statistical Applications*; Series: *Studies in Theoretical and Applied Statistics*; Subseries: Selected Papers of the Statistical Societies. Lita da Silva, J.; Caeiro, F.; Natário, I.; Braumann, C.A. (Eds.) . Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. KG. 2013. ISBN 978-3-642-34903-4 .
- Bispo, R., Bernardino, J., Marques, T. & Pestana, D. (2013) Discrimination between parametric survival models for removal times of bird carcasses in scavenger removal trials at wind turbines sites pp. 65-72 in *Advances in Regression, Survival Analysis, Extreme Values, Markov Processes and Other Statistical Applications*. (ed. Lita da Silva, J.; Caeiro, F.; Natário, I.; Braumann, C.A.) Springer, Heidelberg.
- Carlos, C., Braumann, C.A e Filipe, P.A. (2013). Models of individual growth in a random environment: study and application of first passage times. In *Advances in Regression, Survival Analysis, Extreme Values, Markov Processes and Other Statistical Applications*, da Silva, J.L.; Caeiro, F.; Natário, I.; Braumann, C.A.; Esquível, M.L.; Mexia, J. (Eds.), Springer, ISBN 978-3-642-34903-4, p. 103-111.
- Filipe, P.A.; Braumann, C.A.; Brites, N.M.; Roquete, C.J. (2013). Prediction for individual growth in a random environment. In *Recent Developments in Modeling and Applications in Statistics*. Oliveira, P.E.; Graça Temido, M.; Henriques, C.; Vichi, M. (Eds.), Springer, ISBN 978-3-642-32419-2, p. 193-201.
- Fraga Alves, M. I. and P. Araújo Santos (2013). Conditional EVT for VAR Estimation: Comparison with a new Independence Test , in *Advances in Regression, Survival Analysis, Extreme Values, Markov Processes and Other Statistical Applications*; Series: *Studies in Theoretical and Applied Statistics*; Subseries: Selected Papers of the Statistical Societies. Lita da Silva, J.; Caeiro, F.; Natário, I.; Braumann, C.A. (Eds.) . Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. KG. 2013. ISBN 978-3-642-34903-4 .
- Fraga Alves, Isabel (jointly with Cláudia Neves) . Simulation study for an endpoint estimator in a class of distributions in Gumbel domain of attraction. In *Extremes on Vimeiro Today*. Fraga Alves and Neves (eds.) , Edições CEAUL, pg 72-76, ISBN: 978-989-733-023-0.
- Fraga Alves, M. I., L.de Haan, C. Neves (2013). How far can Man go? In Torelli, N., Pesarin, F. and Bar-Hen, A., editors, *Advances in Theoretical and Applied Statistics*, pages 187–197. Springer Berlin Heidelberg. ISSN 2194-7775 (electronic) ISBN 978-3-642-35587-5 ISBN 978-3-642-35588-2 (eBook).
- Fraga Alves, M. I., and P. Araújo Santos (2013). DPOT Methodology: An Application to Value-at-Risk, in *Recent Developments in Modeling and Applications in Statistics. Studies in Theoretical and Applied Statistics*, 2013, pp 81-88. Oliveira, P.; Temido, M.G.; Henriques, C.; Vichi, M. (Eds.). Springer-Verlag Berlin Heidelberg. ISBN 978-3-642-32418-5.
- Larguinho, M., Dias, J.C. and Braumann, C.A. (2013). Absolute Diffusion Process: Sensitivity Measures. In *Advances in Regression, Survival Analysis, Extreme Values, Markov Processes and Other Statistical Applications*, da Silva, J.L.; Caeiro, F.; Natário, I.; Braumann, C.A.; Esquível, M.L.; Mexia, J. (Eds.), Springer, ISBN 978-3-642-34903-4, p. 249-257
- Larguinho, M.; Dias, J.C.; Braumann, C.A. (201). A note on (dis)investment options and perpetuities under CIR interest rates. In *Recent Developments in Modeling and Applications in Statistics*. Oliveira, P.E.; Graça Temido, M.; Henriques, C.; Vichi, M. (Eds.), Springer, ISBN 978-3-642-32419-2, p. 203-211.
- Nunes, C., Ferreira, D., Ferreira, S. and Mexia, J. T. (2013). Generalized F tests in models with random perturbations: the truncated Normal case. In *Advances in Regression, Survival Analysis, Extreme Values, Markov Processes and other Statistical Applications. International book series studies in theoretical and applied statistics*. Selected papers of the Statistical Societies. Lita da Silva, J.; Caeiro, F.; Natário, I.; Braumann, C.A. (Editors), 307-315. ISBN: 978-3-642-34903-4

## • Teses de Doutoramento

**Título:** Modelos de crescimento populacional em ambiente aleatório: efeito de incorreta especificação do modelo, efeitos de Allee e tempos de extinção

**Autora:** Clara Carlos, [clara.carlos@estbarreiro.ips.pt](mailto:clara.carlos@estbarreiro.ips.pt)

**Orientador:** Carlos A. Braumann

Na minha tese, utilizámos equações diferenciais estocásticas para descrever o efeito da aleatoriedade ambiental no crescimento populacional. Os modelos de crescimento populacional representam alterações no número de indivíduos de uma determinada população ao longo do tempo. E, os modelos estocásticos usados são geralmente baseados em modelos determinísticos clássicos, tais como o modelo logístico e o modelo de Gompertz. No entanto, a verdadeira taxa de crescimento da população é desconhecida, pelo que estudámos o efeito de uma incorreta especificação do modelo. Por outro lado, os modelos clássicos não incluem os conhecidos efeitos de Allee, pelo que apresentámos modelos gerais e específicos que incorporam esses efeitos. Para estes modelos, garantimos a existência e unicidade de solução, analisámos o comportamento nas fronteiras do espaço de estados e estudámos a existência de densidade estacionária.

O facto de não existir “extinção matemática” para certos modelos não significa que não exista “extinção realista”, ou seja a população não esteja extinta no sentido biológico. Estudámos o comportamento dos tempos de extinção (tempo de primeira passagem por um limiar positivo considerado como limiar de extinção), obtivemos expressões explícitas para a média e para a variância do tempo de extinção. Finalmente ilustrámos os resultados obtidos com alguns exemplos numéricos do comportamento da média e do desvio padrão dos tempos de extinção para várias combinações de parâmetros de modelos particulares.

Clara Carlos

**Título:** Métodos Bayesianos Aplicados à Modelagem Conjunta de Dados Longitudinais e de Sobrevivência

**Autor:** Rui Manuel da Costa Martins, [rmartins@egasmoniz.edu.pt](mailto:rmartins@egasmoniz.edu.pt)

**Orientadores:** Giovani Loiola da Silva e Valeska de Lima Andreozzi Felix

Na minha tese, sempre que o tempo para me dedicar à investigação não abundava, tinha recorrentemente o seguinte pensamento - E que tal se cometesse um pequeno crime? Ao menos, estando na prisão, teria comida no prato e tempo para me dedicar exclusivamente a esta investigação! Acredito que muitos dos que passaram por esta experiência tenham tido a mesma ideia. Contudo, como sabemos, poucas são as coisas para as quais existe uma conjuntura ideal para ocorrerem. Em alguns períodos da vida limitamo-nos apenas às rotinas mas, num ápice, somos envolvidos em projectos e situações demasiadamente importantes para que não sejam todos, convenientemente, explorados e aproveitados. Foi o que sucedeu comigo. Quando em 2008 iniciei o doutoramento, a intenção era encaminhar a maior parte da energia para aí. Mas, em 2010, eu e a Clara fomos abençoados com o nascimento do Tiago... a motivação extra.

O desenvolvimento científico da tese incidiu sobre a modelação conjunta de dados longitudinais e de sobrevivência. A aplicação dos modelos desenvolvidos foi feita no contexto de um estudo de pacientes com VIH/SIDA no Brasil. Tradicionalmente, estes dados eram analisados considerando as componentes de sobrevivência (tempo-até-evento; no caso, a morte) e longitudinal (contagem de células T-CD4<sup>+</sup> por mm<sup>3</sup> de sangue) em separado. O facto de existirem processos individuais latentes que variam ao longo do tempo e que contribuem para o modelo longitudinal e para o de sobrevivência,

justifica a modelação conjunta desta informação. Esta abordagem permite considerar, simultaneamente, as correlações entre as medidas repetidas num indivíduo e o seu tempo de sobrevivência.

Propusemos vários modelos conjuntos, nomeadamente modelos com efeitos aleatórios espaciais (para explicar a heterogeneidade não observada entre indivíduos da mesma região), modelos B-spline com penalização (para permitir uma trajectória longitudinal não linear mais flexível) e modelos com fracção de cura (para lidar com uma possível existência de sobreviventes de longa duração). A inferência sobre os parâmetros de interesse foi feita através de métodos MCMC.

Os resultados mostraram que os modelos bayesianos conjuntos apresentam melhorias consideráveis na distribuição do tempo mediano de sobrevivência, quando comparados com os resultados da aplicação dos modelos em separado. A introdução de efeitos aleatórios espaciais evidenciou a ausência de extra-variância regional na sobrevivência dos doentes dos diferentes estados brasileiros. A inclusão de funções spline proporcionou maior flexibilidade na modelação da trajectória do biomarcador longitudinal. A suposição da existência de uma fracção de cura na população não revelou melhorias.

Rui Martins

**Título:** Contributions to the theory of maximum entropy estimation for ill-posed models

**Autor:** Pedro Macedo; [pmacedo@ua.pt](mailto:pmacedo@ua.pt)

**Orientadores:** Manuel Scotto e Elvira Silva

Na minha tese são apresentadas algumas contribuições para a teoria de máxima entropia na estimação de modelos mal-postos, em particular na estimação de modelos de regressão linear com pequenas amostras afetados por colinearidade e *outliers*. A investigação é desenvolvida em três vertentes, nomeadamente na estimação de eficiência técnica com fronteiras de produção condicionadas a estados contingentes, na estimação do parâmetro *ridge* em regressão *ridge* e, por último, em novos desenvolvimentos na estimação com máxima entropia.

Na estimação de eficiência técnica com fronteiras de produção condicionadas a estados contingentes, o trabalho desenvolvido evidencia um melhor desempenho dos estimadores de máxima entropia em relação ao estimador de máxima verosimilhança. Este bom desempenho é notório em modelos com poucas observações por estado e em modelos com um grande número de estados, os quais são comumente afetados por colinearidade. Espera-se que a utilização de estimadores de máxima entropia contribua para o tão desejado aumento de trabalho empírico com estas fronteiras de produção. Em regressão *ridge* o maior desafio é a estimação do parâmetro *ridge*. A escolha de um procedimento de estimação, entre os muitos disponíveis na literatura, é difícil e subjetiva. Neste trabalho é proposto um novo estimador do parâmetro *ridge* que combina a análise do traço *ridge* e a estimação com máxima entropia. Os resultados obtidos nos estudos de simulação sugerem que este novo estimador é um dos melhores procedimentos existentes na literatura para a estimação do parâmetro *ridge*.

O estimador de máxima entropia de Leuven é baseado no método dos mínimos quadrados, na entropia de Shannon e em conceitos da eletrodinâmica quântica. Este estimador suplanta a principal crítica apontada ao estimador de máxima entropia generalizada, uma vez que prescinde dos suportes para os parâmetros e erros do modelo de regressão. Neste trabalho são apresentadas novas contribuições para a teoria de máxima entropia na estimação de modelos mal-postos, tendo por base o estimador de máxima entropia de Leuven, a teoria da informação e a regressão robusta. Os estimadores desenvolvidos revelam um bom desempenho em modelos de regressão linear com pequenas amostras afetados por colinearidade e *outliers*.

Por último, são disponibilizados alguns códigos computacionais para estimação com máxima entropia, contribuindo, deste modo, para o aumento dos escassos recursos computacionais atualmente disponíveis.

Pedro Macedo

**Título:** Parameter Estimation in the Presence of Auxiliary Information

**Autora:** Rita Cristina Pinto de Sousa; *rita.sousa@ine.pt*; *ritasousa03@hotmail.com*

**Orientadores:** Sat Gupta e Pedro Corte Real

Na minha tese são propostos estimadores que permitem melhorar a estimação de parâmetros de variáveis sensíveis com recurso a informação auxiliar.

Em estudos de pesquisa por inquérito existem muitas situações em que a variável de interesse é sensível. A sensibilidade de algumas questões pode dar origem a recusas na resposta ou a falsas respostas dadas de forma intencional. Os inquéritos podem assumir diversas configurações, em parte relacionadas com o método de recolha e com o grau de privacidade que é oferecido aos respondentes. As estimativas obtidas por inquérito direto em questões sensíveis podem estar sujeitas a erros elevados. Muitas técnicas têm sido utilizadas para melhorar as respostas através do aumento da privacidade dos inquiridos.

A Técnica de Resposta Aleatorizada, introduzida por Warner em 1965, desenvolve uma relação aleatória entre as respostas individuais e a questão. Esta técnica providencia confidencialidade aos respondentes e ainda permite aos entrevistadores estimar a característica de interesse num nível mais agregado.

A minha tese dá particular ênfase à estimação da média de variáveis sensíveis, com recurso a informação auxiliar disponível não sensível, baseada na Técnica de Resposta Aleatorizada Aditiva Completa para dissimular a variável de interesse.

Numa primeira fase do trabalho são apresentados estimadores da razão e da regressão, bem como algumas generalizações para estudar o ganho na estimação face ao estimador ordinário da média, que não utiliza informação auxiliar.

Numa segunda fase, estuda-se a performance de alguns estimadores do tipo exponencial, também baseados numa Técnica de Resposta Aleatorizada.

Numa terceira fase, é feita uma abordagem da estimação da média com amostragem estratificada. Este estudo permite confirmar resultados anteriores em diferentes contextos amostrais.

As expressões do viés e do erro quadrático médio são deduzidas para todos os estimadores propostos e o seu desempenho é avaliado a partir de um extenso estudo de simulação e da aplicação a dados reais.

Na parte final da minha tese apresenta-se uma discussão geral, bem como uma aplicação prática onde se compara a performance dos principais estimadores em estudo.

Rita Sousa



## PRÉMIOS “ESTATÍSTICO JÚNIOR 2014”

Está aberto, até 26 de Maio de 2014, o concurso para atribuição de prémios “**Estatístico Júnior 2014**”, de acordo com o seguinte regulamento:

1. A atribuição de prémios “**Estatístico Júnior 2014**” é promovida pela Sociedade Portuguesa de Estatística (SPE), com o apoio da Porto Editora, e tem como objectivo estimular e desenvolver o interesse dos alunos do ensino básico e secundário pelas áreas da Probabilidade e Estatística.
2. Os candidatos aos prémios “**Estatístico Júnior 2014**” devem ser alunos do 3.º Ciclo do Ensino Básico, do Ensino Secundário, dos Cursos de Educação e Formação (CEF), ou dos Cursos de Educação e Formação de Adultos (EFA), no ano letivo 2013-2014.
3. As candidaturas podem ser individuais ou em **grupo com um máximo de 3 alunos**. Do grupo pode ainda fazer parte um professor, da categoria onde o prémio se insere, ao qual caberá o papel de orientador.
4. Os candidatos devem apresentar um trabalho cuja temática deve estar relacionada com a teoria da Probabilidade e/ou Estatística.
5. O trabalho deverá ser constituído por um texto escrito em Português com um máximo de 10 páginas A4 dactilografadas e um poster formato A2 que resuma os principais aspectos do trabalho. O trabalho (poster e texto escrito) deverá ser **enviado impresso em papel para efeitos da avaliação**.
6. Poderão ser atribuídos prémios “**Estatístico Júnior 2014**” a sete trabalhos: aos três primeiros classificados de entre os trabalhos candidatos do 3.º Ciclo do Ensino Básico, aos três primeiros classificados de entre os trabalhos candidatos do Ensino Secundário e um primeiro classificado de entre os trabalhos candidatos dos Cursos CEF-EFA. Os prémios são constituídos por produtos pedagógicos editados pela Porto Editora (à exceção de manuais escolares) no valor de 600 euros, 300 euros e 200 euros, a atribuir, respetivamente, aos grupos cujos trabalhos sejam classificados em 1.º, 2.º e 3.º lugares, para as categorias Ensino Básico e Secundário, e 600 euros para a categoria Cursos CEF-EFA.
7. Ao professor orientador do trabalho classificado em 1º lugar, em cada categoria, é ainda atribuída uma anuidade grátis como sócio da SPE, ajudas de custo para participação na Sessão de Entrega do Prémio e produtos pedagógicos editados pela Porto Editora (à exceção de manuais escolares) no valor de 500 euros.
8. Aos grupos proponentes dos trabalhos classificados em 1º lugar será também oferecida uma ampliação do correspondente poster que será exposto na Sessão de Entrega do Prémio.
9. O boletim de candidatura, acompanhado do trabalho concorrente, deverá ser dirigido ao Presidente da SPE para a morada abaixo indicada. O carimbo do correio validará a data de entrega.

**Sociedade Portuguesa de Estatística – Bloco C6, Piso 4 – Campo Grande – 1749-016 Lisboa**

O boletim de candidatura e este regulamento podem ser obtidos em

<http://www.spestatistica.pt/BoletimCandidaturaPEJ14.pdf>

<http://www.spestatistica.pt/RegulamentoPEJ14.pdf>

10. A admissibilidade e apreciação dos trabalhos submetidos a concurso é da competência de um júri, cuja constituição e nomeação será da responsabilidade da Direção da SPE.
11. O júri é soberano nas decisões, não havendo lugar a impugnação ou recurso.
12. A atribuição dos prémios “**Estatístico Júnior 2014**” será anunciada logo que conhecida a decisão do júri e a sua entrega formal será realizada numa Sessão expressamente dedicada a essa entrega.
13. Os prémios “**Estatístico Júnior 2014**” poderão não ser atribuídos.

**Apoio**  Porto  
Editora

## **Prémios Estatístico Júnior 2013**

### **Trabalho classificado em 1º lugar (3º ciclo do Ensino Básico)**

Título: “*Os Jovens e a sua Imagem*”

Autores: Andreia Filipa Lopes Sousa, Carolina Cabeleira Felgueiras e Inês da Costa Delgado

Professora orientadora: Maria Alice da Silva Martins.

Estabelecimento de Ensino: Agrupamento de Escolas Artur Gonçalves, Torres Novas

### **Trabalho classificado em 2º lugar (3º ciclo do Ensino Básico)**

Título: “*A nossa turma - 8º C*”

Autores: Camila Sofia Fragoso Marcos e Daniela Marques Silva

Professor orientador: Carlos André Pimentel Lameirinhas

Estabelecimento de Ensino: Colégio Senhor dos Milagres, Leiria.

### **Trabalho classificado em 3º lugar (3º ciclo do Ensino Básico)**

Título: “*3º ciclo: Quem somos?*”

Autores: Joana Alves Domingos, Carolina dos Santos Elias

Professor orientador: Susana Patrícia Varela Alves.

Estabelecimento de Ensino: Externato de Penafirme, A-dos-Cunhados

### **Trabalho classificado em 2º lugar (Ensino Secundário)**

Título: “*O Estado da Nação visto pelos Jovens*”

Autores: Carlos Moura P. Lucas Teixeira

Professora orientadora: José Alberto Mesquita da Silva

Estabelecimento de Ensino: Escola Secundária 3EB Dr. Jorge Correia, Tavira

### **Trabalho classificado em 3º lugar (Ensino Secundário)**

Título: “*Ensino Profissional e o futuro*”

Autor: Sara Raquel C. Pereira, Cláudia Batista C. Monteiro e Susana Isabel A. D. Silva

Professor orientador: Rui Pedro Ferreira Januário

Estabelecimento de Ensino: Escola Profissional Gustave Eiffel

**Nota: Não foi atribuído o 1º lugar (Ensino Secundário)**



## Edições SPE - Minicursos

- Título:** Análise de Valores Extremos:  
Uma Introdução  
**Autoras:** M. Ivette Gomes, M. Isabel Fraga  
Alves e Claudia Neves  
**Ano:** 2013.
- Título:** Modelos com Equações  
Estruturais  
**Autora:** Maria de Fátima Salgueiro  
**Ano:** 2012.
- Título:** Análise de Dados  
Longitudinais  
**Autoras:** Maria Salomé Cabral e  
Maria Helena Gonçalves  
**Ano:** 2011
- Título:** Uma Introdução à Estimação  
Não-Paramétrica da Densidade  
**Autor:** Carlos Tenreiro  
**Ano:** 2010
- Título:** Análise de Sobrevivência  
**Autoras:** Cristina Rocha e  
Ana Luísa Papoila  
**Ano:** 2009
- Título:** Análise de Dados Espaciais  
**Autoras:** M. Lucília de Carvalho e  
Isabel C. Natário  
**Ano:** 2008
- Título:** Introdução aos Métodos  
Estatísticos Robustos  
**Autores:** Ana M. Pires e  
João A. Branco  
**Ano:** 2007
- Título:** Outliers em Dados  
Estatísticos  
**Autor:** Fernando Rosado  
**Ano:** 2006
- Título:** Introdução às Equações Diferenciais  
Estocásticas e Aplicações  
**Autor:** Carlos Braumann  
**Ano:** 2005
- Título:** Uma Introdução à Análise de  
Clusters  
**Autor:** João A. Branco  
**Ano:** 2004
- Título:** Séries Temporais –  
Modelações lineares e não lineares  
**Autoras:** Esmeralda Gonçalves e  
Nazaré Mendes Lopes  
**Ano:** 2003 (2ª Edição em 2008)
- Título:** Modelos Heterocedásticos.  
Aplicações com o software Eviews  
**Autor:** Daniel Muller  
**Ano:** 2002
- Título:** Inferência sobre Localização  
e Escala  
**Autores:** Fátima Brilhante, Dinis  
Pestana, José Rocha e  
Sílvio Velosa  
**Ano:** 2001
- Título:** Modelos Lineares  
Generalizados – da teoria à prática  
**Autores:** M. Antónia Amaral  
Turkman e Giovanni Silva  
**Ano:** 2000
- Título:** Controlo Estatístico de  
Qualidade  
**Autoras:** M. Ivette Gomes e  
M. Isabel Barão  
**Ano:** 1999
- Título:** Tópicos de Sondagens  
**Autor:** Paulo Gomes  
**Ano:** 1998

## Retrospectiva

O Boletim SPE através dos seus “Tema Central”

 <a href="#">Boletim de Outono (2013)</a>	[Destaque: A "Escola Bayesiana" em Portugal]
 <a href="#">Boletim de Primavera (2013)</a>	[Destaque: Estatística não-paramétrica]
 <a href="#">Boletim de Outono (2012)</a>	[[Destaque: Métodos Estatísticos em Medicina]]
 <a href="#">Boletim de Primavera (2012)</a>	[Destaque: Estatística no Ensino Superior Politécnico ]
 <a href="#">Boletim de Outono (2011)</a>	[Destaque: Análise de Sobrevivência]
 <a href="#">Boletim de Primavera (2011)</a>	[Destaque: Sondagens e Censos]
 <a href="#">Boletim de Outono (2010)</a>	[Destaque: Estatística Espacial]
 <a href="#">Boletim de Primavera (2010)</a>	[Destaque: Data Mining - Prospecção (Estatística) de Dados]
 <a href="#">Boletim de Outono (2009)</a>	[Destaque: Modelos Económétricos]
 <a href="#">Boletim de Primavera (2009)</a>	[Destaque: Investigação (em) Estatística]
 <a href="#">Boletim de Outono (2008)</a>	[Destaque: Processos Estocásticos ]
 <a href="#">Boletim de Primavera (2008)</a>	[Destaque: ALEA - Um sítio do nosso mundo ]
 <a href="#">Boletim de Outono (2007)</a>	[Destaque: Bioestatística]
 <a href="#">Boletim de Primavera (2007)</a>	[Destaque: A "Escola de Extremos]
 <a href="#">Boletim de Outono (2006)</a>	[ Destaque: Ensino e Aprendizagem da Estatística]

também disponíveis em [www.spestatistica.pt](http://www.spestatistica.pt).



SOCIEDADE PORTUGUESA  
DE ESTATÍSTICA

## PRÉMIO SPE 2014

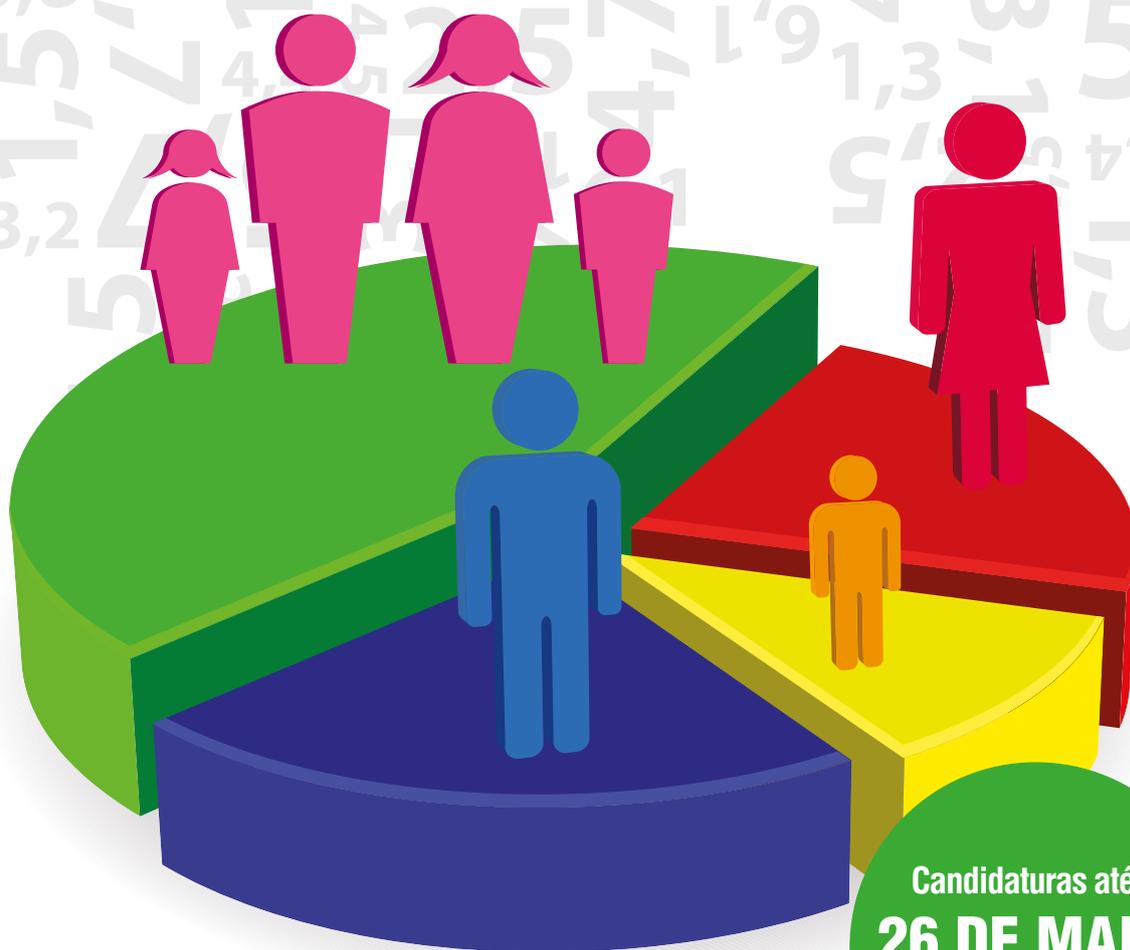
Está aberto, até **6 de junho de 2014**, o concurso para atribuição do **Prémio SPE 2014**, de acordo com o seguinte regulamento:

1. Pretendendo incentivar a participação dos setores mais jovens nas atividades da Sociedade Portuguesa de Estatística, especialmente no quadro do movimento internacional *O Mundo da Estatística*, é instituído o **Prémio SPE 2014**.
2. Este prémio destina-se a estimular a atividade de estudo e investigação científica no domínio da Probabilidade e Estatística entre os jovens que trabalham nestas áreas.
3. O **Prémio SPE 2014** é constituído por uma quantia de 1000 euros.
4. Ao **Prémio SPE 2014** podem concorrer trabalhos originais sobre temas do domínio da Probabilidade e Estatística, desde que não tenham sido objeto de qualquer prémio atribuído por outra instituição.
5. Os autores dos trabalhos candidatos ao **Prémio SPE 2014** devem ser estudantes ou investigadores em alguma instituição portuguesa ou bolsheiros portugueses, ser sócios da SPE e não ter atingido os 35 anos de idade até à data de submissão das candidaturas. Os autores não devem ter recebido o Prémio SPE nas quatro edições anteriores.
6. O trabalho deve ser escrito em português e não poderá exceder 25 páginas A4.
7. As candidaturas deverão vir acompanhadas do trabalho concorrente e do *curriculum vitae* dos autores e ser dirigidas ao Presidente da SPE, em carta registada, para a morada a seguir indicada. O carimbo do correio validará a data de entrega.  
**Sociedade Portuguesa de Estatística**  
**Bloco C6, Piso 4 - Campo Grande**  
**1749-016 LISBOA**
8. A decisão de admissibilidade e a apreciação dos trabalhos submetidos a concurso é da competência de um júri, cuja constituição será da responsabilidade da Direção da SPE.
9. Os critérios de seleção pautar-se-ão pela exigência e precisão nos vários aspetos que o júri considerar pertinentes, nomeadamente: i) qualidade e clareza do texto; ii) inovação e rigor científico; iii) contribuição para o desenvolvimento do domínio da Probabilidade e Estatística nos planos teórico, metodológico ou aplicado.
10. O júri é soberano nas suas decisões, não havendo lugar a recurso.
11. A atribuição do **Prémio SPE 2014** será anunciada logo que conhecida a decisão do júri e a sua entrega formal será feita numa sessão própria em local e data a designar, onde o trabalho galardoado será apresentado pelo seu autor ou autores.
12. O júri reserva-se o direito de não atribuir o **Prémio SPE 2014**.



SOCIEDADE PORTUGUESA  
DE ESTATÍSTICA

# PRÉMIO ESTATÍSTICO JÚNIOR 2014



Candidaturas até  
**26 DE MAIO  
DE 2014**

## CONTACTOS

Sociedade Portuguesa de Estatística  
Bloco C6, Piso 4 – Campo Grande  
1749-016 Lisboa

Telef./Fax 21 750 01 20

[www.spestatistica.pt](http://www.spestatistica.pt)

[spe@fc.ul.pt](mailto:spe@fc.ul.pt)

Com o apoio:

 **Porto  
Editora**

# Índice

Editorial .....	1
Mensagem do Presidente .....	5
Notícias .....	6
Enigmística .....	12
<b>(Um) Ano Internacional da Estatística</b>	
Exposição da História da Estatística no Ano Internacional da Estatística <i>Rui Santos</i> .....	13
A Estatística vai à Escola <i>L. Henriques-Rodrigues, T. A. Marques e G. Silva</i> .....	15
Radical Estatística: um projeto para alunos e professores <i>Bruno de Sousa e Dulce Gomes</i> .....	19
A Explorística no Ano Internacional da Estatística <i>Pedro Campos</i> .....	25
Lançamento da emissão filatélica dos CTT alusiva ao Ano Internacional da Estatística <i>Manuela Neves</i> .....	28
<i>Para memória futura</i> “2013: Ano Internacional da Estatística” assinalado pelo INE <i>M. Manuela Martins e Ernestina. Baptista</i> .....	33
Second Lisbon Research Workshop on Economics, Statistics and Econometrics of Education <i>Maria Eugénia Ferrão</i> .....	36
Encontros de Biometria <i>Pedro Oliveira</i> .....	37
Um olhar retrospectivo (...) no movimento 2013 - Ano Internacional da Estatística <i>Carlos Daniel Paulino</i> .....	40
<b>SPE e a Comunidade</b>	
Testes de Memória Longa em Regressão de Quantis <i>Paulo M. M. Rodrigues</i> .....	44
<b>Pós-Doc</b>	
<i>João Paulo Martins</i> .....	49
<i>Luís Pereira</i> .....	51
<b>Ciência Estatística</b>	
<i>Artigos Científicos Publicados</i> .....	53
<i>Teses de Mestrado</i> .....	54
<i>Livros</i> .....	54
<i>Capítulos de Livros</i> .....	55
<i>Teses de Doutoramento</i> .....	56
Prémios “Estatístico Júnior” .....	59
Edições SPE – Minicursos .....	62
Retrospectiva.....	63
Prémio SPE 2014.....	64