



Boletim



**SOCIEDADE PORTUGUESA
DE ESTATÍSTICA**

Publicação semestral

primavera de 2012



Estatística no Ensino Superior Politécnico

Estatística no Politécnico: um ponto de vista, uma vivência	Carla Henriques e Ana Cristina Matos	14
Instituto Politécnico de Tomar	Lígia Henriques-Rodrigues e outros	17
IPLeia Instituto Politécnico de Leiria	Rui Santos	24
A Estatística no Instituto Politécnico de Coimbra	Filomena Canova e outros	30
A Investigação Estatística no Instituto Politécnico de Setúbal	José Palma e Sandra Nunes	41
A Estatística e a Investigação no Instituto Politécnico da Guarda	Manuela Figueira Neves	48
A Estatística no Instituto Politécnico de Santarém	Paulo J. A. Santos e outros	57
Ensino da Estatística: de estudante no DEIO a docente no ISEL	Alda Carvalho	59

Editorial	2
Mensagem do Presidente	3
Notícias	5
SPE e a Comunidade	61
Ciência Estatística	
• Artigos Científicos Publicados	64
• Teses de Mestrado	64
• Capítulos de Livros	66
• Livros	66
• Teses de Doutoramento	67
Edições SPE – Minicursos	69
Radical Estatística	70
Prémios	72

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

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

ISSN: 1646-5903

Depósito Legal: 249102/06

Tiragem: 600 exemplares

Execução Gráfica e Impressão: Gráfica Sobreireense

Editor: Fernando Rosado, fernando.rosado@fc.ul.pt

Sociedade Portuguesa de Estatística desde 1980



SOCIEDADE PORTUGUESA
DE ESTATÍSTICA

PRÉMIO SPE 2012

Está aberto, até **15 de junho de 2012**, o concurso para atribuição do **Prémio SPE 2012**, de acordo com o seguinte regulamento:

1. Pretendendo dar destaque ao XX Congresso Anual da SPE, a principal reunião científica organizada pela Sociedade Portuguesa de Estatística, é instituído o **Prémio SPE 2012**.
2. Este prémio destina-se a estimular a atividade de estudo e investigação científica em Probabilidade e Estatística entre os jovens que trabalham nestas áreas.
3. O **Prémio SPE 2012** é constituído por uma quantia de 1000 euros.
4. Ao **Prémio SPE 2012** podem concorrer trabalhos originais sobre temas de 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 2012** devem ser estudantes ou investigadores em alguma instituição portuguesa ou bolsiros portugueses, devem ser sócios da SPE e não devem ter completado os 35 anos de idade até 15 de junho de 2012. 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 da área de Probabilidade e Estatística nos planos teórico, metodológico e/ou aplicado.
10. O júri é soberano nas suas decisões, não havendo lugar a recurso.
11. O trabalho galardoado com o **Prémio SPE 2012** será apresentado em sessão plenária pelo seu autor ou autores no XX Congresso Anual da SPE e publicado nas respetivas Atas, com o devido formato editorial, de acordo com o processo de revisão dos artigos submetidos a estas.
12. A atribuição do **Prémio SPE 2012** será anunciada logo que conhecida a decisão do júri e a sua entrega formal será feita no XX Congresso Anual da SPE na sessão plenária da sua apresentação.
13. O júri reserva-se o direito de não atribuir o **Prémio SPE 2012**.

XXX CONGRESSO

SOCIEDADE PORTUGUESA DE ESTATÍSTICA

PORTO
26 A 29 DE SETEMBRO
2012



SOCIEDADE PORTUGUESA
DE ESTATÍSTICA

www.porto.ucp.pt/spe2012



Editorial

... mais Boletim!...

1. O Boletim SPE, como se sabe, foi iniciado em fevereiro de 1979. Desde o outono de 2006 – a convite da anterior Direção SPE presidida por Carlos Braumann – dei continuidade a este projeto que, assim o creio, é um instrumento importante de comunicação e “partilha de ciência” entre os sócios da Sociedade Portuguesa de Estatística e entre estes e a comunidade.

A atual Direção SPE teve a gentileza de me convidar para continuar... É uma honra e de imediato aceitei com o intuito de prosseguir o trabalho. Nele pode-se introduzir mais alguma reflexão sobre a “problemática editorial”. Para tal, a oportunidade de uma nova Direção é incentivadora.

O Boletim SPE está consolidado na sua maqueta editorial. Ela assenta basicamente em duas secções: o *Tema Central* e *SPE e a Comunidade*. Aquele foi iniciado no outono de 2006 e a *SPE e a Comunidade* na primavera de 2008. A criação deste espaço, como escrevi em editorial, acrescentou matéria científica que podemos situar num objetivo vasto de divulgação da Estatística entre os sócios mas também destes para toda a comunidade. As novas páginas acrescentadas diversificaram e ampliaram as intenções de divulgação e abertura da SPE. Damos assim (também) notícia a “outras ações” da SPE para além da sua importante atividade tradicional. Nesta secção, aberta a todas as colaborações, contamos com textos dirigidos a uma comunidade específica, um texto de apoio a um determinado curso ou um “artigo de opinião” e/ou de “divulgação de matéria científica” para a comunidade estatística e não só para ela. Foi assim, há já 4 anos.

O amadurecimento adquirido ao longo de muitos anos bem como a opinião interventiva dos sócios que tenho recebido, permitem concluir sobre o bom modelo editorial assim construído. Mas, tudo isto, sem prejuízo de um desiderato de melhor racionalização - por exemplo dos custos e da eficácia editoriais. Essa será também uma mais-valia do Boletim SPE.


2. Na Primavera de 2009 o tema central foi: A Investigação, a Estatística e a Investigação (em) Estatística. De entre os objetivos, tínhamos: Como se faz a Investigação (em) Estatística? Quem faz? O que faz? Essa edição apresentou um ponto da situação. É muito importante que tal seja feito!

Este Boletim primavera de 2012 é, quase na totalidade, preenchido pelo tema *Estatística no Politécnico*. A pesquisa elaborada pelos diversos autores das diversas instituições politécnicas constrói uma melhor perceção com aprofundamento e conhecimento sobre os seus ambientes científicos e que, assim, partilham connosco. Foram vários os autores que revelaram ter descoberto melhor informação e alguns detalhes da sua própria realidade e que até aqui desconheciam - uma vantagem acrescida! Esta edição envolveu autores que, convidados com 1 ano de antecedência, muito tiveram de pesquisar para produzir, organizar e relatar aquele que é o objetivo central desta edição: o Politécnico! Infelizmente, a gestão das agendas “fez perder” alguns. Como editor, considero que a todos é justo um especial agradecimento pela dedicação ao tema e pelo esforço desenvolvido desde logo nos contactos com as respetivas estruturas institucionais. Nalgum sentido, decerto, este é um trabalho pioneiro que poderá ser continuado quando a leitura global melhor permitir a generalização daquela que agora se faz: a visão de cada instituição. E de reflexão!

3. A propósito de reflexão: algumas questões! A próxima Assembleia Geral SPE pode ser o momento para debate. Como se sabe, o Boletim tem o seu espaço editorial aberto a todos aqueles que desejam partilhar as suas opiniões. Aberto apenas aos sócios? O que é ser sócio? “Mexer” nos estatutos?... A quem se deve enviar o Boletim SPE? Apenas àqueles que manifestarem o seu interesse em o receber? O Boletim SPE é enviado a cerca de 80 Bibliotecas departamentais de todo o país. Este número pode ser aumentado? No limite: A edição impressa deve continuar? Sim, sem dúvida. Com os objetivos já descritos, o Boletim “apenas eletrónico” deixaria de ser lido e então não seria justificável a sua existência. Apoio a (co)existência das duas modalidades tal como se produz atualmente.

4. Com objetivos de redução de custos esta edição tem 600 exemplares e o Boletim é enviado aos sócios com até 5 quotas em atraso.

O tema central do próximo Boletim SPE será *Métodos Estatísticos em Medicina*



Mensagem do Presidente

Caros sócios da SPE:

Os novos órgãos administrativos da SPE eleitos no decorrer do XIX Congresso Anual tomaram posse no dia 13/01/2012 em sessão realizada na sede da SPE, à qual se seguiu a 1ª reunião da Direção alargada aos restantes órgãos.

Apesar de ainda não terem decorrido 2 meses do seu empossamento, a atual Direção tem desenvolvido grandes esforços na sua intervenção em frentes prioritárias, dada a urgência na tomada de decisões em algumas delas. Segue-se uma breve descrição de ações em curso ou já empreendidas:

1. Assegurou-se um apoio administrativo robusto ao funcionamento da SPE com a contratação de uma nova secretária (Elena Codreanu) para o lugar deixado vago pela Margarida Silva por razões de ordem familiar e profissional.
2. Relativamente às atas dos congressos da SPE de 2009 em diante, foram já tomadas algumas medidas visando a agilização do processo de revisão dos artigos oportunamente sujeitos a consideração e a decorrente publicação. Dado o arrastamento de problemas que se têm constatado e que têm suscitado justamente um descontentamento generalizado e reclamações de bastantes sócios, a análise do processo de edição das atas segundo o esquema em vigor será colocado em discussão na reunião da Assembleia Geral a realizar no dia 18/04/2012 (*vide* anúncio a seguir a esta mensagem).
3. A reestruturação do portal da SPE como uma das suas imagens externas mais relevantes já se iniciou em parte com a atualização das notícias mais prioritárias e com a procura de meios mais eficazes para o seu realojamento.
4. Está em bom andamento a reorganização e atualização criteriosa da base de dados dos sócios, bem como a adoção de medidas restritivas na distribuição de documentação impressa.
5. Foram dados novos passos no reforço das relações institucionais com o INE, alargando a interação em torno da revista eletrónica deste e da REVSTAT e acordando na promoção de iniciativas conjuntas, nomeadamente no âmbito do próximo Ano Internacional da Estatística.
6. O Regulamento do Prémio SPE foi revisto à luz da experiência acumulada.
7. Acordou-se com o respetivo editor a implementação de ideias que possam tornar o Boletim da SPE mais eclético nos assuntos a abordar.
8. Assegurou-se o apoio e a viabilização prática de iniciativas de promoção do reconhecimento da Estatística a vários níveis como os dois projetos subsidiados pelo programa Ciência Viva (Radical Estatística e Explorística), o XX Congresso Anual da SPE e encontros promovidos pelo CIM, assim como a continuidade de relações com instituições internacionais do âmbito da Estatística.

Lisboa, 7 de março de 2012

Cordiais saudações

Carlos Daniel Paulino

Reunião da Assembleia Geral da SPE

18 de abril de 2012, 14h 45m

FCUL, Bloco C6, Piso 4, Sala 6.4.30

Ordem de Trabalhos:

1. Informações.
2. Apreciação do Relatório de 2011 da anterior Direção da SPE, do Relatório de Contas e do Parecer do Conselho Fiscal.
3. Apresentação do Plano de Atividades para 2012.
4. Atas dos Congressos da SPE.
5. Outros assuntos.

Notícias

• XX Congresso SPE



www.porto.ucp.pt/spe2012

A Sociedade Portuguesa de Estatística, em colaboração com a Faculdade de Economia e Gestão da Universidade Católica Portuguesa (Porto), está a organizar o seu XX Congresso Anual, que decorrerá no Pólo da Foz do Douro da Universidade Católica de 26 a 29 de Setembro de 2012.

Como habitualmente o Congresso da SPE será precedido por um Minicurso, este ano centrado nos “Modelos de Equações Estruturais”, e assegurado por Fátima Salgueiro (ISCTE, Instituto Universitário de Lisboa).

O programa científico do Congresso incluirá 5 sessões plenárias que irão abordar temas relacionados com a Estimacão em Pequenos Domínios, Modelos Econométricos, Modelos Dinâmicos e Estatística Computacional, tendo como oradores convidados Pascal Ardilly (INSEE - Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques – França), Herman van Dijk (University of Amsterdam), Harvard Rue (Norwegian University of Science and Technology), Paulo Rodrigues (Banco de Portugal e Universidade Nova de Lisboa) e Russel Alpizar Jara (Universidade de Évora).

As sessões de comunicações orais incluirão uma sessão especial da Sociedade Italiana de Estatística ao abrigo do protocolo existente entre esta sociedade e a SPE. Neste Congresso vai-se fazer um esforço no sentido de reforçar a visibilidade das habituais sessões de Posters, aumentando-se o tempo exposição de cada Poster e reservando-se um período específico onde cada um dos seus autores poderá fazer uma breve descrição do seu trabalho. Para além dos Programas Científicos e Social é ainda de realçar que a nova Direcção da SPE irá convocar uma Assembleia Geral da Sociedade aproveitando a presença dos seus associados.

É pois com enorme prazer que convidamos todos os estaticistas portugueses para neste lugar privilegiado, entre o Douro e o Atlântico, virem apresentar os seus mais recentes trabalhos, trocar experiencias e conviver em mais uma grande festa da Estatística.

Informação mais detalhada sobre o XX Congresso Anual da SPE será disponibilizado na sua página Web no endereço <http://www.porto.ucp.pt/spe2012/>.

Realçamos que a data limite para a submissão dos resumos é 13 de Abril de 2012.

A Comissão Organizadora Local.

• Órgãos Administrativos da SPE para o triénio 2012-14

Tomaram posse no dia 13/01/2012, em sessão realizada na sede da SPE, os elementos constituintes dos seus órgãos administrativos eleitos no decorrer do XIX Congresso Anual, realizado no período de 28/09 a 01/10 de 2011.

A constituição dos novos órgãos administrativos da SPE para o triénio 2012-2014 é a seguinte:

Mesa da Assembleia Geral

Presidente: Jorge Cadima (Univ. Téc. Lisboa - Instituto Superior de Agronomia)
Primeiro Vogal: Patrícia Bermudez (Univ. Lisboa – Faculdade de Ciências)
Segundo Vogal: Isabel Pereira (Univ. Aveiro)

Direção

Presidente: Carlos Daniel Paulino (Univ. Téc. Lisboa - Instituto Superior Técnico)
Vice-Presidente: Pedro Oliveira (Univ. Porto – ICB Abel Salazar)
Secretário: Manuela Neves (Univ. Téc. Lisboa - Instituto Superior de Agronomia)
Secretário-Adjunto: Paulo Soares (Univ. Téc. Lisboa - Instituto Superior Técnico)
Tesoureiro: Marília Antunes (Univ. Lisboa – Faculdade de Ciências)

Conselho Fiscal

Presidente: Carlos Marcelo (Instituto Nacional de Estatística)
Secretário: Giovanni Silva (Univ. Téc. Lisboa - Instituto Superior Técnico)
Relator: Cecília Azevedo (Univ. Minho – Escola de Ciências)



Expõe-se em seguida o programa de candidatura da Direção eleita, tal como foi então apresentado:

Linhas programáticas da Direção para o triénio 2012-2014

Tendo a SPE já atingido uma idade madura com assinaláveis concretizações, importa nesta fase consolidar o muito que de positivo se foi conseguindo até hoje e adotar uma estratégia que vise desenvolver qualitativa e quantitativamente o trabalho dos estatísticos académicos e profissionais e impulsionar o reconhecimento social da Estatística no nosso país.

Para a prossecução de tais objetivos ao longo do mandato a que nos candidatamos pretende-se criar condições que possam melhorar a eficiência da ação da SPE e estimular a colaboração ativa dos seus associados da qual depende criticamente a vitalidade e a expansão da SPE. Em sequência, eis de forma mais ou menos sucinta alguns dos pontos programáticos da nossa candidatura:

- Revisão dos Estatutos da SPE com vista à atualização que se impõe após a sua vigência de 20 anos (explicitação de deveres dos sócios minimizando insustentáveis situações de irregularidade, reavaliação da estrutura nuclear, etc.).
- Reforço do apoio administrativo ao funcionamento da SPE e seus órgãos.
- Remodelação da página *Web* da SPE e avaliação de outros meios de disseminação de informação pontual e de comunicação com e entre os sócios.
- Diversificação programada dos encontros científicos, intercalando as reuniões magnas (congressos) a realizar com uma maior periodicidade com iniciativas de mais reduzida abrangência e mais ligeiros requisitos organizativos (escolas temáticas, oficinas, minicursos), o que permitirá agilizar e regularizar a prossecução de atividades centrais para os objetivos da SPE estatutariamente definidos.
- Reavaliação do processo de elaboração das Atas dos Congressos tendo em vista a tomada de medidas que visem reforçar a autonomia responsável dos revisores e uniformizar em bases cientificamente sustentáveis o esquema de decisões editoriais.
- Dar continuidade aos acordos, protocolos e iniciativas de colaboração com outras organizações nacionais ou internacionais (científicas ou não).
- Assegurar o pleno funcionamento das comissões específicas e grupos de trabalho já constituídos ou a constituir, apoiando a divulgação do produto da sua atividade.
- Fomentar a atividade editorial da SPE em língua portuguesa e promovendo a divulgação das suas publicações na comunidade lusófona.
- Rever o Regulamento do Prémio SPE aperfeiçoando-o no sentido de orientar a apresentação adequada de candidaturas e facilitar a atuação do júri.
- Promover debates sobre temas de âmbito mais ou menos alargado e de inegável interesse para os sócios (e.g., conceções pedagógicas atuais e seus resultados práticos; criação de associações sectoriais e interface com a SPE), usando para o efeito os meios de difusão ao dispor da SPE.

Contactos:

Sociedade Portuguesa de Estatística

Bloco C6 Piso 4; Campo Grande

1749-016 Lisboa

Tel. 217500000 - ext. 26427

E-mail: spe@fc.ul.pt

• Homenagem a Daniel Müller

Celebrando a aposentação, no passado dia 3 de janeiro, foi homenageado o Daniel Müller – Professor Catedrático Aposentado do Instituto Superior de Economia e Gestão, ISEG, da Universidade Técnica de Lisboa. O Daniel Müller é um destacado “militante” da SPE desde a sua fundação.

O Professor Daniel Muller, licenciado em Matemática Aplicada pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, continuou a sua formação académica na Universidade de Paris VI, completou um Doutoramento na Universidade de Lisboa e obteve o título de Agregado na Universidade Técnica de Lisboa onde decorreu a maior parte da sua vida profissional. Para além da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa onde começou e do ISEG onde terminou, o percurso científico e académico do Professor Daniel Müller – centrado em séries temporais, modelos de previsão e funções de transferência – fica também ligado à Universidade de Paris II e à Temple University, Philadelphia, USA.



O acontecimento em notícia foi também aproveitado para o lançamento do seu mais recente trabalho científico culminado com a publicação do livro "Probabilidade e Processos Estocásticos: uma abordagem rigorosa com vista aos modelos em finanças", que noticiamos na secção Livros deste Boletim SPE. A apresentação do livro, enquadrada em testemunhos e tributos a uma vida académica frutuosa foi feita pelos Profs. António St. Aubyn e João Duque.

FR

• Homenagem a Lucília Carvalho

Celebrando a aposentação, foi homenageada a Lucília Carvalho – Professora Associada Aposentada da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.



A Lucília Carvalho é membro destacado da SPE desde os seus inícios. Foi Presidente da Comissão Organizadora da 1ª Conferência em Estatística e Otimização, realizada em Troia de 3 a 5 de dezembro de 1990. O elevado número de participantes, cerca de 200, mostrou como era necessário e urgente a realização de uma conferência cujos objetivos principais fossem o de promover o encontro e a troca de experiências entre os trabalhadores daqueles dois ramos do saber. A Lucília ajudou assim a impulsionar os primeiros passos dos atuais Congressos SPE – o I realizado em 1993.

A Professora Lucília Carvalho, licenciada em Matemática Aplicada pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, continuou a sua formação académica na Universidade de Pierre et Marie Curie Paris VI e completou um Doutoramento na Universidade de Lisboa onde decorreu a maior parte da sua vida profissional.

Para além da Universidade de Lisboa, o percurso científico e académico da Professora Lucília Carvalho – centrado em Modelação de dados espaciais e epidémicos e também em Estatísticas oficiais e técnicas de amostragem – fica também ligado ao Instituto Nacional de Estatística (INE) onde, desde 2007, foi Consultora ao abrigo do Protocolo de Cooperação com a Faculdade de Ciências. No INE exerceu funções de Diretora do Departamento de Metodologia Estatística de outubro de 2001 a fevereiro de 2004. Desde novembro de 2008 é representante do Conselho Europeu no European Statistical Advisory Committee.



Em 2008, em coautoria com Isabel C. Natário, publicou *Análise de Dados Espaciais* uma Edição SPE em apoio do minicurso com o mesmo título regido por ocasião do XVI Congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística.

FR

• Secretária administrativa da SPE

Entrou em funções a nova secretária administrativa da SPE, de nome Elena Codreanu. O seu horário de trabalho vai ser das 15h às 17h de todos os dias úteis em instalações no piso 4 do edifício C6 da FCUL disponibilizadas pelo atual Presidente do DEIO, a quem estamos muito gratos, e estará contactável pelo telefone 217500000 - ext. 26427.

FR

• Margarida e o secretariado da SPE

A Elena Codreanu passará a substituir gradualmente a Margarida Silva que, desde há vários meses, tomara a decisão de deixar, logo que se afigurasse possível, o secretariado administrativo da SPE por razões familiares e profissionais. Tal como o referi na alocução que findou a recente tomada de posse dos novos corpos sociais da SPE, quero uma vez mais expressar à Margarida Silva a profunda gratidão da nova equipa dirigente pelo inestimável apoio, com muito empenho e dedicação, que durante 18 longos anos tem prestado à SPE. No que de nós dependerá, a SPE saberá tomar em devida consideração todo o esforço que a Margarida Silva tem posto ao serviço da sua atividade.

Carlos Daniel Paulino

Nota do Editor: Acompanhei, de perto, a totalidade dos referidos 18 anos da atividade da Margarida na SPE. Esse acompanhamento produz o testemunho de um desempenho exemplar e de uma dedicação total à SPE. Sempre disponível, em qualquer momento dentro ou fora do horário, mesmo para desempenhar funções que facilmente se poderiam admitir como incompatíveis com secretariado – por exemplo, o acompanhamento da expedição editorial do Boletim SPE junto da estação dos correios. Na última fase editorial do “novo Boletim” tem sido a Margarida que junto dos correios “envia o Boletim para os seus leitores”. Habitúamo-nos a confiar em todo o seu trabalho e colaboração nas diversas atividades da SPE. A experiência dava a segurança na excelência do seu desempenho. Foi-se assim criando uma personagem profissional a que todos, com muito carinho, se referem como “a Margarida”. Reconhecido, formulo votos das maiores felicidades para todos os seus novos projetos. À Elena desejo que, durante muito tempo, também possa contribuir para o sucesso dos objetivos da SPE.

FR

• Frederico Poletto, premiado

A tese de doutoramento na Universidade de São Paulo de Frederico Poletto, Análise de Dados Categorizados com Omissão em Variáveis Explicativas e Respostas, orientada por Julio Singer e Carlos Daniel Paulino, foi a única na área de Estatística a que foi atribuído o Prémio Casimiro Montenegro Filho, edição 2011, da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República do Brasil. A relação dos agraciados está exposta na Portaria nº 1 de 04/01/2012 publicada no Diário Oficial da União, Seção 1, nº 4 de 05/01/2012.

A tese referida foi noticiada no Boletim SPE outono de 2011, p. 96-97.

FR

• Glossário Inglês-Português de Estatística

É com enorme satisfação que anunciamos que o novo Glossário Inglês-Português de Estatística, apresentando múltiplos aperfeiçoamentos no seu conteúdo e formato, está já disponível no endereço <http://glossario.spestatistica.pt/>. Para detalhes sobre o historial e traços distintivos desta nova edição deve consultar-se o Prefácio na referida página Web. E comecem desde já a familiarizar-se com o seu fácil manuseio.

A nossa alegria pelo compensador resultado de longo trabalho só é toldada por um funesto acontecimento de ocorrência bem recente. O Wilton Bussab, que prontamente acarinhou esta iniciativa como Presidente da ABE e membro da Comissão Brasileira constituída para o efeito, deixou de estar fisicamente entre nós ao sucumbir a doença prolongada. Mas conforta-nos saber que ele decerto se sentiria orgulhoso pelo nível desta útil obra que ajudou a criar e que não deve terminar jamais.

Carlos Daniel Paulino

• Formação INE / ALEA para professores

O Instituto Nacional de Estatística e o Gabinete da Rede de Bibliotecas Escolares (RBE) do Ministério da Educação assinaram um protocolo, em Agosto de 2010, “visando promover o conhecimento e a utilização da informação estatística do INE nas escolas, através das bibliotecas que integram a Rede de Bibliotecas Escolares, assim contribuindo para o incremento da literacia estatística na sociedade portuguesa”.

Esta parceria privilegia uma vertente de formação destinada a professores dos ensinos básico e secundário, para lhes dar a conhecer, numa primeira abordagem, as potencialidades do Portal do INE e do Projeto ALEA.

Na primeira etapa desta formação (out.2010-jan.2011 e abr.-mai.2011) realizaram-se 51 ações nas cinco Regiões do Continente, com a participação de 800 professores bibliotecários. Está em curso uma segunda etapa (fev.–mai.2012), ainda com maior amplitude: cerca de 200 ações, estas para professores de qualquer disciplina, em que se esperam cerca de 3000 participantes.

Pinto Martins

• METMA VI - International Workshop on Spatio-Temporal Modelling

O Centro de Matemática da Universidade do Minho é responsável pela organização do "VI International Workshop on Spatio-Temporal Modelling (METMAVI)", que irá decorrer de 12 a 14 de setembro de 2012, na cidade de Guimarães. O principal objetivo deste workshop é promover o desenvolvimento e aplicação de métodos estatísticos espaço - temporais em diversas áreas relacionadas com as Ciências do Ambiente e Saúde.

Mais informações em <http://www.metma6.com>

Raquel Menezes
"Pel' A Comissão Organizadora"

• XX SINAPE - Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística

A principal reunião científica da comunidade estatística brasileira, é organizada pela ABE – Associação Brasileira de Estatística – <http://www.ime.usp.br/~abe/>.

Desta vez o SINAPE realizar-se-á no nordeste brasileiro i.e. na cidade de João Pessoa no estado da Paraíba de 30 de julho a 03 de agosto de 2012.

Para mais detalhes, vide <http://www.ime.unicamp.br/sinape/20sinape/>.

Giovani Silva

• “Análise de Sobrevivência: Teoria e Aplicações em Saúde” - nova edição

Como anunciado no boletim anterior, foi lançado no Brasil pela Editora Fiocruz, a 2ª edição revista e ampliada do livro "Análise de Sobrevivência: Teoria e Aplicações em Saúde" das autoras Marília Sá Carvalho, Valeska Andreozzi, Cláudia Codeço, Dayse Campos, Maria Tereza Barbosa e Sílvia Shimakura. Por influência portuguesa, a 2ª edição adotou o vocábulo sobrevivência ao invés de sobrevida no seu título.

Nesta segunda edição, todos os capítulos foram reescritos e alguns foram desdobrados em dois, com atualizações e incorporação de novos temas. Com uma forte componente prática, o livro não é apenas uma introdução ao tema. Nele encontra-se temas avançados como os eventos múltiplos, eventos competitivos e fragilidade. Baseados em problemas e pesquisas reais, os exercícios de modelação de dados de sobrevivência encontrados no livro utilizam o pacote estatístico R para sua resolução. Os dados, slides e resolução dos exercícios desta segunda edição estão disponibilizados em www.sobrevida.fiocruz.br.

Valeska Andreozzi

• Explorística



A Explorística - Aventuras na Estatística - é uma exposição itinerante com o objetivo de ensinar de forma experimental os fundamentos da Estatística e das Probabilidades. Sendo itinerante, tem por objetivo levar a Estatística às comunidades educativas, transmitindo os conceitos de forma prática, experimental e interativa.

Trata-se de uma iniciativa da SPE, apoiada pela Ciência Viva, com a coordenação de Pedro Campos (Universidade do Porto e INE) e com a colaboração de uma equipa de especialistas constituída por: Andreia Hall (Universidade de Aveiro), Bruno de Sousa (Instituto de Higiene e Medicina Tropical), Emília Oliveira (Escola Secundária de Tomaz Pelayo), Eugénia Graça Martins (Universidade de Lisboa) e Jorge Nuno Silva (Universidade de Lisboa).

Explorística está assente em cinco áreas: Selecionar, Recolher, Descrever, Estimar e Confirmar. Cada uma das áreas é composta por módulos de materiais manipuláveis que apresentam os seus conteúdos sob a forma de jogos e outras atividades interativas.

Prevê-se que alguns módulos sejam apresentados já no próximo congresso da SPE, em Setembro. A Explorística será inaugurada, logo a seguir, na Escola Tomaz Pelayo e seguirá depois para outras escolas.

Pedro Campos

• jSPE - Secção de Jovens Estatísticos da SPE

A jSPE, Secção de Jovens Estatísticos da Sociedade Portuguesa de Estatística, tem por missão promover, cultivar e incentivar um intercâmbio de informação e conhecimento entre os Jovens Estatísticos. Neste sentido, propomos preparar, organizar e coordenar: (i) encontros científicos para jovens estatísticos; (ii) sessões e eventos sociais nos congressos anuais da SPE; e (iii) sessões de convívio, workshops científicos e de desenvolvimento de carreira. A jSPE conhece a importância da mobilização e participação da sociedade portuguesa no exterior e, como tal, também estabelecerá contato com outras Secções de Jovens Estatísticos internacionais.

Podem ser membros da jSPE os Sócios da SPE que verifiquem pelo menos uma das seguintes condições:

1. Tenham obtido nos últimos 5 anos um diploma de licenciatura, mestrado ou doutoramento na área de Probabilidades e Estatística ou áreas afins;
2. Estejam inscritos num destes ciclos de estudos com vista à sua obtenção;
3. Exerçam a profissão de estatístico, há menos de 5 anos, independentemente da sua formação base.

Um dos aspetos fundamentais destacados para pertencer à jSPE é a obrigatoriedade de ser “jovem”. No entanto, ressalva-se que “jovem” está associado, neste caso, ao interesse na estatística, isto é, apenas é necessário que o envolvimento científico, profissional ou de interesse na área seja recente. Salienta-se que ser membro da jSPE não acarreta custos adicionais, pois não é cobrado qualquer valor além da cota da SPE.

Entre as atividades planeadas pela jSPE para 2012, destaca-se o primeiro congresso da jSPE que será realizado em conjunto com o y-BIS, a secção de Young Business and Industrial Statisticians da International Society for Business and Industrial Statisticians. Este evento irá decorrer nas instalações da FCT-UNL no Campus da Caparica, entre os dias 23 e 26 de Julho de 2012. A Comissão Organizadora Local da *Joint Meeting of y-BIS and jSPE* é composta por Filipe Marques, Paulo Canas Rodrigues, Frederico Caeiro, Vanda Lourenço e Luís Ramos.

A conferência irá contar com a participação de *Keynote Speakers* de reconhecido mérito internacional, que partilharão com os congressistas as suas experiências e sabedoria. Terão ainda lugar, *Invited Sessions, Contributed Talks, e Contributed Posters*.

Serão atribuídos três prémios a trabalhos apresentados na *Joint Meeting of y-BIS and jSPE*:

- (i) Best yBIS–jSPE Paper Award (papers related to business and industry);
- (ii) Best jSPE–yBIS Paper Award (papers related to general methodology and applications); e
- (iii) Best yBIS–jSPE Poster Award.

Além disso, serão dedicados, a este congresso, dois *Special Issues* dos Jornais Científicos Internacionais: *RevStat - Statistical Journal*; e *Communications in Statistics - Simulation and Computation*.

A direção da jSPE e os membros das Comissões Organizadora e Científica incitam os membros da jSPE e os membros da SPE a não faltar a este encontro e reservar desde já os dias 23 a 26 de Julho de 2012 nas vossas agendas!

Informação completa sobre esta conferência pode ser encontrada em <http://ybis-jspe.com/>.

Paulo Canas Rodrigues

Estatística no Politécnico: um ponto de vista, uma vivência

Carla Henriques, *carlahenriq@mat.estv.ipv.pt*

Ana Cristina Matos, *amatos@estv.ipv.pt*

Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu

Instituto Politécnico de Viseu

Hoje em dia não se pega num jornal sem que nele se encontre informação estatística mais ou menos elementar. Termos como “correlação”, “significância”, “estimativa”, “intervalos de confiança” são frequentes na comunicação social. A literacia estatística é, portanto, importante para uma cidadania participativa e com capacidade crítica. Para alguns, as ferramentas estatísticas ocupam também um papel central no campo profissional. Sabemos que a estatística e as suas ferramentas são comuns em imensas atividades profissionais. De facto, estamos numa era em que os dados abundam, mas os dados só produzem informação útil se forem convenientemente organizados, apresentados, sistematizados, analisados, enfim convenientemente tratados. E as organizações já não conseguem passar sem olhar de forma eficaz para “os dados” com risco de perderem competitividade, de não evoluírem.

A necessidade de “instrução em estatística” é, hoje em dia, claramente reconhecida: a estatística faz parte dos currículos dos ensinos básico e secundário e, claro, da maioria dos cursos de ensino superior. Contudo, no que diz respeito aos currículos dos cursos do ensino superior, nem sempre a formação em estatística contempla o número de horas, os conhecimentos e a abordagem “ideais” para o curso em causa. Muitas vezes fica a faltar o treino numa ferramenta estatística informática que permita a aplicação rápida e eficaz das metodologias estatísticas abordadas. Não que esse treino seja completamente ausente, mas é ainda escasso. Não chega a um licenciado que vá trabalhar para uma instituição e que se vê perante um conjunto de dados que precisa de desvendar, não chega, dizíamos, compreender e saber aplicar corretamente as metodologias estatísticas, pois, perante um grande conjunto de dados e imensas questões que se colocam sobre eles, é preciso saber aplicar várias ferramentas estatísticas em tempo útil e isso só se consegue sabendo laborar eficazmente com um *package* estatístico.

Contudo, o tempo disponibilizado nos currículos dos cursos para a formação em estatística é quase sempre claramente insuficiente para preparar o aluno para a compreensão das metodologias estatísticas e em seguida para o treinar na aplicação a problemas concretos com recurso a *packages* estatísticos. Abordar estas disciplinas de modo inverso, imprimindo-lhes um carácter quase unicamente instrumental, baseando a aprendizagem nos *packages* estatísticos e na interpretação, quase sempre cega, dos resultados dos mesmos é, como todos sabemos, fatal e completamente redutor se a intenção é preparar profissionais que saibam o que estão a fazer. Nem sempre é fácil passar esta mensagem nem a

alunos, que preferem uma abordagem com carácter eminentemente instrumental, nem a educadores, nem a responsáveis pela estruturação dos cursos. Por vezes a insistência na preparação do aluno ao nível dos fundamentos é vista como uma perda de tempo e como sendo totalmente inútil.

O Ensino Politécnico, que pretende posicionar-se no mercado de trabalho como fornecedor de profissionais qualificados e com um cariz eminentemente prático, vê-se confrontado com este dilema no que diz respeito à formação em estatística. “Bolonha” diminuiu as horas em “sala de aula”, “horas de contacto”, e o número de anos de estudo de um licenciado, mas não diminuíram as necessidades do mercado de trabalho em relação às competências que se devem adquirir, particularmente, no domínio da estatística. Assim, os conteúdos a abordar, a profundidade e o modo como são abordados, acabam por se decidir mais em função das limitações do que em função do que se julga ser adequado. A questão, contudo, a nosso ver, acabará por não ser muito crítica, se na preparação dada ao aluno for imprimido um cariz de auto - aprendizagem e pesquisa que o prepare e o desiniba para, no futuro, explorar temas e abordagens que não terão sido diretamente focadas no curso. Esta preparação consegue-se, por exemplo, através da realização de trabalhos que façam parte do sistema de avaliação e que promovam esta pesquisa. Tal preocupação tem estado presente na lecionação das unidades curriculares de estatística dos cursos da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu – ESTGV – do Instituto Politécnico de Viseu. Por outro lado, a aposta na formação ao longo da vida deve servir exatamente para colmatar necessidades específicas de aprofundamento de conhecimentos e a área da estatística é de facto uma área de interesse. O Curso de Especialização em Análise de Dados, CEAD, que a ESTGV tem a funcionar desde 2007, é um exemplo deste tipo de formação e comprova a necessidade de conhecimentos neste domínio por parte de profissionais de variadíssimos ramos. Desde a sua primeira edição o curso contou com participantes com formações e áreas profissionais diversas: médicos, enfermeiros, farmacêuticos, fisioterapeutas, na área da saúde, engenheiros eletrotécnicos, agrónomos, informáticos, profissionais na área da gestão e da economia, psicólogos, sociólogos, professores, etc. Muitos destes participantes estão ligados à investigação, e desenvolvem trabalhos com reconhecido mérito e, desta forma, o Politécnico, de modo indireto, presta um contributo para a I&D nacional. Estão previstas outras formações em Estatística na ESTGV e a nossa sensibilidade é que haverá procura para elas, porque o que se aprende numa licenciatura fica, naturalmente, muito aquém do que realmente se precisa quando, no mercado de trabalho, temos necessidade de utilizar as ferramentas estatísticas. Assim, a nosso ver, o ensino politécnico pode e deve apostar em formações de pós-graduação ou especializações, que complementem as de uma licenciatura/mestrado, voltadas, ou não, para as necessidades específicas de um ramo profissional determinado e que explorem vertentes não abordadas num currículo normal de licenciatura ou mestrado.

A prestação de serviço do Politécnico à comunidade, no âmbito da Estatística, obviamente, não se confina ao nível da formação. De facto, como se disse anteriormente, as instituições sentem necessidade da Estatística como ferramenta de apoio à decisão. Assim, há lugar para uma prestação de serviço à comunidade também ao nível da investigação orientada para problemas concretos das instituições. Exemplo disso são os protocolos estabelecidos entre a ESTGV e algumas unidades do Hospital de São Teotónio de Viseu, para colaboração em trabalhos de investigação, que permitam um avanço científico e técnico no desenvolvimento da medicina. Desta colaboração resultaram já variadas publicações e apresentações em congressos científicos nacionais e internacionais, tendo alguns destes trabalhos merecido menções honrosas e prémios (“*ECG e diagnóstico de Síndrome de Brugada: podemos ir além do padrão?*”, 2010 Lisbon Arrhythmia Meeting, Cascais, Fevereiro 2010 – **Menção honrosa** do Júri para o Prémio Medtronic; “*ECG e diagnóstico de síndrome de Brugada: podemos ir além do padrão?*”, XXXI Congresso Português de Cardiologia, Lisboa, Abril 2010 – **Prémio jovem investigador** em investigação clínica; “*É possível detetar Síndrome de Brugada ignorando a repolarização?*”, XVIII Jornadas de Cardiologia dos Hospitais da Zona Centro, Viseu, Novembro 2010 – **Prémio Rogério Leitão**; “*Diagnostic criteria for the Brugada syndrome. Can we improve?*”, Europace, Madrid, Junho 2011 – Poster moderado: vencedor do **prémio da sessão Hot topics**: arrhythmias). Na verdade este tipo de colaboração é cada vez mais solicitado à ESTGV, havendo neste momento outros protocolos em vista.

A este trabalho de investigação, orientado para a medicina, acresce, naturalmente, o trabalho de investigação em Estatística que os docentes desenvolvem no âmbito dos seus trabalhos de doutoramento e pós-doutoramento, também este vertido em diversas apresentações em encontros científicos e artigos publicados em revistas científicas. Trata-se, nalguns casos, de investigação no campo da Estatística Matemática. O desenvolvimento da investigação dos fundamentos matemáticos da Estatística é uma contribuição incontornável no domínio das boas práticas da sua aplicação.

Ainda no âmbito da I&D, a Estatística tem também um papel importante no desenvolvimento de trabalho para dissertações de mestrados lecionados no Instituto Politécnico de Viseu, pois, um grande número de teses de mestrado debruça-se sobre dados recolhidos de diferentes formas e estes, obviamente, precisam de ser tratados convenientemente para produzirem informação útil. Muitos destes trabalhos abordam temas de âmbito regional e são, por isso, profícuos para o desenvolvimento da região.

Em jeito de resumo, a *Estatística no Politécnico* de Viseu tem servido vários agentes da sociedade e vários propósitos, dentro da formação e da I&D, e esperamos que estes domínios de ação da Estatística continuem a crescer e a produzir resultados com importância *significativa* para a Sociedade.

Muito mais se poderia escrever sobre o tema que sustenta esta edição, *A Estatística no Politécnico*, e por mais que se escreva, haverá sempre coisas que ficam por dizer. Na verdade, este texto reflete sobretudo o modo de sentir e a vivência de duas pessoas que estão na *Estatística e no Politécnico*.



Instituto Politécnico de Tomar

Lígia Henriques-Rodrigues, Luís Miguel Grilo, Francisco Carvalho e Isabel Pitacas

lhenriques@ipt.pt, lgrilo@ipt.pt, fpcarvalho@ipt.pt, ipitacas@ipt.pt

Instituto Politécnico de Tomar

1 Introdução

O Instituto Politécnico de Tomar (IPT) é uma instituição de ensino superior com mais de 25 anos de experiência letiva, sendo composta por três escolas, duas situadas no *campus* de Tomar, a Escola Superior de Tecnologia de Tomar (ESTT) e a Escola Superior de Gestão de Tomar (ESGT), e a terceira situada no *campus* de Abrantes, a Escola Superior de Tecnologia de Abrantes (ESTA). É uma instituição que possui *campus* dotados de excelentes condições, vários edifícios com modernas salas de aulas, anfiteatros, laboratórios, novos refeitórios e residências para estudantes, apetrechadas bibliotecas, várias salas com computadores com acesso à Internet e zonas *wireless*.

A oferta formativa do IPT é muito diversificada, em áreas que vão desde a Arte, à Engenharia e Tecnologia, ao *Design*, à Comunicação Social e ao Cinema. O IPT tem atualmente em funcionamento 23 licenciaturas e vários cursos de pós-graduação e de mestrado. Analisando o currículo das licenciaturas existentes no IPT constatamos que existem disciplinas da área de Estatística em 87% das licenciaturas, o que mostra bem a importância e a transversalidade da Estatística no currículo das licenciaturas do IPT.

A atual Unidade Departamental de Matemática e Física, fusão de anteriores áreas interdepartamentais, integra um corpo docente coeso e multifacetado, altamente qualificado com grande dinâmica de grupo, e que presta o apoio necessário à formação nos diversos ciclos de estudos. As unidades curriculares de Estatística do IPT são lecionadas pelos Professores Lígia Henriques-Rodrigues, Luís Miguel Grilo, Francisco Carvalho, Ricardo Covas, as Mestres Isabel Pitacas, que se encontra em doutoramento, e Maria João Inácio.

2 Investigação em Estatística no IPT

Os docentes do IPT realizam os seus trabalhos de investigação na área de Estatística em parceria com os centros de investigação: Centro de Matemática e Aplicações da Universidade Nova de Lisboa, ao qual pertencem os docentes Luís Miguel Grilo, Francisco Carvalho e Ricardo Covas, e o Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa, ao qual pertence a docente Lígia Henriques-Rodrigues.

Em 2007 foi criado no IPT o Centro de Sondagens e Estudos Estatísticos do IPT (<http://www.csee.ipt.pt>) que tem como finalidade desenvolver e/ou colaborar em projetos de interesse para o IPT e/ou enquadrados em parcerias com o meio empresarial e industrial na região; apoiar atividades de investigação efetuadas pelos docentes do IPT, no contexto da sua formação pós-graduada (Mestrados e Doutoramentos); colaborar nos trabalhos a desenvolver pelos alunos do IPT, principalmente, a nível de trabalhos de fim de curso e dinamizar e apoiar a realização de eventos (cursos breves, seminários, *workshops*, etc.) em diferentes áreas da Estatística Matemática.

3 O ensino da Estatística no IPT

O IPT possui um corpo docente relativamente jovem e em constante formação, que utiliza um ensino de proximidade e que tem vindo a desenvolver novas estratégias de ensino, nomeadamente através da introdução de novas tecnologias, novas formas de ensino e de avaliação, com o objetivo de promover o sucesso dos seus alunos. Branco (2006) analisa as diversas mudanças no ensino da Estatística e as tendências mais recentes, salientando que todas estas mudanças devem levar o homem a dominar cada vez melhor o que é a Estatística, pois é a Estatística que nos permite ter um melhor conhecimento do mundo em que vivemos e prever a sua evolução tendo em conta a variabilidade e a incerteza associada a todos os fenómenos que ocorrem à nossa volta. Desta forma, o ensino da Estatística deve hoje centrar-se numa aprendizagem ativa, sendo necessário que os alunos desenvolvam aptidões e comportamentos adequados. Hoje mais importante que saber, é necessário saber fazer e cabe ao professor um papel bem mais importante que o de mero transmissor de conhecimentos, ele deve ser um “facilitador” de todo o processo de aprendizagem e de desenvolvimento de competências e aptidões. Para além de todos os conhecimentos de natureza teórica, científica e prática que se espera que os alunos adquiram no final de uma licenciatura, é hoje fundamental que os alunos aprendam a aprender, por si, durante toda a sua vida profissional e social.

Analizamos agora, em detalhe, a importância da Estatística, as especificidades e as dificuldades no ensino da mesma nas diversas escolas do IPT.

3.1 As Probabilidades e Estatística na ESTT

Introdução

O caráter transversal das Probabilidades e Estatística permite considerar a respetiva unidade curricular nos diversos cursos de Engenharia da ESTT, ainda que com objetivos relativamente diferentes. Com esta unidade curricular de base, procuramos proporcionar os fundamentos básicos de algumas das principais técnicas e metodologias da Estatística, essencialmente, quantitativas, para que, no futuro, os alunos possam sistematizar e organizar dados, analisar, interpretar e inferir conclusões e resultados, atendendo a que lhes está associado uma característica probabilística. Dado o facto de se tratar de uma unidade curricular de Matemática Aplicada, pretende desenvolver nos alunos todo um esquema mental de análise e de raciocínio que lhes permita, com objetividade, rigor e sentido crítico, conceber e implementar soluções para diferentes problemas, habitualmente sob condições de incerteza.

Pensamos, então, ser importante realçar as particularidades informativas e formativas, da unidade curricular de Probabilidades e Estatística, que lhe conferem grande importância no contexto dos programas curriculares dos cursos de Engenharia da ESTT.

Enquadramento da unidade curricular nos cursos da ESTT

A unidade curricular de Probabilidades e Estatística integra os currículos dos diferentes cursos de Engenharia da ESTT e apresenta, por curso, as características:

Engenharia	Semestre / Ano	ECTS	Carga horária por tipo de aulas			
			T	TP	PL	OT
Ambiente e Biológica	2.º / 1.º	4,5	28	28	-----	-----
Engenharia Química e Bioquímica	2.º / 1.º	4,5	28	28	-----	-----
Engenharia Informática	1.º / 2.º	6	28	28	14	5
Engenharia Elet. e de Computadores	1.º / 2.º	6	28	28	14	5
Engenharia Civil	2.º / 1.º	5	14	28	-----	5

T – Teóricas; TP – Teórico/Práticas; PL – Práticas Laboratoriais; OT – Orientação Tutorial.

Na tabela anterior identificamos diferenças no semestre e ano em que é lecionada a unidade curricular, nos ECTS atribuídos por cada curso e na carga horária por tipo de aula (ou, como agora se designa, por tipo de Sessões de Contacto Coletivas Presenciais - SCCP). Podemos verificar que a Engenharia do

Ambiente e Biológica e a Engenharia Química e Bioquímica têm as mesmas características, bem como, aparentemente, os cursos de Engenharia Informática e de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores. Neste último a unidade curricular, onde são lecionados conteúdos programáticos de Probabilidades e Estatística, designa-se Matemática Aplicada à Eletrotecnia, onde dispomos apenas de metade do semestre para lecionar tais conteúdos. A Engenharia Civil tem a mesma carga horária em termos de SCCP Teórico-Práticas, mas tem metade das SCCP Teóricas e não tem aulas Práticas Laboratoriais. Atendendo a tais diferenças, que se verificam até na designação da unidade curricular, os conteúdos programáticos de Probabilidades e Estatística são, como se compreende, lecionados com níveis de profundidade relativamente diferentes.

Programa, bibliografia, métodos de ensino e avaliação da unidade curricular

Muito sinteticamente, e atendendo às considerações anteriores, os títulos dos capítulos relativos ao programa que lecionamos na unidade curricular de Probabilidades e Estatística, são:

1 Probabilidade; **2** Variáveis aleatórias; **3** Algumas distribuições de probabilidade; **4** Amostragem e distribuições amostrais; **5** Estimação de parâmetros; **6** Testes de hipóteses; **7** Correlação e regressão.

De notar que, embora seja aceitável uma outra sequência dos referidos capítulos, esta corresponde à ordem que tem sido utilizada para apresentar os conteúdos programáticos nas SCCP. De referir ainda que, antes de se iniciar o capítulo 4, sobre amostragem e distribuições amostrais, é habitual fazermos algumas revisões à Estatística Descritiva lecionada, atualmente, no Ensino Secundário. Na plataforma do Moodle disponibilizamos o programa da unidade curricular, os horários de atendimento aos alunos, as datas das provas de avaliação contínua e de exame, as cópias de provas de avaliação de anos letivos anteriores e material de apoio às SCCP (resumos teóricos, cadernos de exercícios, formulários e tabelas de distribuições).

As SCCP Teóricas têm como objetivo desenvolver no aluno a capacidade de análise e compreensão de problemas de natureza probabilística ou estatística. Assim, são apresentados e desenvolvidos conceitos, modelos, teoremas e expressões analíticas, sendo que muitas vezes se recorre a exemplos práticos, aplicados a cada curso de engenharia, com o intuito de conquistar a atenção e o interesse dos alunos. Iniciamos as SCCP Teórico-Práticas com um pequeno resumo dos aspetos teóricos mais relevantes para a resolução dos exercícios que criteriosamente são escolhidos para cada aula. São dados alguns minutos iniciais para a leitura e compreensão do enunciado, bem como para a tradução do mesmo em linguagem Matemática, sendo que neste ponto procuramos que haja alguma interação entre alunos e, também, com o docente. A resolução do exercício vai, então, ocorrendo num ambiente que pretendemos harmonioso, mas em que todos podem intervir. Quando o exercício seguinte tem resolução relativamente semelhante ao anterior, são dados alguns minutos para que os alunos tentem resolver sem a ajuda do Professor e, sempre que o tempo o permite, são os alunos a apresentar a sua resolução no quadro, o que de acordo com a nossa experiência é um procedimento extremamente positivo. Nos cursos que têm ainda as SCCP Práticas Laboratoriais é possível desenvolver um pouco mais este procedimento, bem como analisar e discutir mais em profundidade certos exercícios aplicados. As Orientações Tutoriais ficam normalmente reservadas para a resolução de exercícios de revisão sobre a matéria dada.

Para apresentação de programas informáticos dispomos apenas de uma ou duas aulas, dado que pretendemos cumprir sempre o programa definido no início do semestre, mas conscientes da importância que estes têm atualmente na análise e tratamento de dados, procuramos, habitualmente nas últimas aulas, recorrer à folha de cálculo Excel, que se encontra no *Microsoft Office* da generalidade dos computadores, e ao SPSS - *Statistical Package for Social Sciences*, para mostrar as potencialidades destes programas na resolução de alguns dos exercícios, anteriormente, estudados nas SCCP Teórico-Práticas. Consciente das diversas solicitações e aplicações do SPSS nas mais variadas áreas da Estatística, o IPT, com uma licença *campus*, disponibiliza este *software* a toda a comunidade académica. Estas aulas permitem que os alunos aprendam a trabalhar com um programa de computador que resolve rapidamente exercícios, mas mais do que isso mostra a importância de se compreender primeiro o que se pretende efetivamente analisar, para depois, e não menos importante, interpretar corretamente os *outputs* produzidos. Em síntese pensamos que a utilização de um *software* reforça a importância da Estatística em termos práticos, num mundo onde a complexidade dos

problemas apresentados e a quantidade de informação disponível é, por vezes, considerável e onde o tempo para a sua resolução é escasso.

Em todo o processo educativo a avaliação dos conhecimentos adquiridos pelos alunos é, obviamente, a tarefa menos agradável para os docentes. Na unidade curricular de Probabilidades e Estatística da ESTT recorremos à avaliação contínua que permite uma maior atenção a cada aluno, onde nos apercebemos melhor das suas dificuldades, sensibilidades e problemas. Ao efetuarmos duas provas de avaliação neste sistema, com 50% da matéria cada, uma a meio e outra no final do semestre, os alunos acabam por estudar mais e por consultar os docentes nos horários “especiais” previamente definidos para esclarecimento de dúvidas, dado que os horários de atendimento aos alunos, apresentados no início do semestre, não são, lamentavelmente, usados pela maioria destes. Os que não obtêm aprovação através da avaliação contínua dispõem das épocas de exame e de exame de recurso (realizando uma prova escrita com toda a matéria lecionada na unidade curricular), sendo que no decurso das provas, para além de calculadora e material de escrita, os alunos dispõem de um formulário e tabelas das distribuições teóricas estudadas.

Dificuldades no ensino das Probabilidades e Estatística

A missão de ensinar sempre foi e, certamente, continuará a ser uma tarefa relativamente complexa. As fontes de informação, atualmente, disponíveis são muitas e diversas, sendo necessário estar atento no sentido de evitar a dispersão da atenção dos alunos do que, efetivamente, é essencial numa determinada unidade curricular. No caso das Probabilidades e Estatística, tendo em conta toda a informação que é disponibilizada aos alunos, bem como os métodos de ensino teóricos e práticos utilizados, a maioria dos alunos não considera que a unidade curricular tenha um grau de exigência muito elevado, embora a taxa de sucesso seja relativamente baixa. É habitual referirem que os conhecimentos matemáticos necessários para a disciplina de Probabilidades e Estatística, bem como o seu grau de complexidade não são elevados (ao nível do 1.º Ciclo, dizemos nós!), mas por outro lado salientam a dificuldade na compreensão dos enunciados dos exercícios e na sua tradução para uma linguagem Matemática, que lhes permita conceber a resolução dos mesmos. Pelo menos desde o início deste século, que identificamos, num número crescente de alunos, não só uma falta preocupante de bases de Matemática, mas também muitas dificuldades na Língua Portuguesa, nomeadamente ao nível da interpretação. Se considerarmos, ainda, o facto de que o universo de alunos do IPT é, atualmente, muito heterogéneo (são os alunos M23, os alunos provenientes de escolas profissionais, dos PALOP, dos CETS, etc.), temos então um conjunto de variáveis que parecem explicar, pelo menos em parte, o relativo insucesso da unidade curricular de Probabilidades e Estatística. Constatamos, também, que as dificuldades sentidas pelos alunos decorrem de uma visão distorcida da realidade, na sequência do pouco à vontade que têm com os fenómenos aleatórios, presentes no nosso quotidiano, e que chocam com a forte componente determinística presente desde o início do seu percurso escolar.

Por outro lado se, para muitos alunos, o ingresso numa instituição de ensino superior, e em particular no IPT, é o culminar de um longo percurso académico, outros há que o consideram uma forma de atingir um diploma sem grande esforço, descurando assim a aprendizagem escolar, o que conduz a um aumento do insucesso e abandono escolar. Como já referimos anteriormente, os alunos que chegam ao IPT têm falta de maturidade científica, de capacidade de trabalho e de esforço, o que se reflete não só na falta de conhecimentos, mas também na falta de método de trabalho e de organização, dois aspetos fundamentais na realização académica e profissional.

Como escreve Grilo (2007), o insucesso e o abandono escolar, no ensino superior e secundário, constituem um problema que adquiriu maior relevância nos últimos tempos. A redução do número potencial de alunos (causado pelo decréscimo demográfico), em ambos os níveis de ensino, e a necessidade de Portugal se aproximar dos valores médios de escolaridade dos seus parceiros europeus são, certamente, fatores que conferem ao problema uma maior dimensão.

Nos últimos anos muito se tem falado e escrito sobre o ensino em Portugal e as suas deficiências (são exemplos: Cabral, 2006; Caetano, 2005; Crato, 2006) e todos esperamos que os diferentes estudos, que se vão realizando, possam contribuir para uma avaliação mais correta do problema e que levem ao desenvolvimento e implementação de medidas criteriosas que ajudem a melhorar o ensino no nosso país. Por exemplo, verificamos, atualmente, por parte das instituições de ensino, uma preocupação crescente em compreender quais as estratégias de ensino a utilizar, de forma a melhorar o rendimento

académico dos alunos. Mas, também, não podemos deixar de concordar com os psiquiatras, psicólogos e sociólogos (vejam-se, como exemplos: Cury, 2004; Marujo *et al.*, 1999) que consideram necessária uma maior intervenção por parte dos pais na educação dos seus filhos de modo a que estes desenvolvam uma atitude mais positiva sobre a escola. Como escreveu o psiquiatra e escritor Augusto Cury “A vida é uma grande universidade, mas pouco ensina a quem não sabe ser aluno”.

Consciente e preocupada com o insucesso e abandono escolar a ESTT desenvolveu um estudo elementar (Grilo, 2007), com base num inquérito aos alunos que não se matricularam, no ano letivo 2005/2006, no curso que estavam a frequentar, com intuito de identificar, e em alguns casos confirmar, quais os motivos que os levou a abandonar o curso que frequentavam na Instituição. Considerando o número de matrículas efetuadas por aluno e o número de anos completos do curso, desde logo se confirmou que existe uma correlação positiva entre o insucesso e o abandono escolar. Pensamos, no entanto, que em muitos casos os diferentes motivos que conduzem ao abandono escolar no ensino superior não podem ser considerados individualmente e que, como esperamos que tenha ficado claro nesse estudo, as causas/motivos que levaram ao abandono do curso, dos alunos dessa amostra, não estão relacionadas com a instituição de ensino.

3.2 As Probabilidades e Estatística na ESTA

Ao longo do nosso percurso, enquanto docentes de Estatística na ESTA, temo-nos deparado com diversos alunos, a maioria dos quais vocacionados para outras áreas, e para quem a Estatística é frequentemente encarada como absolutamente desnecessária para o seu percurso, presente ou futuro.

Compreendemos que para esse tipo de pensamento tem contribuído o modelo de ensino vigente, muito orientado para o domínio de conhecimentos abstratos e descontextualizados, em detrimento de um ensino mais aplicado à prática profissional, e por isso significativo na sua utilidade e pertinência.

De facto, como acontece com todos os outros especialistas, também um Estatístico tem frequentemente dificuldade em se distanciar da metodologia e raciocínio característico da Estatística, o que continuamente corrompe a possibilidade daquele se aproximar mais da realidade académica e/ou profissional experienciada por quem está a aprender Estatística.

Esta é uma tentação que temos de evitar, pois, como já tivemos oportunidade de referir numa outra altura “Estarei a incorrer no erro daquele professor de física que quando lhe perguntaram as horas tentava explicar o que é o Tempo? Ficaria eu grata a um instrutor de condução que me expusesse Mecânica (fosse ela Estática ou Dinâmica, fosse mecânica de automóveis)?” (Pitacas, 1996).

Este será talvez um dos maiores desafios que sentimos no ensino da Estatística. O desafio de quem ensina Estatística pode pois ser traduzível na seguinte questão, que qualquer aluno poderia colocar, “Se não aprendo Estatística do modo como me ensinas, será que me podes ensinar Estatística de modo que eu aprenda?”.

No entanto, como já foi brevemente aduzido atrás, sistémica e reciprocamente ligada a esta dificuldade intrínseca ao docente, surge uma dificuldade extrínseca, que não raramente está relacionada com a maneira míope ou mesmo errada de ver a utilidade da Estatística que “contamina” o pensamento dos nossos alunos.

Podemos começar por recordar que o grau de importância atribuído à Estatística é de tal modo grande que praticamente todos os governos possuem organismos oficiais orientados para a realização de estudos estatísticos, como é exemplo o Instituto Nacional de Estatística (I.N.E.) em Portugal.

De seguida, podemos referir que a Estatística tem contribuído de modo determinante para o desenvolvimento científico em geral. De facto, a Estatística tem aplicabilidade e constitui um suporte de cientificidade em áreas tão diversas e importantes como as Ciências da Saúde, as Ciências Naturais, as Ciências Físicas, as Humanidades, mas também em áreas como as Ciências Sociais e as Ciências Tecnológicas, nas quais podemos enquadrar, respetivamente a Comunicação Social, a Engenharia Mecânica e as Tecnologias de Informação e Comunicação.

Mas, para além destas afirmações mais genéricas, de um modo mais prático e apenas como exemplo, podemos fazer referência à relevância da Estatística na Comunicação Social. Assim, não podendo fugir ao facto de que é através da Estatística que se pode recolher, organizar, classificar, organizar, apresentar e interpretar dados numéricos, qualquer profissional da comunicação social terá que ter um domínio da Estatística adequado para não cometer erros.

Por exemplo, quando são apresentados os relatos das “operações Páscoa”, “Natal” ou o quer que seja da Brigada de Trânsito, é frequente ficar a faltar alguma informação. Na realidade, de que nos interessa saber o número de acidentes num determinado período se não soubermos a média em períodos homólogos, para termos uma ideia da variação dos números? De que nos adianta saber que houve menos 5 mortos do que no ano anterior, se não temos uma ideia do desvio padrão para dizer se esta variação é normal ou corresponde a uma alteração do comportamento dos condutores?

Algumas pessoas poderão argumentar que esta informação só tem interesse para um investigador que queira publicar um artigo científico ou fazer uma conferência sobre este assunto. No entanto, um jornalista competente e interessado numa informação crítica e esclarecedora, em contraponto com um sensacionalismo, encarará estas e outras questões análogas como óbvias e como as mais pertinentes de serem respondidas para que a notícia tenha rigor, esteja completa e corresponda ao conhecimento que cada vez mais é veiculado pela instituição escolar. Assim, com esta complementaridade entre o que se aprende de modo formal e o que se aprende de modo informal, a linguagem Estatística tornar-se-á cada vez mais habitual.

Tendo em consideração o atrás exposto, pensamos que urge mudar as mentalidades dos nossos alunos no que se refere à utilidade e importância da Estatística, no entanto esta não será uma tarefa fácil, pois já Einstein considerava que era mais fácil desintegrar um átomo do que mudar mentalidades.

Em síntese, pensamos que a melhoria no ensino da Estatística e da maneira como esta é percebida pelos alunos, terá que passar por um trabalho tanto de quem ensina como de quem aprende. Neste sentido, sentimos que é de fundamental importância chegar ao difícil equilíbrio de dizer que “Eles têm-me ... onde eu os quero!”.

Fazendo agora uma análise mais centrada na nossa experiência de docência na ESTA, consideramos que existem vários aspetos que criam alguma desmotivação e dificultam um melhor desempenho académico por parte dos nossos alunos.

Assim, não são poucos os alunos que já estão inseridos no mercado de trabalho há alguns anos, que, conseqüentemente, têm uma idade mais avançada e estão há bastante tempo longe dos bancos da escola. Se é verdade que esta experiência profissional podia ser uma mais-valia, na realidade transforma-se numa dificuldade, pois são pessoas que chegam ao fim do dia cansadas e sem grande disponibilidade motivacional e anímica para estarem atentas e concentradas em conteúdos abstratos e altamente complexos como são os da Estatística. De facto, o horário noturno é ao mesmo tempo a solução e o problema, pois se muitos alunos só podem assistir às aulas nesse período do dia, por outro lado, nessa altura, já estão numa fase descendente do seu ritmo biológico, sendo que a exigência das aulas no ensino superior não se compadece com esta etapa menos produtiva do ciclo circadiano.

Acresce ainda que a notória falta de bases de muitos dos alunos, associada ao nível elevado de outros, dificulta o encontrar de estratégias, e até de conteúdos, que respondam a esta heterogeneidade, sem que se corra o risco de nos tornarmos demasiado complexos para os primeiros ou demasiado elementares para os segundos.

3.3 As Probabilidades e Estatística na ESGT

Desde o dealbar da Humanidade que há uma preocupação crescente com a “contabilização”, com a contagem, seja para saber quantos homens determinado reino pode dispor para a guerra seja para cobrar impostos. Longe vão os tempos do imperador chinês Yao que por volta de 2238 a.C. ordena o 1º recenseamento. Estas estatísticas de massas, das quais há registos que remontam a 2900 a.C., são quase tão antigas quanto a humanidade e a sua organização em sociedade. Em Portugal esta atividade é quase tão antiga quanto a nacionalidade, tendo as primeiras estatísticas de massas sido conduzidas no tempo de D. Afonso III no seu *Rol de Besteiros* (1260-1279). As necessidades nos nossos dias porém são outras e de outra dimensão.

O ensino da Estatística em Portugal só se dá em 1841, na Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, pela iniciativa do Professor Adrião Sampaio, como disciplina suplementar. A primeira licenciatura em Probabilidade e Estatística só surge em 1982, na Faculdade de Ciências de Lisboa através do Professor Tiago de Oliveira. Este início tardio na formação de nível superior em Probabilidades e Estatística em Portugal, foi rapidamente suplantado e nos dias de hoje é elemento

essencial na formação superior da maioria dos cursos. Também assim se verifica na ESGT. A necessidade de coligir, tratar informação para mais rapidamente e mais fiavelmente tomar uma decisão, elevou a Estatística e suas aplicações. Com este espírito, a ESGT e os seus cursos ao nível de licenciatura, disponibilizam aos seus estudantes o desenvolvimento de competências que, para além do programa *clássico* de Probabilidades e Estatística (univariada e multivariada), passam pela Econometria, os Estudos de Mercado, a Estatística Não Paramétrica ou a Análise de Risco, estando adaptadas, seja em conteúdo, seja em forma ou aplicação, à área de formação em causa.

A natureza prática da formação, com recurso a plataformas eletrónicas de tratamento de dados, pretende dotar os estudantes de ferramentas que no futuro lhes permita autonomamente produzir os elementos necessários para a tomada de decisão.

Num mundo onde somos sistematicamente bombardeados com informação e *análises*, interessa inculcar nos nossos estudantes o espírito crítico, diríamos mais, o discernimento, para destrinçar o que de facto é importante ou expor o que por vezes é apresentado de forma menos clara. O uso que hoje é feito da *Estatística* vem dar razão à expressão atribuída a Benjamin Disraeli (1804-1881), que de forma jocosa afirma “*There are three kinds of lies: lies, damned lies, and statistics*”. Enquanto docentes na ESTG tentamos inculcar aos nossos alunos um espírito crítico quanto à informação que lhes é diariamente fornecida, levando-os a tirar as suas próprias conclusões. Nem sempre é fácil... Formalização matemática de uma situação, abstração, decidir sobre possíveis metodologias face a uma dada realidade, nem sempre são facilmente assimiláveis. O desafio patente está em inculcar o interesse dos estudantes pelas matérias interligando-as com situações reais associadas ao ciclo de estudos onde se integram, usando as tecnologias e fontes de informação disponíveis, enquadrando a estatística e a sua mais-valia em cada ciclo de estudos.

4 Referências

- Branco, J.A. (2006). Mudanças no ensino da estatística. In *Ensino e aprendizagem da Estatística*, Fernando Rosado (ed.), Edições SPE, 19-23.
- Cabral, M.C. (2006). Estudo da expansão do sistema de ensino superior português nas últimas décadas. *Departamento de Economia da Universidade do Minho*.
- Caetano, L. (2005). Abandono escolar: repercussões socio-económicas na região centro. Algumas reflexões. *Finisterra*, XI, 79, 163-176.
- Crato, N. (2006). *Desastre no ensino da Matemática: como recuperar o tempo perdido*. Sociedade Portuguesa de Matemática/Gradiva.
- Cury, A. (2004). *Pais brilhantes, professores fascinantes (como formar jovens felizes e inteligentes)*. Editora Pergaminho, Lda.
- Grilo, L.M. (2007). Resultados estatísticos sobre o abandono escolar: estudo de caso no IPT. *Relatório Técnico do CSEE*, 01/07, IPT.
- Marujo, H., Neto, L. e Perloiro, M. (1999). *Educar para o otimismo* (guia para professores e pais). Editorial Presença.
- Pitacas, I. (1997). O Ensino da Estatística no Ensino Politécnico. *Atas do IV Congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística* (eds. R. Vasconcelos, I. F. Alves, L. C. Castro e D. Pestana), Edições Salamandra, 19-22.



IPLeia – Instituto Politécnico de Leiria

Rui Santos, *rui.santos@ipleiria.pt*

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

1 – O IPLeia

O Instituto Politécnico de Leiria (IPLeia) comemorou, em 2011, os seus 30 anos de existência, sendo ainda, por conseguinte, uma jovem instituição. É atualmente composto por cinco escolas, três localizadas na cidade de Leiria (ESECS – Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, ESTG – Escola Superior de Tecnologia e Gestão e ESSLei – Escola Superior de Saúde), uma nas Caldas da Rainha (ESAD.CR – Escola Superior de Artes e Design) e uma em Peniche (ESTM – Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar). Ministra, no total, 62 cursos de licenciatura (em regime diurno, pós-laboral e a distância), 40 cursos de mestrado e 18 cursos de pós-graduação, nas mais diversificadas áreas do conhecimento.

A partir da segunda metade da década de 1990, o IPLeia registou um enorme crescimento, tanto no domínio das instalações (aliando quantidade e qualidade, nomeadamente no que se refere a laboratórios específicos para as áreas dos cursos que ministra) como no número de estudantes (que, no presente ano letivo, atingem um total próximo dos 12 000). A partir de 2005, o IPLeia começou a apostar fortemente na formação do seu corpo docente, bem como no desenvolvimento da investigação científica produzida, nomeadamente no que se refere à cooperação com entidades do tecido empresarial da região de Leiria, tendo sido criadas neste período 12 novas unidades de investigação e estabelecidas duas delegações locais de unidades de investigação previamente existentes.

É neste contexto de crescimento e maturação que a investigação em Estatística no IPLeia se enquadra.

2 – Investigação em Estatística

A aposta efetuada na formação do corpo docente está bem patente no número de doutoramentos concluídos, verificando-se que sete docentes terminaram o seu doutoramento nas mais diversas áreas das Probabilidades e Estatística, sendo ainda expectável que mais três o terminem brevemente. Referiremos, de forma resumida, os seguintes trabalhos:

- Alexandra Seco (2004), *Modelação de dados agrupados nas ciências do ambiente*, doutoramento em Matemática e Estatística, especialidade de Estatística Aplicada, pelo Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, tendo como orientador António St. Aubyn. Palavras-chave: dados agrupados, modelos mistos, modelos mistos lineares generalizados, função quase-verosimilhança, equações de estimação generalizadas, extensões dos modelos mistos lineares.

- Helena Ribeiro (2007), *Customer loss probabilities and other performance measures of regular and oscillating systems*, doutoramento em Matemática, ramo de Probabilidades e Estatística, pelo Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa, sob a orientação de António Pacheco. Palavras-chave: sistemas de filas de espera, processos estocásticos, processos de renovamento, processos semi-markovianos, processo de Poisson composto, sistemas $M^X/G/1/n$, sistemas GI/M/n, sistemas oscilantes, períodos de ocupação contínua, perdas consecutivas de clientes, momentos.
- Rui Santos (2008), *Probabilidade circa 1914 e a construção de Pacheco d'Amorim*, doutoramento em Estatística e Investigação Operacional, especialidade de Probabilidades e Estatística, pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, tendo como orientador Dinis Pestana. Palavras-chave: axiomatização da probabilidade, escolha aleatória, probabilidade condicional, fundamentos da probabilidade, história da probabilidade.
- João Martins (2009), *Feira dos momentos: planeamento experimental e investigação de localização e escala em populações não gaussianas*, doutoramento em Estatística e Investigação Operacional, especialidade de Probabilidades e Estatística, pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, sob a orientação de Dinis Pestana. Palavras-chave: planeamentos ótimos, momentos canónicos, método delta, transformações estabilizadoras da variância, estatística de Student, assimetria.
- Miguel Felgueiras (2009), *Modelação estatística com misturas e pseudo-misturas*, doutoramento em Estatística e Investigação Operacional, especialidade de Probabilidades e Estatística, pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, tendo como orientador Dinis Pestana. Palavras-chave: misturas convexas, misturas pseudo-convexas, misturas de escala.
- Leonel Vicente (2011), *Modelos bayesianos hierárquicos no planeamento de recursos humanos*, doutoramento em Estatística e Investigação Operacional, especialidade de Probabilidades e Estatística, pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, sob a orientação de Kamil Feridun Turkman. Palavras-chave: planeamento de recursos humanos, modelos de Markov, modelos de renovamento, modelos bayesianos hierárquicos, MCMC, WinBUGS.
- Susana Mendes (2012), *Multivariate methods to assess patterns of stability and change from a biplot perspective*, pela Universidade de Salamanca, tendo como orientadores M.^a Purificación Galindo Villardón e M.^a José Fernández Gómez. Palavras-chave: inter and intra-analysis, multitable analysis, paired tables, simultaneous analysis, STATIS methods, three-way data, Tucker models.
- Fernando Sebastião (conclusão prevista para 2012), *Técnicas multivariadas de redução de dados – comparação, aplicabilidade e convergência de resultados*, doutoramento em Estatística, tendo como orientadores Irene Oliveira e Jorge Cadima. Palavras-chave: análise em componentes independentes, análise em componentes principais, análise espectral singular multi-canal, séries temporais.
- Helena Silva (conclusão prevista para 2013), *Estabelecimento de um plano curricular para uma disciplina de Estatística Aplicada, à luz do processo de Bolonha*, doutoramento em Didática das Ciências Matemáticas, pela Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, sob a orientação de M.^a Manuel Nascimento. Palavras-chave: didática da Estatística, plano curricular, processo de Bolonha.

- Dina Tavares (conclusão prevista para 2013), *Modelação estocástica do nível do mar*, doutoramento em Matemática e Aplicações pela Universidade de Aveiro, tendo como orientadores Manuel Scotto e Susana Barbosa. Palavras-chave: modelos com estrutura periódica, modelos do tipo PSTARMA, comportamento do nível do mar.

Poder-se-ia apontar ainda a existência de mais de duas dezenas de doutoramentos concluídos, nos últimos cinco anos, nas mais diversificadas áreas da Matemática. Alguns dos quais, não sendo especificamente da área de Estatística, incluem fortes componentes desta área, de que são exemplo os doutoramentos de Augusto Eusébio (2009), *Problemas de fluxos em redes, com objetivos múltiplos*, na área da Investigação Operacional, e de José Martins (2010), *Thresholds for epidemiological outbreaks*, na área dos Sistemas Dinâmicos.

Perante este quadro, tendo em consideração as recentes conclusões de doutoramentos em Estatística e áreas afins, é expectável que a produção científica concebida em Estatística aumente no futuro próximo, uma vez que a um maior número de doutorados corresponderá, sem dúvida, a intensificação da produção científica.

Embora presentemente o IPLeia não disponha de qualquer unidade autónoma de investigação na área da Matemática (ou ligada a domínios das Probabilidades e Estatística), os docentes desta área são, na sua maioria, membros de centros de investigação associados a outras instituições de ensino superior, entre os quais se salientam o CEAUL – Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa (João Martins, Leonel Vicente, Miguel Felgueiras e Rui Santos), CM-UTAD – Centro de Matemática da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Fernando Sebastião e Helena Silva), CEMAT-IST – Centro de Matemática e Aplicações do Instituto Superior Técnico (Helena Ribeiro) e CEG-IST – Centro de Estudos de Gestão do Instituto Superior Técnico (Augusto Eusébio).

Numa vertente mais aplicada, há igualmente a referir a colaboração com alguns outros centros de investigação do IPLeia, aplicando técnicas estatísticas em projetos cuja área central é distinta, como, por exemplo, o CIIC – Centro de Investigação em Informática e Comunicações (Miguel Felgueiras e Alexandra Seco) e o GIRM – Marine Resources Research Group (Susana Mendes). Refira-se, a título ilustrativo, o projeto “Elder Care” (desenvolvido pelo CIIC), que pretende construir uma solução integrada para responder a questões de isolamento social e de segurança da população idosa. A aplicação de modelos estatísticos, nomeadamente na aplicação de modelos lineares generalizados (com ênfase no modelo logístico), foi fundamental para o sucesso deste projeto. Nesta pesquisa encontrou-se um modelo de regressão que indica a importância das diversas covariáveis do modelo e que pode ser usado para detetar quedas, com apreciáveis melhorias em questões de sensibilidade e especificidade em relação aos modelos tradicionalmente utilizados neste contexto, sendo previsível que o sensor final, a ser utilizado numa solução comercial, incorpore a função *logit* para detetar as quedas em idosos. A aplicação de métodos de análise de *clusters* foi igualmente primordial para o desenvolvimento deste projeto.

Em termos de orientações de projetos de mestrado, já foram igualmente dados os primeiros passos. No mestrado em Educação e Tecnologia Matemática refira-se a existência de cinco projetos que estão a ser desenvolvidos em Estatística, com alguma incidência no Ensino da Estatística, que se prevê que sejam concluídos, na sua maioria, durante o ano de 2012:

- Alexandra Mateus, *A dimensão crítica da literacia estatística nos manuais escolares*, projeto orientado por João Martins;
- Iolanda Vieira, *Organização e Tratamento de Dados: Estudo de caso no 5.º ano de escolaridade*, projeto orientado por Marina Rodrigues;
- M.^a Alice Martins, *Estatística no ensino básico e secundário*, projeto orientado por Helena Ribeiro e Rui Santos;

- Regina Babau, *Histórias da história da probabilidade no ensino secundário*, projeto orientado por Rui Santos e Helena Ribeiro;
- Salomé Pedro, *Modelação e simulação – uma aplicação ao problema da ruína do jogador*, projeto orientado por Rui Santos e Luís Cotrim.

Dos projetos que estão a ser desenvolvidos por M.^a Alice Martins e por Salomé Pedro já foram expostas algumas das conclusões no último Congresso Anual da SPE, que decorreu em setembro de 2011 na Nazaré.

No que se refere a doutoramentos, há a referir a colaboração de Rui Santos na orientação de uma tese, mais especificamente:

- Ricardo Sousa (conclusão prevista para 2012/2013), *Teoria de Dorfman*, doutoramento em Estatística e Investigação Operacional, especialidade de Probabilidades e Estatística, pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, sob a orientação de Dinis Pestana e Rui Santos. Palavras-chave: amostragem conjunta, sensibilidade, especificidade, distribuição de extremos condicionados a somas, simulação.

A apresentação de comunicações, por docentes do IPEiria, nos principais eventos científicos nacionais e em diversos congressos internacionais, bem como a correspondente publicação de artigos em atas, é hoje uma constante. Por esta equipa ser constituída sobretudo por jovens investigadores, recém-doutorados, e pelas provas já dadas, prevê-se o aumento nítido constante do número de publicações de artigos em revistas internacionais, bem como a participação na arbitragem de artigos científicos.

3 – Ensino de Estatística no IPEiria

As unidades curriculares lecionadas na área das Probabilidades e Estatística, em licenciaturas ministradas no IPEiria, são essencialmente de nível básico e pretendem, sobretudo, transmitir as bases para a aplicação de inferência estatística. Com este objectivo são abordados os principais conceitos de estatística descritiva (ou análise exploratória dos dados), noções básicas de probabilidades, variáveis aleatórias e distribuições, estimação pontual, estimação por intervalos, testes de hipóteses paramétricos e não paramétricos e, em alguns casos, regressão linear. Na leção destas disciplinas é dada uma ênfase considerável às aplicações relacionadas com a área de cada curso, recorrendo-se, na quase totalidade destas disciplinas, à utilização de *software* adequado. Neste sentido, nos cursos de licenciatura em engenharia introduziu-se recentemente o *software R*, nos restantes cursos é utilizado sobretudo o *IBM-SPSS* e, em algumas aplicações, recorre-se ao *MS-Excel* e ao *Canoco* (este último na Bioestatística de alguns cursos). Em disciplinas de mestrado, nomeadamente nas áreas da Gestão e das Finanças, são abordados alguns tópicos mais específicos, tais como regressão linear simples e múltipla, análise fatorial, análise de componentes principais, análise de *clusters* e sucessões cronológicas. Estes conteúdos são lecionados com recurso ao *IBM-SPSS* e, em alguns tópicos, com recurso ao *GRETL*. Na fase letiva do curso de mestrado em Tecnologia e Educação em Matemática, cujo público-alvo são sobretudo os professores de Matemática dos ensinos básico e secundário, existe uma unidade curricular dedicada às Probabilidades e Análise de Dados, onde os conceitos da Teoria das Probabilidades são lecionados de forma mais fundamentada, havendo igualmente espaço para a análise de dados via *IBM-SPSS*.

O IPEiria apresenta ainda uma oferta regular de ações de formação na área da Estatística, sobretudo na utilização do *software IBM-SPSS*, ou na área do ensino da Estatística, como ilustra a formação em *Ensino de Estatística utilizando o GeoGebra*. De referir ainda o sucesso da pós-graduação em *6 Sigma* ao nível de *Black Belt*, que já vai na 6.^a edição, e que contém uma forte componente de controlo de qualidade.

4 – Serviços à Comunidade

O crescente dinamismo dos docentes do IPEiria é igualmente bem patenteado pela organização de eventos científicos na área da Matemática nos últimos anos. Em julho de 2010, o IPEiria recebeu o Encontro Nacional da Sociedade Portuguesa de Matemática e em setembro de 2011 organizou, juntamente com o Instituto Superior Técnico, o XIX Congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística. Em termos sistemáticos, iniciou-se em 2008 um congresso anual, denominado Mat-Oeste (Matemática na Região Oeste), sendo cada uma das edições dedicada a um tema específico da Matemática. A segunda edição, decorrida em 2009, foi dedicada às Probabilidades e Estatística. Associado a este encontro, desde 2009, é atribuído o Prémio Pedro Matos, um galardão destinado a alunos do ensino secundário, com o objetivo de fomentar a criatividade e o interesse pela Matemática. O primeiro Prémio Pedro Matos foi dedicado às Probabilidades e Estatística. Dirigido aos mais pequenos, há ainda o projeto MATEMATRIX, que pretende estimular os alunos do 1.º Ciclo para a aprendizagem da Matemática. O projecto *CiênciaLIZar*, centro de recursos para o ensino da ciência, promove a cultura científica e a descoberta da ciência pela experiência e pela tecnologia, estando a Estatística presente em diversos módulos, como ilustra a exposição *Atletas com Ciência*. Os recursos elaborados no âmbito deste projeto são expostos em diversas escolas (do nível básico e/ou secundário) sem qualquer custo para a instituição que os acolhe. Por fim, o Departamento de Matemática da ESTG organiza regularmente seminários nas mais variadas áreas desta ciência.

Por outro lado, os docentes do IPEiria colaboraram igualmente na elaboração de estudos envolvendo a recolha e/ou a análise de dados, quer em colaboração com órgãos de gestão do próprio Instituto, quer para responder a necessidades do tecido empresarial da região de Leiria. Os seguintes trabalhos são alguns exemplos ilustrativos:

- a monitorização sócio-económica do programa Polis em Leiria, que teve três fases: a primeira teve como objetivo aferir junto da população as necessidades, o grau de Informação/Conhecimento e as expectativas em relação ao referido Programa; a segunda destinava-se a fazer uma análise do incómodo provocado na população pelas obras realizadas; e, finalmente, uma terceira fase do estudo tinha por finalidade analisar o grau de satisfação dos Leirienses face às obras efetuadas no âmbito do programa.
- o projeto de investigação intitulado “Estudo para a Localização de Compostores Domésticos na Área de Intervenção dos Sistemas Multimunicipais da Alta Estremadura e Oeste” do Instituto Politécnico de Leiria, no qual Fernando Sebastião foi responsável pela recolha de dados e tratamento dos mesmos ao nível estatístico.
- o levantamento das necessidades de formação, estudo que visava identificar as necessidades formativas ao nível de quadros intermédios adequados às novas exigências de mercado, com o intuito de facilitar a aproximação dos formandos às necessidades do tecido empresarial ao nível de quadros intermédios capazes de responder às rápidas mudanças sociais, científicas e tecnológicas.
- a autoavaliação dos cursos da ESTG, conducente a apreciações críticas dos vários cursos da ESTG com base nos dados recolhidos sobre cada curso e no estudo de opinião das diversas entidades envolvidas, em particular, alunos, docentes e entidades empregadoras.

5 – Comentário final

Uma longa viagem começa com um único passo
Lao-tsé

Com esta breve resenha pretende-se transmitir uma visão, apesar de inevitavelmente sintetizada, de algumas das principais atividades desenvolvida no IPEiria no âmbito da Estatística. O percurso já realizado enquadra-se com coerência num longo trajeto em direção aos patamares pretendidos na investigação em Probabilidades e Estatística efetuada no IPEiria. A aposta na formação do seu corpo docente, o crescimento da sua produção científica, a amplificação da cooperação científica, quer com equipas de investigação internas, quer com externas ao IPEiria, quer ainda com o meio empresarial da região de Leiria, verificados nos últimos anos, são uma garantia de que se está no caminho certo para o incremento da qualidade do ensino ministrado em disciplinas e/ou formações desta área científica, bem como na produção científica concebida.

Agradecimentos: Aos meus colegas do IPEiria pela informação disponibilizada, bem como pela ajuda na redação do presente texto.



A Estatística no Instituto Politécnico de Coimbra

Filomena Canova, *fcanova@isec.pt*; Manuela Larguinho, *mlarguinho@iscac.pt*
Joana Leite, *jleite@iscac.pt*; Fernando Martins, *fmlmartins@esec.pt*
Clara Rocha, *clarapr@estescoimbra.pt*; Cláudia Santos, *csantos@esac.pt*
Alexandre Silva, *asilva@iscac.pt*; Marisa Toste, *marisa.toste@estgoh.ipc.pt*
Clara Viseu, *cviseu@iscac.pt*

Instituto Politécnico de Coimbra

1. Introdução

O objetivo deste documento é o de contextualizar o papel reservado à Estatística no Instituto Politécnico de Coimbra (IPC), quer enquanto objeto de investigação, quer enquanto objeto de transmissão de saber, referindo a sua importância e concretizando as especificidades e dificuldades sentidas.

Em primeiro lugar, impõe-se a apresentação do IPC.

O IPC foi criado em 1979, sendo sucessivamente integradas as suas seis escolas ou, usando a designação atual, unidades orgânicas: em 1979, a Escola Superior de Educação de Coimbra (ESEC), em 1985, a Escola Superior Agrária de Coimbra (ESAC), seguiram-se, três anos depois, o Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra (ISCAC) e o Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC), em 1999, a Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Oliveira do Hospital (ESTGOH) e, finalmente, em 2004, a Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Coimbra (ESTeSC).

Atualmente, a oferta formativa do IPC é diversificada nos vários níveis de formação do ensino superior e surge como resposta à procura crescente que a nossa instituição tem vindo a ter, alicerçada na boa adequação dos cursos ao mercado de trabalho e alavancada pela possibilidade da lecionação de cursos de mestrado dada pela alteração legislativa do “processo de Bolonha”. Na tabela 1, concretizamos, em números, o que foi referido.

Tabela 1. Número de cursos (NC) e número de alunos inscritos (NAI), por unidade orgânica do IPC e por nível de formação, no ano letivo 2010/2011.

Unidade Orgânica	Licenciaturas		Mestrados		Pós-Graduações		Outros Cursos (*)	
	NC	NAI	NC	NAI	NC	NAI	NC	NAI
ISEC	12	2601	8 ^(a)	327	1	4	7	162
ISCAC	5	2192	7	312	6	74	1	14
ESEC	15	1963	9 ^(b)	286	1	79	1	40
ESAC	7	1116	6	188	0	0	3	120
ESTeSC	8	990	7 ^(c)	232	1	18	0	0
ESTGOH	5	524	1	8	0	0	3	64
Total	52	9386	38	1353	9	175	15	400

^(a) 1 é em parceria com a ESTeSC; ^(b) 1 é em parceria com a ESTGOH; ^(c) 1 é em parceria com a ESEC.

(*) Curso de Especialização Tecnológica (CET) e, apenas na ESEC, Curso de Formação Especializada.

FONTE: Departamento de Gestão Académica do IPC

Um aspeto importante para compreender o funcionamento do IPC é o princípio de autonomia de gestão que nos rege: “A relação entre a presidência do IPC, a tutela e as suas unidades orgânicas de ensino, baseia-se no princípio de que as escolas dispõem de capacidade de decisão e dos instrumentos necessários à concretização dos planos de atividade e orçamento aprovados em sede de conselho geral.” (ponto 2 do artigo 3.º dos Estatutos do IPC). Assim, cada escola organiza os seus docentes e os planos curriculares dos seus cursos.

É muito interessante notar que, apesar desta autonomia, a Matemática e, em particular, a Estatística estão presentes em todas as escolas, o que reflete a transversalidade desta área do conhecimento no IPC. Na tabela 2 apresentamos algumas estatísticas relativas às disciplinas de Estatística no IPC.

Tabela 2. Número de cursos com pelo menos uma disciplina de Estatística (NCE) e número médio de disciplinas de Estatística por NCE (NM), por unidade orgânica do IPC e por nível de formação, no ano letivo 2010/2011.

Unidade Orgânica	Licenciaturas		Mestrados		Pós-Graduações		Outros Cursos	
	NCE	NM	NCE	NM	NCE	NM	NCE	NM
ISEC	12	1	2	1	1	1	0	
ISCAC	5	2,4	7	1	0		1	1
ESEC	4	1	0		0		0	
ESAC	3	1	2	1	0		0	
ESTeSC	8	2,7	4	1,4	1	3	0	
ESTGOH	4	1	2	1	0		1	3

Embora a Estatística seja transversal no IPC, devido às diferentes realidades e dinâmicas das seis unidades orgânicas, a forma que considerámos ser adequada para produzir este texto foi reunir um grupo de docentes que incluísse elementos de todas as escolas, sendo pedido a cada um que retratasse a sua escola. A nossa colaboração resultou no texto que se segue, dividido em seis secções, uma por cada unidade orgânica, que procurámos que desse uma panorâmica da Estatística no IPC, revelando as especificidades de cada escola. Na secção final reunimos as dificuldades ou, dito pela positiva, os desafios que, nas nossas conversas, constatámos serem comuns no ensino e na investigação da Estatística na nossa instituição.

2. Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC)

2.1 Breve resenha histórica do ISEC

O ISEC tem origem no antigo Instituto Industrial de Coimbra, sendo oficialmente criado em 1974, pelo Decreto-Lei nº 830/74. Começou por formar bacharéis em Engenharia Civil, Eletrotécnica, Mecânica e Química, ministrando cursos com planos de estudo de oito semestres. Em 1989 cria o bacharelato em Engenharia Informática e de Sistemas e, em 1991, o de Engenharia Eletromecânica.

Com a alteração da Lei de Bases do Sistema Educativo foram criadas, no ano letivo de 1998/9, seis licenciaturas bietápicas constituídas por um 1º ciclo com duração de três anos, grau de bacharel, e um 2º ciclo, de dois anos, grau de licenciatura. Em 2003/4 inicia-se o Curso Europeu de Informática, em 2004/5 o Curso Europeu de Engenharia Elétrica e Eletrónica e em 2006/7 o de Engenharia Biológica, de acordo com o modelo de Bolonha, processo que foi extensivo às restantes licenciaturas bietápicas. Desta adequação resultaram também propostas de vários mestrados. No ano letivo de 2007/8 entram em funcionamento os cursos de Engenharia Biomédica e de Engenharia e Gestão Industrial.

Tem hoje cerca de 3000 alunos e 211 docentes, sendo 63 doutores, 112 mestres e 36 licenciados.

2.2 O ensino da Estatística no ISEC

As disciplinas de Estatística integram, desde 1974, os planos de estudo dos cursos de bacharelato em Engenharia Civil, Eletrotécnica, Mecânica e Química (Métodos Estatísticos / Erros e Estatística), e mais tarde os de Engenharia Informática, com uma carga horária de 4 h semanais.

Em 1988, com a entrada em vigor dos cursos de bacharelato de três anos, as disciplinas de Estatística viram as suas cargas horárias diminuídas, algumas delas seriam mesmo suprimidas. Elaboram-se então programas compatíveis com a nova realidade e implementou-se a utilização da folha de cálculo Excel e do *software* Statistica nas aulas práticas e nos trabalhos de avaliação, para uma melhor compreensão

dos temas e motivação dos alunos, privilegiando a aplicação dos conceitos a problemas práticos. Em 1998/9, com a implementação das licenciaturas bietápicas e dado o número reduzido de disciplinas de base (Matemática e Física) e para uma futura creditação das licenciaturas pela Ordem dos Engenheiros, criaram-se novas disciplinas: Métodos Estatísticos (3h) no bacharelato em Engenharia Eletromecânica; Probabilidades e Estatística (4h) no bacharelato em Engenharia Eletrotécnica; Estatística Aplicada (3h) na licenciatura em Engenharia Civil; Matemática Complementar (4h) na licenciatura em Engenharia Química. De acordo com a Declaração de Bolonha adaptaram-se as licenciaturas bietápicas, as unidades curriculares de Estatística foram remodeladas, atualizaram-se e redefiniram-se os objetivos, competências, conteúdos programáticos e metodologias de ensino. Criou-se um laboratório de matemática e adquiriu-se o *software* SPSS para apoio de aulas práticas e trabalhos de avaliação.

Atualmente as disciplinas de Estatística pertencem ao grupo de Probabilidades, Estatística e Investigação Operacional, Área Científica de Matemática, e fazem parte das licenciaturas em Engenharia Civil, Eletromecânica e Mecânica (Métodos Estatísticos, 2T+1TP), Engenharia Biológica e Informática (Métodos Estatísticos, 2T+2TP), Engenharia Biomédica e Eletrotécnica (Probabilidades e Estatística, 2T+2TP), Engenharia Química (Estatística e Métodos Numéricos, 1T+3TP), Engenharia e Gestão Industrial (Matemática III, 2T+2TP) e dos mestrados em Construções Urbanas (Matemática Aplicada à Engenharia II, 2T+1TP) e Automação e Comunicações em Sistemas de Energia (Matemática Aplicada à Engenharia, 2T+1TP+1PL).

Os conteúdos lecionados são os usuais em disciplinas iniciais de Estatística: estatística descritiva, correlação e regressão, variáveis aleatórias e distribuições teóricas, intervalos de confiança e testes de hipóteses. Estes tópicos são mais ou menos desenvolvidos, conforme as necessidades do curso e a carga horária. O conteúdo programático de Matemática Aplicada à Engenharia II abrange testes de hipóteses, modelos de regressão e programação linear, enquanto o de Matemática Aplicada à Engenharia, engloba os capítulos de otimização em redes, filas de espera e tratamento de imagem – morfologia matemática.

Os docentes de Estatística do ISEC têm uma carga horária de doze horas semanais, lecionando várias disciplinas por semestre, o que se traduz num trabalho acrescido na preparação de aulas, elaboração de apontamentos e folhas de exercícios. Tratando-se de disciplinas transversais aos cursos de licenciatura, são frequentadas por um número elevado de alunos, implicando horas adicionais da componente de avaliação. Conscientes da importância da Estatística não só nos cursos lecionados, mas também na aplicação prática e utilização em diferentes áreas de investigação, preocupam-se os docentes com a sua formação, envolvendo-se em grupos de investigação no âmbito de programas de doutoramento ou pós-doutoramento e na preparação de cursos de formação para a comunidade do ISEC e o exterior. Nesse sentido criaram, em 2006, o Grupo de Estatística e Análise de Dados, GEAD, com o objetivo de contribuir para o avanço da Estatística pela investigação e promoção do seu uso adequado, organizando cursos, seminários e serviços oferecidos à Comunidade.

2.3 Formação e Investigação em Estatística no ISEC

Têm sido lecionadas diversas disciplinas de Estatística em ações de formação e, no âmbito do GEAD, vários cursos sobre temas de Estatística e suas aplicações com recurso ao Excel e SPSS.

Dos oito membros do GEAD, dois são doutores (Matemática Aplicada, FCTUC, e Matemática, Otimização em Redes, UA), seis mestres (Estatística e Gestão de Informação, Estatística e Investigação Operacional, Probabilidades e Estatística, Matemática Aplicada e Ciências da Computação) dos quais três doutorandos: um em Gestão-Ciência Aplicada à Decisão, FEUC, na área de “Localização Discreta: Modelação Matemática e Técnicas de Otimização em Problemas de Localização Discretos, Dinâmicos e com Incerteza”, outro em Estatística, UM, preparando a tese “Spatio-temporal modelling of environmental and health data” e o outro em Métodos Quantitativos, ISCTE, IUL, preparando a tese “Extensões via splines da Análise em Componentes Principais Não-Linear”.

De referir ainda que outros docentes do ISEC, nas diversas áreas de especialização, utilizam técnicas estatísticas nas investigações e em trabalhos propostos aos discentes em disciplinas de projeto ou teses de mestrado, e têm vindo a frequentar alguns dos cursos de formação propostos pelo GEAD.

Com a evolução da investigação e, brevemente, com os novos doutores, poderemos alargar/melhorar a nossa oferta ao nível das licenciaturas e dos mestrados, bem como da formação complementar em cursos de atualização para a comunidade. A conclusão dos doutoramentos em curso permitir-nos-á um profícuo trabalho conjunto, contribuindo para a otimização da investigação da Estatística.

3. Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra (ISCAC)

3.1 Da fundação até Bolonha

O ISCAC foi criado oficialmente em 1976, quando os Institutos Comerciais deram lugar aos Institutos Superiores de Contabilidade e Administração, tendo, porém, dado os seus primeiros passos ainda como Instituto Industrial e Comercial de Coimbra, no ano letivo de 1972/1973, ministrando o curso de bacharelato em Contabilidade e Administração.

Desde a sua fundação e até ao ano letivo de 1985/1986, o plano de estudos do curso de bacharelato em Contabilidade e Administração contemplava uma disciplina de Estatística semestral (3horas/semana). Nos anos seguintes, devido a mudanças legislativas que vieram autorizar os Institutos Superiores de Contabilidade e Administração a passar o Diploma de Estudos Superiores Especializados, que, para efeitos legais e académicos, era equivalente ao grau de licenciatura, o ISCAC passou a conferir o referido diploma em Controlo de Gestão, em Contabilidade e Auditoria e em Gestão de Empresas. Com esta alteração, os planos de estudos passaram a ter uma disciplina de Estatística anual (3horas/semana).

O ano letivo 1998/1999 representou também um marco importante na história do ISCAC, uma vez que tiveram início as licenciaturas bietápicas (bacharelato de 3 anos, mais 1 ano para a licenciatura) em Contabilidade e Auditoria, em Gestão de Empresas e em Informática de Gestão, que substituíram os cursos de Estudos Superiores Especializados. Estes novos cursos viram reforçada em duas horas semanais a carga horária da Estatística, agora desdobrada em duas disciplinas semestrais no 2.º ano. Também da área de Estatística, foi incluída, nas duas primeiras licenciaturas referidas, a disciplina semestral de Métodos de Previsão (3horas/semana). Nesta altura, o grau académico da maioria dos docentes que lecionavam estas disciplinas era a licenciatura e, em alguns casos, o mestrado em Matemática, não necessariamente especializados em Estatística.

No ano letivo 2005/2006 os três cursos existentes foram reestruturados e foram ainda criados dois novos cursos: o de Contabilidade e Gestão Pública e o de Solicitadoria e Administração. No que diz respeito às disciplinas da área de Estatística, o primeiro tinha as disciplinas já existentes em Contabilidade e Auditoria e o segundo incluía uma disciplina semestral no 1.º ano do bacharelato.

3.2 As mudanças de Bolonha e o presente

Como todas as instituições de ensino superior, também o ISCAC teve de adequar os seus cursos às normas decorrentes do “processo de Bolonha”. Esta mudança operou-se no ano letivo de 2007/2008, passando as licenciaturas de quatro para três anos, com a conseqüente diminuição de carga horária letiva de todas as unidades curriculares. Presentemente, todos os cursos mantêm as disciplinas semestrais de Estatística que tinham nos antigos planos de estudos mas com 3 horas teórico-práticas semanais, exceto Gestão de Empresas que perdeu Métodos de Previsão. Nesta revisão curricular, foi introduzida a disciplina de Estudos de Mercado para o ramo de Marketing de Gestão de Empresas.

As disciplinas de Estatística lecionadas no 2.º ano incluem: estatística descritiva, introdução à teoria da probabilidade, variáveis aleatórias, distribuições de probabilidade, distribuições por amostragem, estimação pontual, estimação intervalar, testes de hipóteses paramétricos e não-paramétricos, correlação e regressão linear simples, análise de variância simples. Em Métodos de Previsão, do 3.º ano, são abordados os modelos de regressão múltipla, nomeadamente, estimação, inferência, variáveis *dummy*, previsão, testes de deteção de heterocedasticidade e de autocorrelação temporal. Em Estudos de Mercado, do 3.º ano, pretende-se dotar os alunos de conhecimentos relativos à formulação do desenho do estudo de mercado, obtenção e análise de dados. Seguindo o espírito de Bolonha, tem-se dado uma maior valorização aos trabalhos práticos com recurso a *softwares* estatísticos, como o SPSS e o EViews.

A alteração legislativa trouxe ainda outra mudança muito significativa, que foi a possibilidade dos institutos politécnicos lecionarem cursos de mestrado. Os sete cursos de mestrado do ISCAC, todos

incluem unidades curriculares trimestrais de Estatística. No mestrado em Auditoria Empresarial e Pública a disciplina é Técnicas de Amostragem, essencial para o processo de auditoria. Nos mestrados de Sistemas de Informação de Gestão, de Controlo de Gestão e de Gestão Empresarial o enfoque é dado na exploração de dados e no tratamento estatístico usando técnicas mais sofisticadas como a regressão múltipla e a análise fatorial, concretamente, nas disciplinas de Análise Exploratória de Dados, de Estatística Aplicada à Gestão e de Métodos Quantitativos para a Gestão. No mestrado de Contabilidade e Gestão Pública, a disciplina é Metodologias e Técnicas de Investigação, sendo dada mais importância ao planeamento e recolha de dados. Ainda temos duas outras disciplinas com um carácter de previsão que são os Métodos de Previsão do mestrado em Auditoria Empresarial e Pública e os Métodos Quantitativos Aplicados às Finanças do mestrado em Análise Financeira. Todas elas são dadas com aplicações reais na área de formação, tornando-se únicas e específicas do curso. De salientar que um número significativo de alunos usam, nas suas dissertações, a Estatística como ferramenta de trabalho.

O grupo de Estatística conta, atualmente, com sete docentes dos quais dois são doutorados, ambos com teses na área de Probabilidades e Estatística, quatro são mestres, três com teses nesta área e estudantes de doutoramento, um com tese na área de Computação, e um licenciado, com uma pós-graduação em Estatística. Os referidos docentes desenvolvem atividades de investigação nas áreas de análise de sobrevivência, séries temporais, extremos e equações diferenciais estocásticas. Três destes docentes estão integrados em centros de investigação: Centro de Matemática da Universidade da Beira Interior (CMUBI), Centro de Investigação em Matemática e Aplicações da Universidade de Évora (CIMA-UE), Centro de Matemática da Universidade de Coimbra (CMUC).

De realçar também a importância da Estatística nas atividades de investigação de alguns docentes da área de Contabilidade e Gestão, designadamente pela utilização das técnicas de Monte Carlo, equações diferenciais estocásticas, modelos de regressão múltipla e modelos com dados em painel.

3.3 Perspetivas de futuro

Olhamos para o futuro com grande expectativa, pois a abertura dos cursos de mestrados veio criar a necessidade de investigação em Estatística no ISCAC. Em 2011, o ISCAC abriu o Centro de Análise e Interpretação de Dados – Estudos de Mercado e o Observatório para a Saúde. Estes centros pretendem apoiar o desenvolvimento de projetos na área dos saberes do ISCAC, onde se inclui a Estatística.

A missão transversal da Estatística é amplamente reconhecida e entendemos que a evolução do ISCAC para uma escola de negócios passará, naturalmente, pelo fortalecimento da área de Estatística.

4. Escola Superior de Educação de Coimbra (ESEC)

A ESEC desenvolve atividades de formação na área da Educação, das Ciências Sociais Aplicadas e das Artes, procurando consolidar a sua intervenção na região em que se insere e impor-se enquanto escola de referência no país e na Europa. Nesta instituição são lecionados 12 licenciaturas, 11 mestrados e 9 pós-graduações, tendo atualmente cerca de 2400 alunos e 124 docentes, dos quais 32 doutores, 57 mestres e 35 licenciados.

Esta secção tem como objetivo principal expor, sucintamente, o enquadramento da Estatística lecionada nos cursos de formação do 1º ciclo de estudos na ESEC bem como, dar exemplos do seu contributo interdisciplinar em outras áreas de investigação correlatas.

4.1 Ensino da Estatística na ESEC

No presente, mais do que nunca, todos os cidadãos estão expostos a um vasto leque de dados resultantes de estudos efetuados em vários domínios do saber (*e.g.*, científicos, económicos, sociológicos, políticos). Ainda assim, face à sua complexidade, a panóplia de dados contida nestes trabalhos nem sempre é bem compreendida e interpretada pela sociedade atual. De facto, o exercer de uma atividade profissional que requer a utilização de métodos estatísticos de recolha, de tratamento, de análise e interpretação de dados, acentua a necessidade de consolidar e adquirir novos *insights*.

Deste modo, é de extrema importância a inclusão de “Unidades Curriculares no domínio da Estatística” em cursos do ensino superior do 1º e/ou 2º ciclo de estudos, pois permite, não só a

promoção da literacia matemática e o estímulo ao desenvolvimento da massa crítica, mas, também, alargar o escopo da fundamentação científica aos seus proponentes.

Nos cursos da ESEC, após a organização dos cursos segundo Bolonha, a Estatística apenas é contemplada nas licenciaturas de Educação Básica, Turismo e Gerontologia. No que diz respeito ao curso de Educação Básica, a formação matemática visa, fundamentalmente, promover nos estudantes um conhecimento do desenvolvimento científico, curricular e pedagógico da matemática do ensino básico, baseado na reflexão sobre os conceitos e práticas. O tema de *Organização e Tratamento de Dados* é transversal tanto no programa de matemática do Ensino Básico bem como nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (EPE). Assim, os conhecimentos adquiridos na disciplina de Matemática III serão úteis em qualquer situação que solicite aos alunos investigações que tenham subjacentes a aplicação do método científico, mas também constituem uma ferramenta que permita uma abordagem sólida ao tema. Também neste curso está contemplada a Didática da Estatística. Relativamente aos cursos de Turismo e Gerontologia, através da disciplina de Métodos Quantitativos pretende-se preparar os alunos para uma utilização correta e contextualizada dos conceitos tanto da estatística descritiva como da estatística inferencial, desenvolvendo o sentido crítico e capacidades de recolher, organizar, analisar e interpretar dados estatísticos.

4.2 Enquadramento Interdisciplinar na Investigação

Na Educação Estatística, Fernando Martins (ESEC, IT-Covilhã, RoboCorp) em colaboração com Carlos Miguel Ribeiro (CIEO, Universidade do Algarve) e Helena Gomes (ESE Viseu) têm vindo a desenvolver investigação subordinada ao *Conhecimento Matemático para Ensinar* (MKT) que cumpre a um futuro professor (estudante do curso de Educação Básica) para lecionar *Organização e Tratamento de Dados* desde a EPE ao 2º Ciclo do Ensino Básico (CEB) (e.g., Gomes, Martins & Ribeiro, 2011; Ribeiro & Martins, 2010a; 2010b). Nessa investigação pretendemos inicialmente aceder aos conhecimentos revelados pelos futuros professores por forma a preparar uma intervenção para a melhoria da formação e que nos permita investigar que fatores influem (limitam e/ou potenciam) o desenvolvimento desse conhecimento. Os resultados desta investigação têm implicações para a formação inicial e contínua num espectro mais amplo, bem como têm vindo a possibilitar uma formação mais contextualizada, efetuando uma aproximação entre a teoria e prática.

Ana Filipa Dionísio (ESEC) colabora nos projetos de doutoramento de Ricardo Melo (ESEC) em Lazer e Cultura – especialização em Lazer e Desporto e de Cristina Leandro (ESEC) em Dança como Expressão do 1º CEB – Contributos para a aprendizagem integrada através do desenvolvimento da capacidade criativa. No primeiro na conceção do questionário. A determinação da garantia do instrumento será determinada via análise da consistência interna, utilizando o "alfa de Cronbach". O tratamento dos dados irá recorrer, a medidas de tendência central e dispersão e, posteriormente, à análise fatorial. No segundo, em termos de metodologia e organização de dados. O modelo estatístico previsto para este estudo será o “Desenho Antes-Depois com Grupo Testemunho Não Equivalente (Pré-Teste/Pós-Teste com Grupo Testemunho Não Equivalente)” e para a análise dos dados prevê-se o recurso a ANOVAS *One-Way*, ANCOVAS, MANCOVAS e a testes t para amostras emparelhadas.

A RoboCorp, formada por investigadores provenientes da ESEC e do ISEC, tem vindo a colaborar nos projetos de doutoramento de Gonçalo Dias, Pedro Mendes e de mestrado de Filipe Clemente, sob orientação de Rui Mendes (ESEC), e de doutoramento de Micael Couceiro sob orientação de Nuno Ferreira (ISEC), focando-se na Matemática e Estatística Aplicada. O trabalho de doutoramento de Gonçalo Dias (FCDEF-UC e ESEC) suportou-se na avaliação dos aspetos da estabilidade e variabilidade no *putting* do golfe (Dias *et al.*, 2011). Aplicando as séries de Fourier, determinadas no sentido dos mínimos quadrados, obtiveram-se as tendências temporais do comportamento motor dos jogadores. No tratamento estatístico dos dados, usou-se a ANOVA *One-Way* de forma a averiguar se existiam diferenças no desempenho do *putting* em diferentes condições de prática (i.e., distâncias, inclinação e ângulos distintos de batimento). Similarmente, o doutorando Pedro Mendes (FCDEF-UC e ESEC) utilizou a ANOVA *One-way* para averiguar possíveis diferenças na performance do primeiro serviço de ténis com e sem vento lateral (Mendes *et al.*, 2011). No sentido de analisar possíveis relações entre as variáveis de produto, recorreu à aplicação das correlações bivariadas. Recorrendo à MANOVA, o doutorando Micael Couceiro (FCT-UC e ISEC) analisou o efeito dos diferentes tipos de tecnologia de comunicação sem fios e dimensão das equipas no desempenho coletivo de múltiplos

robôs (Couceiro *et al.*, 2011). O trabalho de mestrado de Filipe Clemente (FCDEF-UC e ESEC), analisou o desempenho individual dos jogadores na sub-fase de jogo 1 x 1 (Clemente *et al.*, 2011). Através da ANOVA *One-way* foi possível determinar diferenças entre variáveis de desempenho face a diferentes constrangimentos instrucionais impostos.

5. Escola Superior Agrária de Coimbra (ESAC)

Na ESAC, a Estatística foi introduzida no plano de formação à data de criação dos cursos de bacharelato (de 3 anos) em Produção Animal e em Produção Agrícola. Reportamo-nos ao ano de 1981. Estes cursos foram criados e planeados pelo Ministério de Educação e todas as escolas agrárias se limitaram a seguir o plano – não havia autonomia. A Estatística era componente da disciplina semestral de Matemática e Elementos de Estatística. Nessa altura, a lecionação era assegurada por docentes da Universidade de Coimbra.

Desde então houve várias alterações do nome e do conteúdo dos vários cursos, tendo, entretanto, a lecionação das disciplinas ficado, exclusivamente, a cargo de docentes da ESAC. De destacar, em 1998, ano a partir do qual o ensino superior politécnico passou a poder conferir o grau de licenciado, a reestruturação dos cursos de bacharelato para licenciaturas bietápicas. A ESAC passou, então, a disponibilizar as licenciaturas em Engenharia Alimentar (LEAL), em Engenharia do Ambiente (LEAM), em Engenharia Agro-Pecuária (LEAP) e em Engenharia dos Recursos Florestais (LERF). Em 2000, foi criada a licenciatura em Eco-agro Turismo que passou, mais tarde, a ser designada por EcoTurismo (LET) e, em 2005, as licenciaturas em Biotecnologia (LBIO) e em Agricultura Biológica (LAB). A oferta das licenciaturas levou a um incremento do número de alunos e, conseqüentemente, a um incremento proporcional no número de pessoal docente. No ano letivo 2007/2008 dá-se a reestruturação dos sete cursos de licenciaturas para os adequar a Bolonha, sendo, nos anos letivos seguintes, criados os atuais sete cursos de mestrado.

5.1 Disciplinas

Entre 1998 e 2007, o plano de estudos de todos os cursos ministrados na ESAC, exceto LAB, tem unidades curriculares de Estatística. Concretamente, com 2 horas teóricas e 2 horas práticas por semana, Métodos Estatísticos, no 3.º semestre do curso de LEAL, Estatística, no 3.º semestre dos cursos de LEAM, LET, LBIO e LERF e no 8.º semestre do curso de LEAP, e Estatística Aplicada, no 7.º semestre do curso de LEAM, bem como, com 1 hora teórica e 2 horas práticas por semana, Delineamento Experimental, no 9.º semestre dos cursos de LERF e LEAP.

No entanto, com a reestruturação de Bolonha, apenas três cursos de licenciatura, LEAM, LEAL e LBIO, ficaram com uma unidade curricular de Estatística, que só no presente ano letivo passou a ter mesma a carga horária em todos eles. Nesta unidade curricular, designada Estatística, com 3h15m de aulas teórico-práticas por semana, são lecionadas noções de estatística descritiva, distribuições de probabilidade, variáveis aleatórias discretas e contínuas, distribuições comuns discretas e contínuas, teorema do limite central, intervalos de confiança e testes de hipóteses para um parâmetro de uma população, testes não-paramétricos, regressão linear simples e múltipla.

Com Bolonha, entraram em funcionamento os cursos de 2.º ciclo. Em apenas dois dos atuais sete cursos de mestrado há unidades curriculares de Estatística: Estatística e Delineamento Experimental, com um total de 35 horas de contacto, no 1.º semestre do mestrado em Agro-Pecuária (MAP), cuja primeira edição decorreu em 2008/2009; e Investigação em Agricultura Biológica, com um total de 20 horas de contacto, no 4.º semestre do mestrado em Agricultura Biológica (MAB), tendo a primeira edição decorrido em 2009/2010. Estas disciplinas do 2º ciclo deveriam ser complementares a uma disciplina de Estatística do 1º ciclo. No entanto, este pressuposto não se verifica para a grande maioria dos alunos do 2.º ciclo e face ao número reduzido de horas contacto, são lecionadas, de forma breve, noções de estatística descritiva e de teoria das probabilidades, seguem-se algumas distribuições, nomeadamente a Binomial e de Poisson, e a distribuição normal, intervalos de confiança e testes de hipóteses para a média e variância de uma população, dentro dos testes não-paramétricos, os testes de Shapiro-Wilk, de Levene e de Kruskal-Wallis, finalmente, ANOVA a um fator e regressão linear simples.

5.2 Software

À data de criação dos cursos de bacharelato, não havia computadores disponíveis e a distribuição de calculadoras com funções estatísticas mínimas aos Assistentes era um luxo. Mais tarde, a ESAC adquiriu a licença de utilização do *software* estatístico SAS; no entanto, devido aos custos associados, a licença não foi renovada. Atualmente a opção recai no *software* SPSS, adquirido pela escola há cerca de 10 anos, usado nas aulas e também em trabalhos de grupo e nos estágios dos alunos. De referir ainda a utilização do *software* estatístico R, quer no 1º ciclo quer no 2º ciclo.

5.3 Docentes

Ao longo dos anos têm sido vários os docentes que têm lecionado Estatística, nem todos com formação base em Estatística ou em Matemática. Progressivamente, esta situação tem vindo a ser corrigida, sendo, atualmente, lecionada por docentes com mestrado em Probabilidades e Estatística. Estes docentes, no âmbito dos seus trabalhos de doutoramento em Estatística/Matemática, desenvolvem a sua investigação na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e também no Departamento de Matemática da Universidade de Aveiro. As áreas de interesse são séries temporais, estatística bayesiana e genética.

Num futuro próximo, espera-se criar um núcleo de Estatística dentro da ESAC, de forma responder às solicitações dos alunos e dos colegas docentes de outras áreas.

6. Escola Superior de Tecnologias da Saúde de Coimbra (ESTeSC)

A ESTeSC é a mais recente unidade orgânica do IPC, tendo sido feita a sua integração em Julho de 2004. A ESTeSC é uma das 3 escolas pioneiras no ensino das tecnologias da saúde que, com cerca de 30 anos de existência formal, ultrapassou já os 2000 diplomados. O seu percurso evolutivo tem as suas raízes nos Centros de Formação de Técnicos e Auxiliares dos Serviços Clínicos (1961), posteriormente passou pelos Centros de Formação de Técnicos Auxiliares dos Serviços Complementares de Diagnóstico e Terapêutica (1980) e pela Escola Técnica dos Serviços de Saúde de Coimbra (1982). Faz parte do Sistema Educativo Nacional, ao nível do Ensino Superior Politécnico, desde Dezembro de 1993.

A ESTeSC tem como missão a intervenção e desenvolvimento ao nível da formação graduada, pós-graduada e investigação em ciências da saúde, bem como o serviço à comunidade. Atualmente leciona oito licenciaturas – Análises Clínicas e Saúde Pública, Audiologia, Cardiopneumologia, Dietética e Nutrição, Farmácia, Fisioterapia, Radiologia, Saúde Ambiental – com a duração de 4 anos letivos, uma pós-graduação – Gestão e Administração de Unidades de Saúde – e oito mestrados – Audiologia, Análises Clínicas e Saúde Pública – especialização de Hematologia e Imunologia Clínico-Laboratorial, Cardiopneumologia – especialização em Arritmologia Aplicada, Fisioterapia – especialização do Movimento Humano, Radiologia – especialização Ósteo-articular, Ciências Nucleares Aplicadas na Saúde, Educação para a Saúde (sob a responsabilidade conjunta da ESEC), Sistemas e Tecnologias de Informação na Saúde (sob a responsabilidade conjunta do ISEC).

Esta escola sempre atribuiu um papel de reconhecida importância à Estatística, tendo desde sempre unidades curriculares relacionadas com esta área em todos os cursos existentes. O objetivo da leção de disciplinas da área de Estatística é contribuir para a formação de profissionais de Saúde que possam compreender a literatura científica que se publica na sua área e/ou que queiram desenvolver projetos de investigação epidemiológica, clínica ou em serviços de saúde.

Os cursos do 1º ciclo têm todos eles unidades curriculares da área de Estatística. Também os cursos do 2º ciclo têm cadeiras da área de Estatística com exceção dos mestrados em Audiologia, Análises Clínicas e Saúde Pública e Ciências Nucleares Aplicadas na Saúde. Os tópicos abordados são a estatística descritiva, estatística inferencial, epidemiologia e metodologias da investigação. O número de horas bem como a matriz das disciplinas variam de acordo com as necessidades do curso onde as disciplinas estão inseridas. As aulas teórico-práticas e práticas são dadas com apoio do *software* SPSS.

Atualmente as unidades curriculares da área de Estatística contam com 3 docentes: 1 da área de Serviço Social com doutoramento em Ciências da Saúde, Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade do Porto, “Factores Socioculturais, Depressão e Suicídio no idoso alentejano”; 1 da área

de Matemática – ramo de Investigação Operacional e admitido a prestar provas de doutoramento em Gestão – Ciência Aplicada à Decisão, FEUC, “Métodos de Classificação Multicritério com classes parcialmente ordenadas”; 1 da área de Serviço Social a realizar doutoramento em Ciências Biomédicas, Faculdade de Medicina da UC, “Comportamentos de Saúde, costumes e estilos de vida – indicadores de risco epidemiológicos na avaliação de estados de saúde e doença”. Embora a área de especialização dos docentes não seja a Estatística, a investigação que desenvolvem obriga à aplicação de conteúdos estatísticos, obrigando-os a manter uma formação constante nesta área.

A Estatística é uma ferramenta que, aplicada às ciências da saúde e do ambiente, tem um papel preponderante nos trabalhos de investigação dos docentes da ESTeSC. Na realidade, da investigação levada a cabo nos últimos 3 anos, que envolve recurso a ferramentas da Estatística, resultou a publicação de um grande número de artigos científicos dispersos por várias revistas científicas internacionais e nacionais com arbitragem, incluindo: Journal of Global Optimization; Journal of International Advanced Otolaryngology; Water, Air, & Soil Pollution; Industrial & Engineering Chemistry Research; Journal of Environmental Science and Engineering; Journal of Agricultural and Food Chemistry; Talanta; WIT Transactions on Ecology and the Environment; Biomedical Chromatography; Journal of Hypertension; Pain Medicine; Quality of Life Research; The Knee; Gait & Posture; Osteoarthritis Cartilage; Revista Brasileira de Hipertensão; Radiologia Brasileira; Revista Portuguesa de Saúde Pública; Revista Portuguesa de Hipertensão e Risco Cardiovascular; Revista Portuguesa de Ciências Biomédicas; Revista Portuguesa de Cardiologia; Cardiopulmonar; Revista Indústria & Ambiente; Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto.

De seguida apresentam-se alguns dos indicadores da produção científica com recurso à Estatística da ESTeSC nos últimos 3 anos (2009/11).

Tabela 3. Número de publicações científicas da ESTeSC entre 2009 e 2011 que envolvem recurso a ferramentas estatísticas.

Artigos em revistas internacionais com arbitragem	38
Artigos em revistas nacionais com arbitragem	26
Artigos em atas internacionais com arbitragem	46
Capítulos de livros internacionais	1

A importância da aplicação das ferramentas da Estatística para o processo de tomada de decisão nas mais diversas terapêuticas e metodologias de trabalho nas áreas diretamente relacionadas com os cuidados de saúde tem sido reconhecida pela ESTeSC, pelo que tem fortalecido a aposta nesta área.

7. Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Oliveira do Hospital (ESTGOH)

7.1 A ESTGOH

A ESTGOH está em funcionamento desde o ano letivo de 2001/2002 e iniciou a sua atividade com dois cursos de licenciatura: Administração e Finanças e Engenharia do Território e do Ambiente. Atualmente conta com cinco licenciaturas: Administração e Finanças, Administração e Marketing, Engenharia Civil, Engenharia Informática e Gestão Integrada em Qualidade, Ambiente e Segurança. Relativamente à formação pós-graduada, a ESTGOH ministra atualmente a pós-graduação em Finanças Empresariais, e os mestrados em Informática Aplicada, Comércio Eletrónico (em parceria com o ISEC) e Marketing e Comunicação (em parceria com a ESEC).

7.2 O ensino da Estatística

No que respeita à Estatística, a sua lecionação acontece, desde sempre, na maioria dos cursos ministrados na ESTGOH. Antes da adaptação dos cursos ao modelo de Bolonha, no curso de Engenharia do Território e do Ambiente e, mais tarde, Engenharia Civil e do Ambiente, era lecionada a unidade curricular de Probabilidades e Estatística com componentes teórica e teórico-prática. Também o curso de Engenharia de Computadores e de Sistemas Informáticos continha essa unidade no seu currículo. Já os cursos de gestão lecionavam a unidade curricular de Estatística com aulas teóricas e práticas. Com a adoção do processo de Bolonha houve alterações quer nos programas de Estatística, quer em termos didáticos. Os alunos passaram a ter um papel mais ativo na construção das suas competências e, com isso, as aulas passaram a ser menos expositivas e a avaliação a contar com mais

trabalhos práticos. Houve também a introdução de novos recursos, como o Excel e o SPSS, e a calculadora foi mais explorada de forma a potenciar a sua utilização. Atualmente, as unidades curriculares de Estatística contam apenas com a componente teórico-prática, tendo Engenharia Informática 56 horas totais de contacto e os cursos de Administração e Finanças, Administração e Marketing e Gestão Integrada em Qualidade, Ambiente e Segurança com 70 horas totais de contacto. De uma forma genérica, os conteúdos tratados nos cursos de licenciatura, embora com abordagens diferentes, são o cálculo das probabilidades, variáveis aleatórias, distribuições de probabilidade, estatística descritiva, distribuições amostrais, amostragem, intervalos de confiança, testes de hipóteses e fiabilidade. Já nos cursos pós-graduados pode-se realçar a unidade curricular de Análise de Dados em Finanças na pós-graduação em Finanças Empresariais que se foca na estatística descritiva, intervalos de confiança e testes de hipóteses, regressão simples e regressão multivariada, correlação e análise fatorial e Análise de Dados Multivariados no mestrado em Marketing e Comunicação que contempla a análise de componentes principais, análise fatorial e análise de *clusters*, fazendo uso do SPSS.

Existem outras unidades curriculares que usam conceitos estatísticos no seu currículo. Por exemplo, Tópicos Avançados de Bases de Dados de Engenharia Informática trata a análise de dados, sendo os algoritmos probabilísticos os mais usuais. Ainda no mesmo curso, os projetos finais incluem, usualmente, módulos de produção de estatísticas. Nos cursos de Administração e Finanças e Administração e Marketing, pode-se destacar as unidades curriculares de Informática de Gestão, que usa a Estatística como ferramenta para desenvolver os seus conteúdos e também Projeto de Marketing e e-Marketing e Comércio Eletrónico que utiliza estatísticas descritivas, tabelas de frequências, cruzamentos de variáveis, testes de hipóteses, correlações e regressões lineares. Também no mestrado em Marketing e Comunicação, nas unidades curriculares de Marketing Estratégico e e-Marketing, é utilizada a análise da fiabilidade das escalas (alfa de Cronbach), análise fatorial e análise de *clusters*.

7.3 A Estatística e a investigação

Relativamente à componente de investigação, a ESTGOH tem um docente a desenvolver o seu trabalho de doutoramento na “Construção do Significado da Correlação e Regressão Lineares Simples num Contexto de Ensino/Aprendizagem Usando um *Software* de Análise Estatística”. Existem outros docentes que, apesar de não estarem ligados à área de Estatística, utilizam conteúdos estatísticos nos seus trabalhos de investigação, nomeadamente: o trabalho de doutoramento na área de Matemática Aplicada, onde são usadas regularmente noções de Estatística para analisar os resultados dos testes realizados em Problemas de Gestão de Projetos com Fluxos de Caixa; o trabalho de investigação na área de Informática baseado em análise de dados de mobilidade urbana, recorrendo a fontes de dados de transportes públicos que usa a aplicação de algoritmos de aprendizagem baseados em modelos probabilísticos; o trabalho de doutoramento, também na área de Informática, sobre o uso de uma memória associativa, conhecida como memória esparsa distribuída, cujas propriedades são as de um espaço binário de elevada dimensionalidade e que se demonstram a partir de conceitos estatísticos; os trabalhos de investigação na área de Marketing (comportamento do consumidor, e-marketing e comércio eletrónico) onde são utilizados modelos de equações estruturais e onde é fundamental o uso da Estatística para se conseguir produzir evidências de que os modelos de investigação construídos, como um todo, e as respetivas hipóteses são validados.

7.4 O futuro

Do acima exposto pode-se verificar que a Estatística é uma ferramenta que tem um papel preponderante nos trabalhos de investigação dos docentes da ESTGOH em diferentes áreas científicas. Este facto realça a sua grande utilidade e a pertinência da sua lecionação nos diferentes graus de ensino, pelo que se espera que esteja sempre presente nos currículos dos cursos da ESTGOH.

8. Dificuldades/Desafios

No que diz respeito ao ensino da Estatística, todos nos queixamos do mesmo, da insuficiente preparação matemática da generalidade dos alunos, a que se acrescenta a dificuldade de compreensão de alguns temas específicos, como probabilidades e estimação, e a falta de espírito crítico na análise de resultados. A introdução de *softwares* em algumas unidades curriculares tem beneficiado o

ensino/aprendizagem da Estatística, permitindo também fazer o tratamento de dados reais, o que ajuda a cativar mais os alunos. Tal tem-se repercutido, por exemplo, no aumento do número de alunos que procura valorizar a sua dissertação de mestrado fazendo análise estatística.

No que respeita à formação dos docentes, nos últimos anos e, em especial, após a alteração de 2009 do Estatuto da Carreira do Pessoal Docente do Ensino Superior Politécnico, aproximando-o do Ensino Universitário, o IPC e as suas seis escolas têm feito um esforço considerável para dar a possibilidade aos seus docentes de se doutorarem. Este esforço, inicialmente apoiado pelo programa PROTEC da FCT e atualmente assumido na totalidade apenas por algumas das unidades orgânicas do IPC, tem como medida mais visível a dispensa até 50% dos docentes em formação. Estas dispensas têm beneficiado um número considerável de docentes em doutoramento. O reverso da medalha está no esforço pedido a todos, que se traduz, em muitos casos, num elevado número de horas letivas e de disciplinas a cargo, bem como na execução de tarefas burocráticas, o que, naturalmente, limita o tempo disponível para fazer investigação.

O Politécnico dispõe já de um conjunto de doutorados na área de Estatística. Estimamos que, num curto espaço de tempo, o número suba significativamente. Caberá a unidades de investigação já existentes, ou à própria Sociedade aproveitar este potencial, pois divididos por unidades orgânicas e por áreas de especialização terão, sozinhos, mais dificuldades.

Contribuições

Cada autor é responsável pelo texto referente à sua unidade orgânica: F. Canova (ISEC); M. Larguinho, J. Leite, A. Silva e C. Viseu (ISCAC); F. Martins (ESEC); C. Santos (ESAC); C. Rocha (ESTeSC); M. Toste (ESTGOH). A coordenação foi assumida por J. Leite.

Referências

- Clemente, F., Mendes, R., & Soler, F.C. (2011). Constrangimentos instrucionais em futebolistas sub-18 na sub-fase de jogo 1x1 com guarda-redes. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 11, supl. 4, 45.
- Couceiro, M., Ferreira, N.M., Rocha, R.P., Martins, F.M.L., & Clemente, F. (2011). Statistical Significance Analysis of the R-DPSO. Towards an Understanding of the Relationship Between the Population of Robots and the Maximum Communication Distance. In A. Madureira, C. Reis & V. Marques (Eds.), *Proceedings of International Symposium on Computational Intelligence for Engineering Systems - ISCIES'11*. Coimbra: ISEC-IPC.
- Dias, G., Mendes, R., Clemente, F., & Martins, F., Rocha, R. (2011). Efeito da idade na performance de uma tarefa de antecipação-coincidência. In P. Mouroço, O. Vasconcelos, J. Barreiros & R. Matos (Eds.), *Estudos em Desenvolvimento da Criança IV* (pp. 153-158). Leiria: ESECS/IPL.
- Gomes, H., Martins, F., & Ribeiro, C. M. (2011). Discussing Early years' trainee teachers' MKT in geometry: A first approach concerning quadrilaterals. In Jarmila Novotná & Hana Moraová (Eds.) *Proceedings do International Symposium Elementary Maths Teaching (SEMT 11)* (pp. 377-378), Praga, República Checa: Charles University, Faculty of Education.
- Mendes P. C., Mendes, R., Fuentes, J. P., Campos F., & Araújo, D. (2011). Fatores de rendimento no primeiro serviço em tenistas de competição, *Revista da Educação Física/ Universidade Estadual de Maringá*, 22 (3), 315-326.
- Ribeiro, C. M., & Martins, F. (2010a). (Des)Conhecimento matemático para ensinar Otd que possuem futuros professores dos primeiros anos. In APM (Ed.), *Actas do XXV Encontro Nacional de Professores de Matemática – ProfMat 2010*. Aveiro: APM.
- Ribeiro, C. M., & Martins, F. (2010b). Sondagens versus censos. Uma primeira discussão do conhecimento matemático para ensinar organização e tratamento de dados. *Exedra*, 3, 33-50.



A INVESTIGAÇÃO ESTATÍSTICA NO INSTITUTO POLITÉCNICO DE SETÚBAL

José Palma, *jose.palma@estsetubal.ips.pt*
Sandra Nunes, *sandra.nunes@esce.ips.pt*

Instituto Politécnico de Setúbal

O Instituto Politécnico de Setúbal (IPS) é uma instituição de ensino público, com sede em Setúbal, foi criado em 1979 e iniciou as suas actividades em 1981. Actualmente é constituído por cinco escolas superiores: Escola Superior de Tecnologia de Setúbal (ESTSetúbal), Escola Superior de Ciências Empresariais (ESCE), Escola Superior de Tecnologia do Barreiro (ESTB), Escola Superior de Educação (ESE) e Escola Superior de Saúde (ESS).

O IPS, como Instituição de ensino superior, procura, de forma contínua e em conjunto com os parceiros sociais, contribuir para a valorização e desenvolvimento da sociedade em geral e da região de Setúbal, em particular. Desde o início que o IPS desenvolve projectos de investigação e de desenvolvimento, oferece diferentes serviços à comunidade, coopera em organizações nacionais e internacionais estando envolvido em diferentes projectos de investigação científica.

O IPS orienta as suas actividades pelos seguintes objectivos:

- A formação dos estudantes, com elevado nível de exigência qualitativa em todos os aspectos, científico, técnico, profissional e cultural;
- A realização de actividades de investigação e formação do pessoal docente;
- A prestação de serviços à comunidade;
- A internacionalização, através de intercâmbios com instituições congéneres de vários países em diversos continentes;
- A participação em projectos de cooperação nacional e estrangeira.

Através das suas cinco escolas, o IPS oferece uma formação graduada (32 cursos de licenciatura) e pós-graduada (19 cursos de mestrado) com elevado nível científico e uma forte ligação ao mercado de trabalho. Oferece ainda outras formações pós-graduadas não conferentes de grau e cursos de formação especializada. O número de estudantes ronda os 7000 para cerca de 500 docentes.

As escolas do IPS onde a componente de Probabilidades e Estatística tem efectivamente um papel de relevo na formação dos estudantes e na formação e investigação dos docentes são a ESTSetúbal a ESCE e a ESTB, particularmente nas áreas de Engenharia e Gestão.

A ESTSetúbal foi formalmente criada em Dezembro de 1979, tendo iniciado a sua actividade lectiva em 1988/89. Forma licenciados em cursos de Engenharia e técnicos qualificados de nível superior intermédio, em domínios tecnológicos importantes para a região onde se insere. Actualmente existem seis cursos de licenciatura em Engenharia - Eng^a. Mecânica, Eng^a Electrotécnica e de Computadores, Eng^a de Automação, Controlo e Instrumentação, Eng^a do Ambiente, Eng^a Informática e Eng^a Biomédica – todos com a duração de três anos, um curso de licenciatura em Tecnologia e Gestão Industrial e 6 cursos de Mestrado – Energia, Engenharia de Produção, Engenharia Electrotécnica e de Computadores, Informática de Gestão, Segurança e Higiene no Trabalho e Tecnologia Ambiental.

Os mais de 1500 diplomados em Engenharia que a ESTSetúbal já formou integraram rapidamente o mercado de trabalho. Segundo estudos internos, o grau de empregabilidade destes diplomados está na ordem dos 90%. Alguns dos factores que sustentam a procura dos diplomados são: a oferta de competências nas áreas tecnológicas; o dinamismo industrial e empresarial da região; a imagem de qualidade e exigência da escola, assim como das competências técnico-científicas do seu corpo docente; a elevada concentração demográfica da Área Metropolitana de Lisboa e Região Sul do Tejo, de onde provêm a maioria dos alunos; e a inserção no mercado de trabalho no final ou durante o ciclo formativo.

A Escola Superior de Ciências Empresariais (ESCE) foi criada em 1994. Embora uma escola recente, a ESCE assume-se como sendo uma escola diferente pela positiva orientada para o futuro dos estudantes e das empresas. Tem já uma dimensão significativa e é bastante reconhecida pelas empresas e demais organizações. Existem mais de 1000 diplomados com elevadas taxas de emprego.

A ESCE tem actualmente Licenciaturas, Mestrados e Pós-Graduações na área das Ciências Empresariais, nomeadamente, Licenciaturas em Contabilidade e Finanças, em Gestão de Recursos Humanos, em Marketing, em Gestão da Distribuição e da Logística e em Gestão de Sistemas de Informação; Mestrados em Contabilidade e Finanças, em Gestão Estratégica de Recursos Humanos, em Ciências Empresariais, em Sistemas de Informação Organizacionais e em Segurança e Higiene no Trabalho (em parceria com a ESTSetúbal); Pós-graduações em Contabilidade Pública, Gestão do Relacionamento e Comunicação com Clientes, Gestão Logística e Gestão da Formação, do Conhecimento e das Competências (em parceria com o Instituto de Educação da Universidade de Lisboa).

O ensino na ESCE tem como objectivo formar profissionais flexíveis e dinâmicos, que aliem conhecimentos de gestão geral com uma especialização em determinado domínio. Para tal a escola tem apostado numa diferenciação sustentada na empregabilidade e satisfação dos diplomados (mais de 90% dos alunos da ESCE encontram emprego em menos de um ano após terminarem a licenciatura); na ligação ao contexto empresarial (por exemplo através de estágios no final do curso); num ensino dinâmico e pragmático; na disponibilidade dos docentes aliada à excelente capacidade científica e pedagógica; nas excelentes condições de estudo e apoios aos estudantes; na utilização de práticas inovadoras.

A Escola Superior de Tecnologia do Barreiro foi criada a 14 de Julho de 1999. Nela são ministrados cursos pós-secundários (Curso de Especialização Tecnológica de Construção e Obras Públicas), cursos de licenciatura adequados a Bolonha (Engenharia Civil, Gestão da Construção e Engenharia Química) e o curso de Mestrado em Construção Civil e Pós Graduação em Conservação e Reabilitação do Edificado.

Das outras duas escolas do IPS, a ESE iniciou a sua actividade em 1985 inserindo-se na rede de instituições destinadas à formação inicial e contínua de professores, verificando-se um processo progressivo de viragem para outras áreas científico-profissionais e consequente abertura de novos cursos. Presentemente a escola mantém em funcionamento seis cursos do 1º ciclo: Animação e Intervenção Sociocultural, Comunicação Social, Desporto, Educação Básica, Promoção Artística e Património e Tradução e Interpretação de Língua Gestual Portuguesa. Criada em Março de 2000, a Escola Superior de Saúde, é a mais recente escola do Instituto Politécnico de Setúbal (ESS/IPS). A Escola procura ser uma referência na educação terciária, na área da saúde, mantendo em funcionamento 3 cursos: Enfermagem, Fisioterapia e Terapia da Fala; e 4 cursos de mestrado: Desenvolvimento e Perturbações da Linguagem na Criança, Fisioterapia, Enfermagem Médico-Cirúrgica e Enfermagem de Saúde Mental e Psiquiatria.

DOCENTES COM FORMAÇÃO NA ÁREA DE ESTATÍSTICA

No presente o IPS conta com 18 docentes com formação nas áreas de Estatística, dos quais 4 são doutorados e 12 têm o grau de Mestre que se distribuem e prestam serviço nas suas diversas escolas.

Nome	Grau	Escola
Anabela Marques	Mestre em Probabilidades e Estatística, FCUL	ESTB
Aníbal Manuel da Mota Areia	Doutor em Matemática – com especialização em Estatística pela Universidade de Évora	ESCE
Aníbal Vieira	Mestre em Estatística e Gestão de Informação pelo ISEGI-UNL	ESCE
António José Moeda Sardinha	Mestre em Estatística e Gestão de Informação pelo ISEGI-UNL	ESTSetúbal
Clara Carlos	Mestre em Matemática Aplicada	ESTB
Cristina Maria Almeida	Mestre em Probabilidades e Estatística, na FCUL	ESTSetúbal
Dina Maria Morgado Salvador	Mestre em Probabilidades e Estatística, FCUL	ESTSetúbal
Helena Penalva	Mestre em Probabilidades e Estatística, FCUL	ESCE
Filomena Teodoro	Mestre em Estatística e Gestão de Informação, ramo Métodos de Previsão, no ISEGI-UNL	ESTSetúbal
José António Palma	Doutor em Probabilidade e Estatística pela FCUL	ESTSetúbal
Nuno Miguel Baptista Brites	Mestre em Matemática e Aplicações	ESTB
Otilia Dias	Licenciada em Matemática no ramo de Especialização Científica	ESTB
Paula Cristina Martins Reis	Doutor em Matemática Aplicada à Economia e à Gestão – Ramo de Econometria	ESTSetúbal
Paula Cristina Pereira	Mestre em Probabilidades e Estatística, FCUL	ESTSetúbal
Rui Manuel Teixeira Brites	Mestre em Econometria Aplicada e Previsão, ISEG	ESCE
Sandra Cristina Dias Nunes	Doutor em Matemática - Especialidade em Estatística pela FCT-UNL	ESCE
Sandra Inês Monteiro	Mestre em Estatística pela FCT-UNL	ESCE
Sandra Maria Oliveira	Mestre em Estatística pela FCT-UNL	ESCE

Assistiu-se nos últimos anos a um esforço continuado de formação dos docentes do IPS na área da estatística. Data de 2006 os primeiros doutorados na área, a Prof. Sandra Nunes e o Prof. José Palma, desde essa altura dois novos doutorados, o Prof. Aníbal Areia e a Prof. Paula Reis. O esforço tem dados os seus frutos e promete continuar, estando presentemente em trabalhos de doutoramento 9 outros docentes:

- Anabela Marques em Métodos Quantitativos no ISCTE
- Aníbal Vieira em Estatística na Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia
- Dina Maria Morgado Salvador em Estatística e Gestão do Risco na FCT-UNL.
- Clara Carlos em Matemática na Universidade de Évora
- Nuno Miguel Baptista Brites em Matemática na Universidade de Évora
- Sandra Inês Monteiro em Estatística na Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia
- Sandra Maria Oliveira em Estatística na Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia
- Paula Cristina Sequeira Pereira em Probabilidades e Estatística na FCUL
- Rui Manuel Teixeira Brites em Econometria, ISEG/UTL.

COMUNICAÇÕES E PUBLICAÇÕES

A aposta estratégica do IPS na formação dos seus docentes, particularmente na área da estatística tem dado os seus frutos no que diz respeito à investigação científica, traduzindo-se num número crescente de publicações e comunicações em congresso.

No total, de 1994 a esta data, registaram-se cerca de 41 publicações de artigos de autoria ou em co-autoria pelos docentes do IPS. No que diz respeito a comunicações em congresso da especialidade, só no último ano, a título de exemplo, foram 11 as participações.

Estes números são reveladores de um grande dinamismo científico dos docentes com formação na área de estatística, particularmente se tivermos em conta o facto de algumas das escolas que compõem o IPS serem ainda bastante recentes e dos primeiros doutorados na área terem surgido apenas em 2006.

Comunicações em Congresso em 2011

- Areia A., Oliveira M.M., Mexia, J.T., (2011). “Modelling the Compromise matrix in STATIS method, Matriad”. *Conference on Matrix Analysis and its Applications*, Tomar, 2011.
- Braumann, C. A., Filipe, P. A., Carlos, C. e Roquete, C. J. (2011). “Profit optimization issues in livestock production in a randomly variable environment”. *ECMTB11-European Conference on Mathematical and Theoretical Biology*, Krakow, Polónia.
- Braumann, C. A., Filipe, P. A., Carlos, C., Roquete, C. J. (2011). “Stochastic Differential Equations General Models of Individual Growth in Uncertain Environments and Application to Profit Optimization in Livestock Production”. *58th World Statistics Congress do International Statistical Institute*, Dublin, Irlanda.
- Brites M. N., Braumann, C. A., Carlos, C. e Filipe P. A. (2011). “gSDE Software: tempos de primeira passagem em modelos estocásticos de crescimento individual”. *XIX Congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística*, Nazaré, Livro de Resumos, p. 227-228.
- Brites, M. N., Braumann, C. A., Filipe, P. A. e Carlos, C. (2011). “gSDE software: first passage times in stochastic models of individual growth”. *1st ISI Young Statisticians Meeting*, Dublin, Irlanda.
- Carlos, C. e Braumann, C. A. (2011). “Tempos de extinção para um modelo de crescimento populacional aproximadamente logístico”. *XIX Congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística*, Nazaré, Portugal, Livro de Resumos, p. 99-100.
- Dias, O. Doria, I., e Ferreira, A. (2011). “Estudantes do Ensino Superior: Caminhos para o sucesso ou insucesso”. *XIX Congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística*, Nazaré.
- Filipe, P. A., Braumann, C. A., Carlos, C. e Roquete, C. J. (2011). “Crescimento individual em ambiente aleatório: um problema de optimização”. *XIX congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística*, Nazaré, Portugal, Livro de Resumo, p. 229-230.
- Marques, A., Ferreira A., e Cardoso, M. (2011). “Combining Models in Supervised Classification: New Developments”. *XVIII Jornadas de Classificação e Análise de Dados, JOCLAD2011*.
- Marques, A., Ferreira A., e Cardoso, M. (2011), 14th :”Features Selection in Discrete Discriminant Analysis”. *Applied Stochastic Models and Data Analysis Conference*, ASMDA Roma.
- Pereira, P.S. (2011) "Statistical Analysis of Large Wildfires in Portugal" no *workshop "Environmental Risk and Extreme Events Ascona* (Suíça).

Publicações

- Braumann, C., Filipe P. e Carlos, C. (2009). “Growth of individuals in randomly fluctuating environment”. *Proceedings of the 2009 Internacional Conference in Computational and Mathematical Methods in Science and Engineering*, Gijón, pp.201-212.
- Almeida, C. (2001). “Máxima Verosimilhança e a Detecção de Outliers”. *Nota 13/2001 do CEAUL*.
- Almeida, C. (2001). “Máxima Verosimilhança e a Detecção de Outliers”. Dissertação de Mestrado, FCUL - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Alves, T., Nunes, S. e Mata, C. (2010). “Os Fluxos de Caixa por Actividades e as Fases do Ciclo de Vida da Empresa: Uma Perspectiva Relevante”. *Actas das XX Jornadas Luso Espanholas de Gestão Científica*.
- Areia A., Oliveira M.M., Mexia, J.T. (2008). “Models for a series of studies based on geometrical representation”. *Statistical Methodology*. Vol.5, Nº3, 277-288.
- Filipe, P.; Braumann, C., Brites, Nuno M.; Roquete, C. (2010). “Animal Growth in Random Environments: An Application Using Nonparametric Estimations”. *Biometrical Journal*, v. 52, n. 5, p. 653-666.

- Mexia, J.T. e Nunes, S. (2003). “The Collective Model Applied to Health Statistics”. *Boletim do Instituto dos Actuários Portugueses*, No. 42.
- Mexia, J.T., Nunes, S. e Martinho, C. (1994). “A Regression Model for Premium Calculation Based on Risk Theory”. *Boletim do Instituto dos Actuários Portugueses*, No. 34.
- Monteiro, S., Oliveira, T. (2007). “Yates’ Algorithm for Two-Level Factorial and Fractional Designs - An Application”. *Bulletin of the International Statistical Institute 56th Session*.
- Monteiro, S., Oliveira, T. (2007). “Estruturas dos Planos Factoriais Fraccionados de Base Dois”. *Actas do XV Congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística*.
- Monteiro, S., Oliveira, T. (2006). “Planos Factoriais Fraccionados de base dois, com Blocos: a evolução da definição de resolução e do critério de aberração mínima”. *Actas do XIV Congresso da Sociedade Portuguesa de Estatística*.
- Nunes, S., Oliveira, S. e Monteiro, S. (2010). “Teaching Statistics at a Superior School of Business Management - Realities and Challenges”. *Proceedings of the 8th International Conference on Teaching Statistics*.
- Nunes, S. (2006). “Incidências – Modelo Logit e Medidas Aproximadas de Impactos Ambientais”. Tese de Doutoramento.
- Nunes, S., Mexia, J. T., and Minder, C. (2004). “Logit Model for Tuberculosis Incidence in Europe (1995-2000). Analysis by Sex and Age Group”. *Colloquium Biometryczne*, Vol. 34, pg. 147-159.
- Nunes, S., Mexia, J. T., and Minder, C. (2004). “Logit Model for Tuberculosis in Europe (1995-2000)”. *Proceedings of the 19th International Workshop on Statistical Modelling* (Editors: A. Biggeri, E. Dreassi, C. Lagazio and M. Marchi), Florence, Italy, pp. 465-469.
- Nunes, S., Mexia, J. T., and Minder, C. (2003). “Enviesamento de Modelos Logit em Estudos de Impactos Ambientais”. *Actas do XI Congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística*, Rodrigues, P.M.M., Rebelo, E.L., e Rosado, F. (Eds.). Faro, pp. 541-548.
- Nunes, S., Mexia, J. T., and Minder, C. (2003). “Bias of Logits in Environmental Impact Studies”. *Proceedings of the 18th International Workshop on Statistical Modelling*, Verbeke, G., Molenberghs, G., Aerts, A., and Fieuws, S. (Eds.). Leuven: Katholieke Universiteit Leuven, pp. 343-348.
- Oliveira, M., Nunes, S., Ramos L. e Mexia, J. T., (2005). “Ajustamento de Modelos Espacio-Temporais para a Sida utilizando Mínimos Quadrados Estruturados”. *Actas do XII Congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística*, pp. 519-526.
- Palma, J. (2010). “Medidas de Desempenho para Testes de Discordância em Populações Normais”. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Estatística – Outono 2010*.
- Palma, J. e Rosado, F. (2006). “Sobre o Desempenho de Testes de Discordância”. *Actas do XIII Congresso da SPE*.
- Palma, J. (2006). “Medidas de Desempenho para Testes de Discordância em Populações Normais”. Tese de Doutoramento, FCUL, 2006.
- Palma, J. e Rosado, F. (2005.). “Outliers em Dados Circulares”. *Nota do CEAUL 01/2005*.
- Palma, J. e Rosado, F. (2003). “Desempenho de Testes Discordância em Populações Normais”. *Actas do XI Congresso da SPE*.
- Palma, J. e Rosado, F. (2003). “Problemas e Limitações da Detecção de Outliers”. *Nota do CEAUL 02/2003*.
- Palma, J. e Rosado, F. (2001). “Sobre a Qualidade de Testes de Discordância em Populações Normais”. *Nota do CEAUL 12/2001*.
- Palma, J. e Rosado, F. (2001). “Measures of Performance for Discordancy Tests in Normal Populations”. *Revista de Estatística - Contributed Papers*, vol.II, 2^o Quad. 357-358.
- Pereira, P. S., Turkman, K.F. (2011). “Spatial Point Processes Applied to the Study of Forest Fires In Portugal”. *Proceedings of the Spatial Data Methods for Environmental and Ecological Processes – 2nd Edition*. Foggia-Baia delle Zagare, Italy, B.Cafarelli.
- Reis, P. and Canto e Castro, L. (2009). “Limit Model for the Reliability of a Regular and homogeneous Series-Parallel System”. *REVSTAT*, vol. 7-3, 227-243.
- Reis, P. e Canto e Castro, L. (2007). “Modelo Limite para a Fiabilidade de um Sistema em Série-Paralelo, Regular e Homogéneo”. *Nota do CEAUL*.

- Reis, P. (2001). “*A Teoria dos Processos Pontuais na Estimação em Modelos Autoregressivos Dirigidos por Erros com Variância Infinita*”. Dissertação de Mestrado, ISEG, Universidade Técnica de Lisboa.
- Sardinha, A. (1998). “*Aplicação Comparativa de Técnicas de Estatística Multidimensional a Dados Obtidos num Estudo de Opinião Efectuado em 1993 para Avaliação da Imagem da Electricidade de Portugal (EDP)*”. Dissertação de Mestrado, ISEGI-UNL, Lisboa.
- Sequeira, I., Mexia, J.T. and Nunes, S. (2009). “Relating the incidences of AIDS and opportunistic diseases in the European Union” *Biometrical Letters*, 2009, Vol. 1, pg. 15-25.
- Sequeira, I., Mexia, J.T. and Nunes, S. (2008). “Double Minimization for Logit Models with an Additive Two Factors Structure”. *Biometrical Letters*, 2008, Vol. 45. n°12, pg. 69-80.
- Teodoro, M.F., Ferreira, F., Pacheco, A., (2011). “Performance evaluation of airport taxi services provision”. *International Journal of Mathematical Modelling and Numerical Optimisation*, 2(3) 297-312.
- Teodoro, M.F. (2009). “Industrial Production Forecasting with Kalman Filtering” *Numerical Analysis and Applied Mathematics, Crete, AIP Proc., proceedings of ICNAAM*, Greece, 1168 (2), 991-994.
- Teodoro, M.F. (2009). “Industrial Production Forecasting Index: Methods Comparison”. *7th International Conference on Computational Methods in Sciences and Engineering, 29 September-4 October 2009, AIP Proc., proceedings of ICCMSE 2009*, Rhodes, Greece.
- Teodoro, M.F. (2009). “*Filtros de Kalman. Uma aplicação à previsão da produção da indústria transformadora*”. Tese de Mestrado em Métodos de Previsão, ISEGI, UNL, Dezembro de 2005.

PROJECTOS E GRUPOS DE INVESTIGAÇÃO

Os docentes do IPS da área de estatística têm participado activamente em vários projectos científicos, nos últimos anos foram cerca de 13 os empreendimentos em que estiveram envolvidos.

No IPS não existe ainda nenhum centro ou grupo organizado de investigadores na área de estatística, pelo que os docentes com interesses na área têm optado por participar activamente em centros de investigação externos ao IPS. Em particular, registe-se as participações no Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa (CEAUL), no Centro de Investigação em Matemática e Aplicações (CIMA) da Universidade de Évora e no Centro de Matemática Aplicada à Previsão e Decisão Económica (CEMAPRE).

Projectos de Investigação Científica

Brites, N.M. (2008-2010) - Modelação por equações diferenciais estocásticas do crescimento de organismos em ambiente aleatório: FCOMP-01-0124-FEDER-007388.

Brites, N.M. (2011) - Aproveitamento do quadro de formação das mulheres para o sector do turismo, estudando a mobilidade vertical por razões de natureza ética e económica: PIHM/GC/0073/2008.

Brites, N.M. (2011-2012) - Modelos de Classes Latentes em Saúde Tropical: PTDC/SAU-ESA/81240/2006.

Carlos, C. (2006) - Membro do Projecto “Active Learning Project” (PTDC/CED/69529/2006), da responsabilidade da Professora Isabel Carvalho (ISEL), financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), desde 2006.

Dias, O. - Participação enquanto especialista em Análise Multivariada de Dados, no Projecto POCD/CED/6929/2006 “Utilização de Metodologias de Aprendizagem Activa e Cooperativa no Ensino da Engenharia, com início em 07/ 2007.

Dias, O. - Participação enquanto especialista em Análise Multivariada de Dados no Projecto POCTI/CTM/59960/2004 “Study of the Local Potencial and Current Distribution at the Metals Surface” coordenado pelo Professor Doutor António Castela (ESTB/IPS), com início 01/2002.

Dias, O. - Participação enquanto especialista em Análise Multivariada de Dados no Projecto nº 47065 da Fundação Calouste Gulbenkian “Humanização dos Cuidados Paliativos em contexto domiciliário”, coordenado pelo Dr. Silvério Marques do Instituto Português de Oncologia, com início em 01/2002.

Dias, O. - Membro do Projecto DOSIS/SODAS: "Symbolic Official Data Analysis System". Programa Europeu do EUROSTAT (1996/1999).

Dias, O. - Membro do Projecto "Análise de Dados Multivariados" do Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa (CEAUL). INIC, (88/2010), responsável Prof. Dra. Helena Bacelar-Nicolau.

Dias, O. - Membro do Projecto Franco-Português "Analyse des Données Multivariées", entre os Laboratórios: Português - LEAD, responsável Profa. Dra. Helena Bacelar-Nicolau, e Francês - CNAM, responsável G. Saporta. Fundado pelos Serviços da Cultura da Embaixada Francesa (95/99).

Nunes, S. (2007 a 2010) - Participação num projecto financiado pela FCT, na área das Ciências Agronómicas e Florestais, intitulado “Gestão do risco em secas: identificação, monitorização, caracterização, predição e mitigação”, na qualidade de investigador do CMA/FCT/UNL.

Palma, J. (2009 a 2012) - Um Sistema B-Learning para o Ensino da Matemática. Projecto vencedor do 3º Concurso de Projectos de Investigação IPS.

Palma, J. (2009) - EUNIS e-Learnig Task Force - Trends In The Development Of E-Learning In Higher Education And Future Directions. EUNIS (European University Information Systems).

Grupos de Investigação

Brites, N.M. - Membro do Centro de Investigação em Matemática e Aplicações (CIMA) da Universidade de Évora.

Brites, R.M.T. – Membro do Centro de Matemática Aplicada à Previsão e Decisão Económica (CEMAPRE).

Carlos, C. - Membro da Linha de Investigação “Stochastic and Statistical Applications in Life Sciences (SSALS),” do Centro de Investigação em Matemática e Aplicações (CIMA) da Universidade de Évora.

Dias, O. - Colaboradora do Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa (CEAUL), responsável, Prof. Dra. Antónia Tukman, desde 2010.

Nunes, S. – Membro do CMA – Centro de Matemática e Aplicações da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

Palma, J. - Membro do CENI - Centro de Integração e Inovação de Processos.

Pereira, P. S. - Membro do Grupo de Investigação 3 “Modelação Estatística em Ciências da Vida e Ambientais” do Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa (CEAUL).

Rui Manuel Teixeira Brites – Membro do Centro de Matemática Aplicada à Previsão e Decisão Económica (CEMAPRE).



A Estatística e a Investigação no Instituto Politécnico da Guarda

Manuela Figueira Neves, *mfigueira@ipg.pt*

*Escola Superior de Tecnologia e Gestão
Instituto Politécnico da Guarda
CEAUL e UDI/IPG*

1. Introdução

Neste documento pretende dar-se a conhecer a atividade de investigação desenvolvida no Instituto Politécnico da Guarda (IPG) e mais em particular na área de Estatística. Será feita a caracterização do Instituto e das Escolas Superiores que fazem parte da instituição. Sendo a Unidade de Investigação para o Desenvolvimento do Interior (UDI) a face mais visível da investigação desenvolvida nesta instituição de ensino superior iremos apresentar os seus objetivos e principais atividades desenvolvidas. Será também apresentada a revista Egítania Sciencia, como principal instrumento de divulgação da investigação realizada na instituição assim como os últimos eventos científicos realizados no IPG. Os mais recentes projetos resultantes da investigação aplicada serão também referidos.

2. O Instituto

O projeto de implementar o ensino superior na Guarda remonta à década de 70. Contudo foi necessário esperar até 1979 para que fosse criada a Escola Superior de Educação, posteriormente integrada no Instituto Politécnico. Criado em 1980, pelo Decreto-Lei n.º 303/80, de 16 de Agosto, o IPG caracteriza-se por ser uma “pessoa coletiva de direito público, dotada de autonomia estatutária, pedagógica, científica, cultural, administrativa, financeira, patrimonial e disciplinar”. Contudo, o IPG só em finais de 1985 veria traçadas as bases da sua implantação definitiva.

A dinâmica do processo desenvolvido a partir de então vai permitir o início, em 1986, das atividades letivas da Escola Superior de Educação e, no ano seguinte, da Escola Superior de Tecnologia e Gestão. Por seu turno, a Escola de Enfermagem da Guarda foi criada em Julho de 1965. Pelo Decreto-Lei n.º 480/88, de 23 de Dezembro, o Ensino de Enfermagem foi integrado no Ensino Superior Politécnico, e em 1989, a Escola de Enfermagem, foi convertida em Escola Superior de Enfermagem (ESEnf). No ano de 2001 a ESEnf, foi integrada no IPG, tendo em 2005 sido transformada em Escola Superior de Saúde (ESS).

No ano de 1999, foi criada a Escola Superior de Turismo e Telecomunicações, atualmente designada de Escola Superior de Turismo e Hotelaria (ESTH), implementada na cidade de Seia.

O IPG foi um dos primeiros estabelecimentos de ensino superior a ver aprovados os seus estatutos, homologados pelo despacho normativo n.º 765/94, publicados em Diário da República (DR n.º 273, I Série-B) de 25 de Novembro. Desta forma, ficou constituído juridicamente como pessoa coletiva de direito público, dotada de autonomia estatutária, científica, pedagógica, administrativa, financeira, disciplinar e patrimonial.

A oferta formativa do IPG é ministrada no regime presencial (diurno e pós-laboral), compreende a formação de 1.º ciclo (licenciaturas), de 2.º ciclo (mestrados), pós-graduada e de especialização não conferente de grau académico, pós-secundária não superior (cursos de especialização tecnológica - CET), contínua e cursos preparatórios para o acesso ao ensino superior de maiores de 23 anos, caracterizando-se assim por uma oferta abrangente e multidisciplinar, com cursos em múltiplas áreas do conhecimento.

Desenvolve também atividades nos domínios da investigação (quer nas Escolas, quer na unidade de I&D), da transferência e valorização do conhecimento científico e tecnológico, da prestação de serviços à comunidade, de apoio ao desenvolvimento e de cooperação em áreas de extensão educativa, cultural e técnica. Deste modo, o IPG desempenha um papel decisivo na qualificação dos recursos humanos, em diversas áreas do saber, na sua esfera de competências, bem como no desenvolvimento económico, social, científico e cultural da região da Guarda.

A missão do IPG consiste em formar profissionais altamente qualificados, com espírito empreendedor e sólidas bases humanistas, e contribuir para o desenvolvimento cultural, social e económico da região e do país através de serviços formativos de qualidade sustentados em programas académicos pertinentes com um modelo educativo baseado em competências.

Atualmente integra quatro escolas superiores: Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTG), Escola Superior de Educação, Comunicação e Desporto (ESECD), Escola Superior de Saúde (ESS) e Escola Superior de Turismo e Hotelaria (ESTH). Com uma oferta formativa muito variada que em termos de 1º ciclo (licenciaturas) inclui os seguintes cursos:

Escola Superior de Saúde:

Enfermagem e Farmácia;

Escola Superior de Tecnologia e Gestão:

Contabilidade, Contabilidade (regime pós-laboral), Engenharia Civil, Energia e Ambiente, Engenharia Informática, Engenharia Topográfica, Gestão, Marketing, Secretariado e Assessoria de Direção, Design do Equipamento e Gestão dos Recursos Humanos;

Escola Superior de Educação, Comunicação e Desporto:

Animação Sociocultural, Comunicação e Relações Públicas, Educação Básica, Desporto e Comunicação Multimédia;

Escola Superior de Turismo e Hotelaria:

Turismo e lazer, Gestão Hoteleira, Restauração e Catering e Informática para o Turismo.

Em termos de 2º ciclo (mestrados) a oferta inclui:

Escola Superior de Educação, Comunicação e Desporto:

Mestrado em Educação Pré-escolar e Ensino do 1º ciclo do Ensino Básico

Mestrado em Ensino do 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico

Mestrado em Educação e Organização de Bibliotecas

Mestrado em Ciências do Desporto

Escola Superior de Tecnologia e Gestão:

Mestrado em Gestão (ramos: Administração Pública, Contabilidade, Empreendedorismo e Inovação, Logística)

Mestrado em Computação Móvel

Mestrado em Marketing e Comunicação (ramos: Marketing, Comunicação)

Mestrado em Construções Cívicas

Mestrado em Sistemas Integrados de Gestão (Ambiente, Qualidade, Segurança, Responsabilidade Social)

Escola Superior de Turismo e Hotelaria:

Mestrado em Gestão e Sustentabilidade no Turismo (Parceria IPG/IPL)

Mestrado em Turismo e Tecnologias de Informação e Comunicação (Parceria IPG/UBI)

Escola Superior de Saúde:

Mestrado em Enfermagem Comunitária

Mestrado em Saúde Infantil e Pediatria

O IPG oferece ainda uma grande variedade de cursos de especialização tecnológica (CET), podem ser consultados em <http://ipg.pt>.

3. A Estatística no IPG

Para dar resposta à oferta formativa, as Escolas Superiores estão organizadas segundo Unidades Técnico-Científicas (UTC) que reúnem por um lado os docentes e por outro as unidades curriculares (UC). Algumas UTC fazem parte de uma única escola enquanto que outras são transversais a diversas escolas. A UTC de Ciências Exatas e Experimentais (CEE) sediada na ESTG mas transversal às restantes escolas do IPG integra entre outras, a área disciplinar de Estatística. Esta área disciplinar inclui todas as unidades curriculares com conteúdos programáticos de Estatística e que fazem parte dos cursos das diferentes escolas do Instituto. Essas UCs incluem tópicos que vão desde a estatística descritiva, inferência estatística, econometria, investigação operacional e estatística multivariada.

De notar que em cada curso apenas se encontra, em média, uma UC de Estatística. A exceção é o curso de Gestão da ESTG, que inclui três UCs daquela área. São os efeitos da implementação do processo de Bolonha que levou à redução da duração dos cursos com a consequente redução do número de unidades curriculares do plano de estudos e naturalmente dos conteúdos programáticos lecionados.

A estatística tem um papel muito importante no desenvolvimento científico em geral. Possibilita o desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes. Dessa forma, eles estarão mais preparados para compreender os conteúdos de outras unidades curriculares.

Especialmente nas últimas décadas tem crescido a importância da Estatística, não apenas como uma disciplina independente, mas também como ferramenta ao serviço de outras ciências. Sendo a Estatística uma ciência multidisciplinar que abrange praticamente todas as áreas do conhecimento humano, é conhecida a sua aplicabilidade nas ciências naturais, na medicina, na economia, na gestão, e mais recentemente na ciência forense. Também no âmbito das ciências humanas e sociais a estatística constitui um suporte de cientificidade de tal modo que lhes tem proporcionado consideráveis desenvolvimentos e aumento de credibilidade pública devido à sua utilização.

Da área disciplinar de Estatística fazem parte docentes com formação nessa área ou em Matemática e que exercem atividades de investigação em Estatística e em Matemática Aplicada. A investigação é feita de forma individual e com vista à conclusão de trabalhos de doutoramento, participação em reuniões científicas e publicação de trabalho desenvolvido.

Correndo o risco de não referir todos os elementos, destacam-se os seguintes docentes como estando de forma mais ativa na investigação em Estatística:

Cecília Maria Fernandes Fonseca (cfonseca@ipg.pt): O seu trabalho de investigação centra-se no estudo de medidas de dependência em campos aleatórios, envolvendo a definição de estimadores e o estudo das suas propriedades.

José Alexandre dos Santos Vaz Martins (jasvm@ipg.pt): O seu trabalho de investigação ao longo dos últimos anos tem sido desenvolvido em duas vertentes principais. A primeira tem sido realizada na área do Turismo uma vez que leciona na escola vocacionada para esse campo do saber, e onde o seu contributo surge no tratamento e análise de dados relativos a diversos problemas/temas. A segunda vertente é a da investigação no campo do ensino da Estatística, tanto ao nível do desenvolvimento de experiências letivas ou da literacia estatística, como no da aplicação das tecnologias ao ensino da Estatística e Probabilidades, em particular com applets e com geometria dinâmica, bem como no estudo das atitudes em relação à Estatística por parte de professores, sendo esta última linha a do doutoramento que está a realizar.

José Miguel Rodrigues Salgado (*miguelsal@ipg.pt*): Atualmente a investigação passa pelo estudo comparativo do processo de ensino/aprendizagem pré-Bolonha e com Bolonha – um estudo de caso nas aulas de Estatística. A implementação do processo de Bolonha trouxe às nossas instituições um novo modelo de ensino/aprendizagem. A aplicação deste novo modelo, verificou-se neste estudo de caso, não trouxe melhorias consideráveis nos resultados globais dos estudantes. De facto, após ter-se experimentado trabalhar o modelo de Bolonha durante 2 semestres, fez-se uma outra experiência, durante outros 2 semestres, com um modelo que mistura referências dos dois processos de ensino/aprendizagem. Os resultados observados neste último superam do ponto de vista dos resultados estatísticos, o primeiro. Os resultados obtidos encorajam muito a continuação da investigação neste campo, dados os elevados níveis motivacionais dos alunos e os resultados alcançados.

Maria Manuela Caria Figueira de Sá Neves (*mfigueira@ipg.pt*): O início da investigação em estatística data da década de 90 do século passado com a realização do mestrado em Matemática aplicada à Economia e à Gestão e com a elaboração da dissertação sobre o estudo e identificação de Outliers. A partir daí continuou-se na mesma linha de investigação – o estudo de Outliers – passando pela estatística multivariada e mais recentemente pela estatística forense. O uso de ferramentas estatísticas nas ciências forenses tem atualmente grande importância nos meios judiciais. Os cientistas forenses ao avaliarem e interpretarem as provas que incluem elementos de incerteza necessitam cada vez mais do apoio da ciência estatística nos seus mais diversos ramos. Deste modo, teoria, métodos e aplicações de probabilidade e estatística estão na base da avaliação da evidência científica. Nas últimas décadas o uso da estatística para fins legais teve um grande e rápido desenvolvimento e que continua nos dias de hoje.

4. Unidade de Investigação para o Desenvolvimento do Interior (UDI)

A Unidade de Investigação para o Desenvolvimento do Interior (UDI) do Instituto Politécnico da Guarda (IPG) foi criada em 2007, pelo Vice-Presidente do IPG Prof. Doutor Fernando Sá Neves dos Santos.

Faz parte da sua missão promover a inovação, o empreendedorismo e o desenvolvimento do conhecimento científico e aplicado. O seu funcionamento assenta em valores éticos e profissionais de rigor, transparência e de respeito social e humano.

A UDI tem como objetivos genéricos:

- Promover a realização de investigação e o apoio e participação em instituições científicas;
- A transferência e valorização económica do conhecimento científico e tecnológico;
- A realização de ações de formação profissional e de atualização de conhecimentos;
- A prestação de serviços à comunidade e de apoio ao desenvolvimento e
- Estimular a inovação e o empreendedorismo.

É uma unidade orgânica de formação, investigação e desenvolvimento integrada do Instituto Politécnico da Guarda. É atualmente composta por órgãos de Direção, Conselho Científico e Unidade de Acompanhamento. Organiza a sua atividade de investigação em diversos Grupos de Investigação, tendo cada grupo um Investigador Principal.

Os investigadores que compõem a UDI (cerca de 180) são provenientes de todas as áreas científicas que existem nas quatro escolas que fazem parte do IPG e agregam-se nos seguintes cinco grupos de investigação:

- Comunicação e Expressão;
- Saúde;
- Economia, Gestão e Métodos;
- Inovação Educacional e Formação de Professores e
- Desenvolvimento de Produtos e Tecnologia.

A equipa de Direção da UDI é composta pela sua Diretora, a Prof.^a Doutora Teresa Paiva, e por um elemento de apoio técnico.

Compõem o Conselho Científico da UDI todos os que, a qualquer título, incluindo o de bolseiro, quer sejam cidadãos nacionais ou estrangeiros, exerçam atividade na instituição, desde que estejam habilitados com o grau de doutor ou equivalente, o título de especialista, (ou seja tenham obtido aprovação nas provas a que se refere o artigo 17º, nº 2, do Decreto-Lei nº 219/92, de 15 de Outubro), ou, ainda que não possuam qualquer dessas qualificações mas, integrem a carreira de investigação em categoria igual ou superior à de investigador auxiliar ou a carreira docente universitária em categoria igual ou superior à de professor auxiliar.

A Unidade de Acompanhamento é constituída por especialistas e individualidades exteriores à instituição, por esta selecionadas, a quem seja reconhecida competência na área de atividade a que a instituição se dedique, devendo, sempre que possível, pelo menos uma parte deles, exercer a sua atividade em instituições não nacionais. O número de elementos que podem integrar a Unidade de acompanhamento deve situar-se entre cinco a nove elementos. Atualmente a Unidade de Acompanhamento da UDI é composta por cinco elementos, mas aguarda a incorporação de mais três elementos convidados de modo a atualizar-se e alargar as áreas científicas que a compõem. Constituem a equipa da unidade de acompanhamento a Prof.^a Doutora Ana Paula Duarte - Professora Catedrática da Universidade da Beira Interior, Prof. Doutor José Ramos Pires Manso - Professor Catedrático da Universidade da Beira Interior, Prof. Doutor Víctor Benito Álvarez Rojo - Professor Catedrático da Universidade de Sevilha, Espanha, Prof. Doutor Phillip Rothwell - Professor Associado da Universidade de Rutgers, Nova Jersey, EUA e Dr. Vítor Santos - Especialista em Ciências Informáticas.

Dado que a UDI é um centro de investigação ainda muito jovem, tendo apenas quatro anos de existência, os seus principais recursos financeiros provêm da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), definidos de acordo com a classificação obtida pela Unidade (BOM), resultado que adveio da produção científica produzida até ao momento da avaliação externa e pelo número de investigadores integrados com o grau de Doutor.

5. Atividades, Projetos e Seminários

De entre as atividades desenvolvidas pela UDI encontra-se a oferta de diferentes cursos de pós graduação e/ou de especialização, cujas receitas contribuem com uma pequena percentagem para o financiamento da unidade.

No âmbito do financiamento pela FCT, para 2011 e 2012, foi aprovado o projeto estratégico da Unidade de Investigação para o Desenvolvimento do Interior.

Aquele projeto assenta o seu posicionamento estratégico no facto e no objetivo de constituir um centro de pesquisa que contribui para o desenvolvimento regional, do meio em que se insere. Consciente da importância da sua existência no desenvolvimento e crescimento regional, a UDI desempenha o seu papel dinamizando e coordenando os diferentes grupos de pesquisa de modo a que, a produção científica seja materializada de forma sistémica, transversal e complementar. As sinergias criadas na investigação entre as várias áreas científicas são indispensáveis e concorrem para os objetivos de contribuir para a sociedade de forma a melhorar o desenvolvimento económico, tecnológico, empresarial e ainda para a criação de novos conhecimentos. Neste sentido, a inovação, tecnologia, ambiente, saúde e gestão são desenvolvidas numa perspetiva teórica e aplicada de forma a disponibilizar esses desenvolvimentos, conhecimentos aos agentes regionais. Diferentes protocolos de colaboração e cooperação foram realizados de modo a intensificar as relações entre a educação, a investigação e a realidade e, por conseguinte, facilitar a aplicação do novo conhecimento criado.

No mesmo sentido foram desenvolvidas diversas conferências científicas que mereceram o apoio da FCT e que pretendiam proporcionar eventos de informação e reflexão objetiva sobre a ciência e a realidade do país.

Em 2007, as **Jornadas Interdisciplinares sobre a Tuberculose**, foram consideradas na altura pelo Enviado Especial do Secretário-Geral das Nações Unidas para a Luta Contra a Tuberculose, Dr. Jorge Sampaio, como *oportunas e necessárias pela emergente realidade da Tuberculose, em Portugal e no mundo*.

Conferência Internacional de Tecnologia e Saúde

Com o objetivo de promover o conhecimento e estimular o desenvolvimento de tecnologias relacionadas com o sector da saúde foi dado início às Jornadas de Tecnologia e Saúde, em 2008 e que pelo êxito alcançado, se replicou nos anos subsequentes evoluindo para a Conferência Internacional de Tecnologia e Saúde (2009, 2010, 2011 e 2012), tendo como objetivo a promoção e divulgação das técnicas, produtos e instrumentos utilizados em todas as áreas dos serviços e inovação de cuidados de saúde.

Constituíram-se como um momento de disseminação e de transversalidade das diferentes preocupações, permitindo um crescendo do diálogo entre investigadores, profissionais e estruturas de saúde (médicos, enfermeiros, administradores, técnicos e estudantes). Promovem a apresentação de novos projetos, conhecimentos de saúde e soluções informáticas, técnicas e equipamentos ao serviço dos especialistas de saúde com o propósito de melhorar a qualidade de vida dos pacientes e facilitar os processos aos profissionais desta área. Possibilitaram ainda uma maior interação entre ensino superior, investigadores e as empresas vocacionadas para as áreas referenciadas. O interesse e atualidade da temática são legitimados pela presença de 128 comunicações vindas de autores de diferentes países europeus e americanos, e a presença de 13 empresas, numa conferência de apenas 1 dia e com limite de inscrições. A presença de 1080 participantes e o êxito da transmissão em direto via *internet*, evidenciam a relevância que assumem a nível internacional.

Tendo em conta com as preocupações com a educação, a nível nacional e europeu e, no caminho da reafirmação da instituição como uma referência a nível nacional e da política de internacionalização do Instituto Politécnico da Guarda foram levadas a cabo, no ano anterior, 2011, duas conferências sobre educação, de grande dimensão Internacional.

Conferência Internacional Novos Horizontes para a Educação 2011 (International Conference on New Horizons in Education INTE 2011)

Em colaboração com a Universidade de Sakarya (Turquia), realizou-se em Junho de 2011 a Conferência Internacional Novos Horizontes para a Educação 2011 (International Conference on New Horizons in Education INTE 2011; www.ipg.pt/inte2011/), sendo o Instituto Politécnico da Guarda o anfitrião da Conferência no ano de 2011. O principal objetivo desta Conferência consistiu em apresentar e discutir as novas tendências da Educação. A Universidade de Sakarya e o Instituto Politécnico da Guarda, com uma longa tradição relativamente às preocupações com o ensino e a educação, desenvolveram mais um momento de discussão sobre mudanças e desafios que se colocam à Educação resultantes do rápido processo de Globalização. O grande número de comunicações apresentadas (237) e de participantes (348), expressa a grande relevância do evento para o Instituto Politécnico da Guarda, a região e o país. A INTE 2011 conseguiu captar a participação de investigadores e profissionais de todo o mundo agregando comunicações vindas de diferentes países da Europa, África, Austrália, Ásia, América Latina e América do Norte. Receberam-se contributos de autores, que foram oradores na Conferência, originários dos seguintes países: Angola, Austrália, Bélgica, Brasil, Bulgária, Canada, Chipre, Hong Kong – China, Irão, Quênia, Laos, Letónia, Lituânia, México, Marrocos, Paquistão, Polónia, Portugal, Roménia, Rússia, Espanha, Turquia e Estados Unidos da América do Norte.

Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação

O Instituto Politécnico da Guarda (IPG), com a Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (SPCE), promoveu, nos dias 30 de Junho a 2 de Julho de 2011, o XI Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação – Investigar, Inovar e Desenvolver: Desafios das Ciências de Educação (www.ipg.pt/11congresso-spcel/). O Congresso da SPCE constituiu também um evento científico marcante, onde os investigadores poderiam apresentar o trabalho da sua atividade de investigação, relacionada com as preocupações da educação nos países de língua portuguesa. Para além daquele propósito, pretendia ainda constituir um momento para debater as preocupações relacionadas com o ensino, como: os *Desafios e Mudanças no Ensino Superior*; as *Políticas e Dilemas*

da Formação; o Trabalho Docente: Contextos e Práticas; debater o caminho Para onde vão as Ciências da Educação? e abordar a Investigação: Agendas e Financiamento. Este evento trouxe até ao IPG, docentes, investigadores, técnicos da educação e público em geral para discutir o processo educativo, as metodologias e a investigação associada às ciências de educação. Tal como o futuro que se adivinha ou que se pretende mudar para uma melhor integração dos jovens, captando a sua atenção e melhorando a sua adaptação, conhecimentos e habilidades. O grande número de comunicações (419 recebidas e 382 selecionadas) e participantes (518 autores) oriundos de Portugal, Brasil, Espanha e Estados Unidos da América do Norte, demonstram a grande importância do evento, a nível nacional e internacional.

6. Revista Egitania Sciencia

A Revista Egitania Sciencia, propriedade do Instituto Politécnico da Guarda, é uma publicação periódica, criada em 2007 pelo Vice-Presidente do IPG Prof. Doutor Fernando Sá Neves dos Santos, que materializa a permanente preocupação de apoiar a atividade de investigação. Fomentar a investigação nos domínios da didática, pedagogia, cultura e técnica é o principal objetivo desta revista de divulgação científica. Tem periodicidade semestral e pretende fomentar a investigação, a pesquisa, o ensaio e a análise de informação e/ou de dados para a investigação fundamental ou aplicada. Os artigos submetidos são avaliados em sistema de revisão *double blind referee*. Com um crescente índice de recusa, demonstra o interesse que tem conseguido granjear ao longo da sua curta existência, com a diversidade de nacionalidade dos autores que têm vindo a ter a oportunidade de publicar a investigação desenvolvida (Angola, Azerbaijão, Brasil, Cazaquistão, Espanha, Iraque, Lituânia, Portugal, Polónia, Turquia, Uruguai). A sujeição a diversos índices de avaliação de revistas científicas demonstra a coragem dos seus responsáveis para a comparação com revistas científicas já de renome internacional e fundamentam o objetivo da revista – divulgação.

7. Investigação Aplicada

A investigação aplicada tem também colhido muito interesse por parte de docentes e investigadores do IPG, com a participação nos mais diversos projetos nacionais e internacionais. O que maior relevância assume a nível internacional é o projeto **Magic-Key**. O desenvolvimento deste projeto começou em 2005, em resposta a um desafio concreto de encontrar uma forma eficiente de interação com o computador para pessoas que não podem utilizar os membros superiores. Nesse mesmo ano produziu-se a primeira aplicação, designada por **MagicKey**, que viria a dar o nome a todo o Projeto. Esta aplicação veio a ser galaroada com o Prémio Eng. Jaime Filipe 2006, instituído pelo Instituto de Segurança Social, o que veio contribuir para o reconhecimento do trabalho desenvolvido bem como facilitar a sua divulgação, aumentando assim a responsabilidade do trabalho que se estava a iniciar.

Nos anos seguintes outras aplicações foram desenvolvidas, sendo que uma dessas aplicações, designada por **MagicEye**, veio novamente a ser galaroada com o prémio Eng. Jaime Filipe em 2008.

Outra aplicação diz respeito ao veículo de mobilidade designado por Scooter/Triciclo Eléctrica destinado a pessoas com mobilidade reduzida e/ou necessidades especiais. Consegue facilmente deslocar-se em todo o terreno, na cidade ou no campo, graças às suas rodas de diâmetro largo de 16". Não necessita licença de condução e o seguro é opcional. Um projeto que deu já origem a uma empresa que comercializa as soluções adaptadas para pessoas com limitações físicas para a mobilidade e que pretende combater a info-inclusão, providenciando a autonomia individual e a comunicação.

Projecto EgiEcoCar – Este projeto, para além de permitir que os jovens se possam interessar pelos problemas ambientais, pela economia de energia e pela inovação tecnológica, permite ainda o desenvolvimento de capacidades para trabalhar em equipa. Com base neste projecto é possível aplicar e implementar novas tecnologias no desenvolvimento de veículos automóveis que cumpram os pressupostos enunciados. É também um trampolim para o desenvolvimento de um espírito empreendedor. A realização de um projeto desta dimensão, em conjunto com a performance e a competitividade, servirão para mostrar as vantagens do trabalho em equipa, bem como promover e

divulgar o Instituto Politécnico da Guarda junto dos jovens que pretendam ingressar no Ensino Superior, nos anos que se seguem.

A equipa Egitteam, responsável pelo projeto, é constituída por um grupo de alunos, docentes e funcionários dos cursos de Engenharia Mecânica, Engenharia do Ambiente e Design do Equipamento da Escola Superior de Tecnologia e Gestão, do Instituto Politécnico da Guarda.

Pelo 12º ano consecutivo está a desenvolver e a consolidar o projecto *EgiEcoCar*, tendo como objetivo de melhorar as classificações obtidas nas participações em provas internacionais, como a *Shell Eco-Marathon*. Esta participação envolve a construção, o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de veículos concebidos pela equipa (*Egiecocar*, *Egiecocar II*, *Egiecocar III*, *Solareco* e *Egiurban*). Os diversos veículos desenvolvidos têm participado em provas internacionais tendo obtido muito bons resultados (<http://www.ipg.pt/egiecocar/provas.asp>). A equipa encontra-se a efetuar estudos preliminares para a instalação de uma pilha de combustível a hidrogénio num dos veículos já existentes.

O IPG integra o projeto **InovCluster - Associação do Cluster Agro-Industrial do Centro**, na qualidade de dinamizadora do setor Agroindustrial que detém uma estratégia coerente e articulada, abrangendo várias fileiras agro-industriais: leite e laticínios, vinho e vinha, azeite, cereais, carne, peixe, mel e hortofrutícola.

A Inovação e Empreendedorismo centram-se em duas áreas estratégicas: qualidade de vida e agro-indústria. A aposta na inovação em áreas do sector agro-industrial pretende contribuir para a melhoria da produção e rentabilidade das explorações agrícolas. Neste sentido propõe-se o desenvolvimento de técnicas e instrumentos que contribuam para a melhoria da monitorização de diversas vertentes do sector. Pretende-se promover a inovação e investigação em matérias que constituem preocupações reais e indicadas como fulcrais para o sector. Tem por objectivos o desenvolvimento de métodos, técnicas e instrumentos que permitam a melhoria dos processos do sector, bem a introdução de inovações energéticas e de melhorias de soluções nas vias de comunicação para uma melhor acessibilidade dos produtos ao mercado e promover o empreendedorismo e a criação de empresas que promovem a inovação e a investigação e a inovação de sistemas que respondam às solicitações dos empresários do sector.

O IPG integra ainda diversos projetos em parceria com outras entidades, tais como: o projeto plano estratégico – Inovida Eixo I - *Sistema de Apoio a Parques de Ciência e Tecnologia e Incubadoras de Base Tecnológica - Programa Estratégico Inovida* – competitividade, inovação e conhecimento - sistema de apoio a parques de ciência e tecnologia e incubadoras de empresas de base tecnológica, que congrega diferentes projetos com o objetivo de um desenvolvimento sustentável assente na preocupação não só com o presente mas, com a qualidade de vida das gerações futuras, protegendo recursos vitais, incrementando fatores de coesão social e equidade, garantindo um crescimento económico amigo do ambiente e das pessoas.

O IPG participa em projetos conjuntos com entidades da ciência ou do setor empresarial. Os primeiros com a integração de docentes em diversos projetos aprovados e financiados pela FCT, concluídos e em desenvolvimento conjuntamente com as mais variadas instituições de ensino superior do país. Os últimos, com diferentes associações de empresários, como a Confederação Nacional dos Jovens Agricultores, Núcleos Empresariais de diversas regiões e entidades locais de desenvolvimento, a nível regional e pertencentes a diferentes países europeus. Para promover o conhecimento científico e abordagem da produção, comercialização, a formação, o empreendedorismo e mesmo de cariz social (exemplos: *Rede Pandora – Promoting the Equality Rights and Creating Employment among Interregional Areas (INTERREG)*, 2005-2007; *Plataforma Finicia da Beira Interior (PFBI) do IAPMEI; Valorizing the History and conquer the future of Beira Interior Norte and Provincia de Salamanca (INTERREG)*, 2005-2008; *Promoção do Empreendedorismo na Beira Interior (Promoting entrepreneurship among students in Portugal)* e parceria transnacional – *ProEnterprise Transnational Cooperation Development (EQUAL) - Promoting Entrepreneur Spirit in Europe*, 2006-2007;

Encontros para a Competitividade no grupo das empresas da Indústria Alimentar das Regiões de Alto Trás-os-Montes, Beira Interior Norte e Beira Interior Sul, como *facilitador*, organizado pelo *IAPMEI*).

8. Considerações Finais

Com este texto esperamos ter apresentado de uma forma geral e sucinta a atividade de investigação realizada no Instituto Politécnico da Guarda. Optamos por uma abordagem geral e institucional dando algum ênfase à área de Estatística. Informação adicional em termos de linhas de investigação ou investigadores, pode ser obtida através do *Anuário Científico do IPG*, publicado e disponível no *site* da instituição ou no seu repositório.

Sites Consultados:

<http://www.ipg.pt>

<http://www.ipg.pt/egiecocar/projecto.asp>

<http://www.ipg.pt/egiecocar/prototipos.asp>

<http://www.ipg.pt/egiecocar/provas.asp>

<http://www.ipg.pt/revistaipg/>

<http://www.ipg.pt/udi/>

<http://www.magickey.ipg.pt/>



A Estatística no Instituto Politécnico de Santarém

Paulo José Araújo dos Santos, *paulo.santos@esg.ipsantarem.pt*
Instituto Politécnico de Santarém e CEAUL

Miguel Viriato Soares Lopes, *miguel.lopes@esg.ipsantarem.pt*
Instituto Politécnico de Santarém

Ricardo Miguel Vieira de São João, *ricardo.sjoao@esg.ipsantarem.pt*
Instituto Politécnico de Santarém e CEAUL

O ensino da estatística nas licenciaturas do Instituto Politécnico de Santarém caracteriza-se por alguma heterogeneidade, sendo possível fazer a classificação em três grupos. No primeiro grupo estão as licenciaturas que proporcionam uma formação mais completa, com mais de uma unidade curricular a abordar matérias de estatística. O segundo grupo, o que tem o maior peso, inclui as licenciaturas com uma unidade curricular de estatística. No terceiro grupo, estão as licenciaturas da Escola Superior de Enfermagem de Santarém e da Escola Superior de Educação de Santarém, onde não existem unidades curriculares de estatística abordando, no entanto, alguns tópicos elementares de estatística noutras unidades curriculares.

No primeiro grupo estão a licenciatura em Marketing e Publicidade e a licenciatura em Psicologia do Desporto e Exercício, respetivamente da Escola Superior de Gestão e Tecnologia de Santarém e da Escola Superior de Desporto de Santarém. No caso de Marketing e Publicidade, a estatística ensina-se ao longo de três unidades curriculares semestrais com conteúdos que vão desde a estatística descritiva até à estatística multivariada com aplicação relevante em marketing, nomeadamente a Análise de Clusters, Regressão Múltipla, Regressão Logística e Análise Conjunta. No caso da licenciatura em Psicologia do Desporto e Exercício, a estatística ensina-se ao longo de duas unidades curriculares semestrais com conteúdos que vão desde a estatística descritiva até à estatística multivariada.

Na Escola Superior de Gestão e Tecnologia de Santarém, à exceção da licenciatura em Marketing e Publicidade onde existem projetos conjuntos com outras unidades curriculares, alguns docentes das unidades curriculares de Probabilidades e Estatística manifestaram a necessidade de uma maior articulação e coordenação entre os conteúdos ministrados nessas unidades curriculares e aqueles necessários a outras unidades curriculares. No caso concreto da licenciatura em Gestão de Empresas importa salientar o estudo realizado por Neves e Santos (Boletim da Sociedade Portuguesa de Estatística, Outono de 2010). Neste estudo é calculada para a área científica de estatística uma média para o número de unidades de crédito ECTS igual a 9,5 nas licenciaturas de Gestão/Gestão de Empresas nos institutos politécnicos existentes no país. Santarém situa-se abaixo da média com 5,5 unidades de crédito ECTS, registando-se apenas Portalegre com um número inferior (5 ECTS).

Ao nível dos cursos de segundo ciclo, os mestrados da Escola Superior Agrária de Santarém e da Escola Superior de Desporto de Santarém têm uma unidade curricular semestral de estatística, nos mestrados das restantes Escolas do Instituto, não existem unidades curriculares de estatística ou em alguns casos existe uma unidade curricular não obrigatória mas optativa.

Para consolidar a aprendizagem dos conteúdos de estatística e em termos de programas para análise de dados, é frequente a utilização do programa SPSS, da folha de cálculo EXCEL e em alguns casos já se recorre à utilização do programa R.



Ensino da Estatística: de estudante no DEIO a docente no ISEL

Alda Carvalho, *acarvalho@adm.isel.pt*

*Área Departamental de Matemática, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
CEMAPRE/ISEG*

Começo por agradecer ao Professor Fernando Rosado o convite para escrever este texto. Embora este boletim seja dedicado ao *Ensino da Estatística no Politécnico*, não pretendo escrever sobre o Instituto Politécnico de Lisboa (IPL) pois não conheço a realidade dos outros institutos do IPL. Relativamente ao Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL), apesar de já serem oito anos e meio como docente, deixo-vos apenas a minha opinião pessoal.

Partindo da proposta que recebi “*os moldes ... são os que os autores desejarem criar*”, e tentando dar resposta às questões “*Qual a importância da Estatística no Ensino Politécnico? Quais as especificidades de cada área? Dificuldades? Panorama geral no país? E sobre a Investigação?*”, decidi recuar à década de noventa e voltar aos tempos no Departamento de Estatística e Investigação Operacional (DEIO), Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL).

Durante os anos de licenciatura na FCUL, ou mesmo mais tarde no mestrado no Instituto Superior Técnico (IST), nunca pensei no ensino como profissão. No decorrer do curso, sempre gostei mais das cadeiras de Probabilidades, em especial dos Processos Estocásticos. Isto deve-se sobretudo à Professora Luísa Canto e Castro, a quem agradeço por me ter despertado este gosto.

A minha entrada no ensino foi um mero acaso, confesso que naquela altura nem sequer tinha noção do Ensino Politécnico. Após quatro anos como aluna na FCUL e outros quatro como bolseira no IST, a pouca experiência que tinha no ensino e o desconhecimento da realidade do ISEL, fizeram com que os primeiros tempos fossem de adaptação.

O Ensino da Estatística no ISEL

Desde a minha entrada em 2003 no ISEL, a estrutura da Matemática sofreu uma grande alteração. Até há pouco tempo, existiam apenas cinco departamentos — Departamento de Engenharia Mecânica (DEM), Departamento de Engenharia Civil (DEC), Departamento de Engenharia Química (DEQ), Departamento de *Engenharia Eletrónica* e Telecomunicações e Computadores (DEETC) e *Departamento de Engenharia Eletrotécnica* e Automação (DEEA). Cada um deles estava dividido em secções, sendo uma delas a Secção de Matemática. Esta estrutura fez com que estivesse durante anos a trabalhar com pessoas da Matemática (não necessariamente de Estatística) e Engenharia Mecânica (Departamento onde sempre lecionei). Durante esses anos, as disciplinas de Probabilidades de Estatística, embora com programas iguais, eram lecionadas de forma independente nas diferentes licenciaturas. Este é o principal motivo porque decidi falar em nome pessoal e não do Ensino da Estatística no ISEL.

Só com a recente passagem a Área Departamental de Matemática (ADM), os docentes da Matemática começaram a interagir mais de acordo com a sua formação. Uma das secções da ADM é a de Estatística, o que faz com que os docentes comecem a ter reuniões de trabalho com pessoas da mesma

área. Para além disso, esta organização permite uma maior mobilidade dos docentes pelas diferentes licenciaturas em Engenharia.

Estatística Aplicada à Engenharia na Licenciatura de Engenharia Mecânica

Durante o meu percurso no ISEL, não foi só a estrutura dos departamentos que mudou no ISEL. A implementação do processo de Bolonha fez com que alguns docentes alterassem as suas unidades curriculares. Até esse momento lecionei a disciplina de *Estatística e Probabilidades* na Licenciatura em Engenharia Mecânica (LEM) de forma tradicional. A substituição desta disciplina por *Estatística Aplicada à Engenharia* (EAE) trouxe alterações significativas no ensino da Estatística na LEM.

A introdução de um projeto obrigatório com um peso de 50% na nota final de EAE fez com que fosse criada uma nova dinâmica no ensino da Estatística. O facto de os alunos recolherem amostras e fazerem o tratamento estatístico das mesmas, levou a um maior interesse e dedicação de um número significativo de alunos. A introdução de *software* como o Excel forneceu aos alunos uma ferramenta bastante útil no seu futuro como engenheiros.

Este tipo de metodologia de ensino é na minha opinião vantajosa devido ao perfil prático dos alunos do ISEL. O complementar da teoria com um projeto escolhido por eles é um grande incentivo. O *feedback*, quer durante o semestre como no final, é bastante positivo nesta questão. Para além disso, a integração da Estatística com uma componente computacional potencia o ensino /aprendizagem.

Como em qualquer metodologia de ensino, os problemas acabam sempre por surgir: o número excessivo de alunos, a falta de condições informáticas, a extensão do programa, a falta de maturidade dos alunos para organizar o seu trabalho, etc. Todas estas dificuldades me fazem pensar se esta forma de ensinar Estatística está mesmo a produzir os efeitos desejados.

Investigação em Estatística no ISEL

Embora o trabalho de investigação que desenvolvo seja maioritariamente fora do ISEL, já tive a oportunidade de participar num projeto multidisciplinar como co-orientadora de um aluno bolseiro. Esta foi uma das experiências mais positivas que tive em termos de ensino.

Neste sentido, e sendo a Estatística transversal às Engenharias, nos últimos tempos comecei a desenvolver trabalho com um colega de Engenharia Mecânica e com outro colega de Engenharia Informática. Penso que estes projetos multidisciplinares são bastante enriquecedores para a minha atividade docente.



Razões para se estudar a *A Matemática, a Estatística e o ensino nos estabelecimentos de formação de Oficiais do Exército Português no período 1837-1926*

Filipe Papança, *filipe.papanca@gmail.com*

Academia Militar

Analisando a história portuguesa, nos mais variados domínios, encontram-se personalidades oriundas do meio castrense, em particular no período que medeia entre a expulsão dos Jesuítas até ao final da Primeira República. Olhando para o panorama do ensino da Matemática, em especial nesta época, ele surge recheado de figuras oriundas do meio militar. A elas se devem as primeiras traduções, os primeiros manuais escolares, as primeiras instituições de formação de professores. Também a Estatística, componente essencial da formação e organização militar desde os primeiros tempos, alarga sucessivamente a sua esfera de influência.

Igualmente nos planos político, literário, geográfico, médico, físico, químico, ao nível da engenharia, historiografia e em muitas outras vertentes surgem influentes figuras oriundas do meio castrense. A Revolução Liberal oferece novas possibilidades de formação e realização com o sucessivo alargamento do ensino militar a novas áreas do saber como as Línguas, Direito, Arquitetura, incluindo o reforço da vertente técnica a nível das Engenharias e das Novas Tecnologias. Mais tarde surgem a Contabilidade, Economia e a Sociologia. A instituição militar, seus métodos e forma de organização, influenciaram outras instituições de ensino não militar bem como a administração pública e as empresas. Partindo desse pressuposto surgiu a ideia de estudar a formação do Oficial do Exército, justamente no período onde mais se fez sentir a sua influência.

A minha Tese teve como objetivo estudar a evolução da formação de Oficiais do Exército Português no período 1837-1926 em especial nas vertentes da Matemática e da Estatística. Tem como **Título:** *A Matemática, a Estatística e o ensino nos estabelecimentos de formação de Oficiais do Exército Português no período 1837-1926: uma caracterização.*

a) Como se pode caracterizar, em termos de conteúdos, a formação militar nas áreas da Matemática e da Estatística ministradas em cursos de formação de oficiais do exército? Quais os critérios que estiveram na base da escolha desses conteúdos, considerados fundamentais para a sua formação? Como se pode caracterizar o contexto educativo castrense, em particular nas áreas da Matemática e da Estatística em termos de formação de Oficiais do Exército, assim como em outros cursos de formação ministrados nessas instituições?

b) Qual o papel das representações e da Matemática e da Estatística nos momentos solenes?

c) Qual o papel da Estatística no funcionamento da instituição?

Estatística acompanhou a formação de oficiais do exército, desde os estabelecimentos que precederam a Escola do Exército até à atualidade, revelando-se um elemento essencial da gestão do ensino castrense, ajudando a caracterizar o universo escolar e contribuindo para um melhor planeamento do funcionamento da instituição. Como exemplo dessa situação, salientam-se as

estatísticas que referem o número de alunos terminando o primeiro ano com a indicação da arma a que foi destinado, o número de alunos matriculados em cada uma das armas, a proveniência dos alunos por distrito e concelho, em cada uma das armas o número de alunos que concluiu o respetivo curso, o movimento geral de alunos, o número de alunos que deram entrada na enfermaria, e em muitos outros aspetos. Em relação à biblioteca, de referir as estatísticas do número de livros entrados, nesta, em cada ano.

De registar a quantidade de publicações referentes a estatísticas militares destacando-se a nível nacional, por exemplo as estatísticas criminais e disciplinares e a nível internacional as referentes por exemplo ao armamento e aprovisionamento das tropas de superfície, da população dos estados e dos assuntos militares e financeiros dos diversos países da Europa. Também em relação a outros aspetos da atividade humana, principalmente a nível económico e social, abrangendo temas como a emigração, a navegação, o comércio, a indústria, o setor bancário, a fiscalização económica, o consumo de água. A cultura castrense assume igualmente aspetos transnacionais, procurando definir um padrão universal. Esse padrão é reforçado, por exemplo, pela elaboração de tabelas militares internacionais que incluem informação quantitativa e qualitativa acerca de determinados itens, participação em conflitos internacionais como a Primeira Guerra Mundial, missões em África e no Sudoeste Asiático, viagens internacionais, viagens de Estado-Maior, frequência de cursos no estrangeiro por parte de militares e engenheiros, exposições internacionais, congressos e convenções, padrões, nomenclaturas, projetos internacionais de investigação, acordos e tratados internacionais.

O contexto cultural exerceu uma influência decisiva no desenvolvimento da Matemática. Os problemas vividos nos campos de batalha, mormente os relacionados com o tiro de armas, motivaram o desenvolvimento da Matemática e da Estatística. Em termos didáticos tal facto motivou uma nova geração de manuais resultante de uma reflexão assente na prática dos conflitos e dos problemas com eles relacionados. Findas as hostilidades, o regresso à normalidade permitiu reunir, organizar, revelar e divulgar o novo conhecimento, entretanto, surgido. Essa reflexão e compilação deu origem a novos manuais trazendo à luz novos conhecimentos, novos métodos de exposição, já completamente libertos da influência dos Elementos de Euclides apenas se mantendo a preocupação pelo rigor, a clareza de exposição, o encadeamento lógico e o aspeto didático.

Após a Primeira Guerra Mundial as principais obras não surgem já assinadas pelos “Matemáticos ditos influentes” (estes aparecem apenas como prefaciadores, orientadores e organizadores) mas por militares que estiveram na guerra e viveram de perto as situações ou por académicos que estiveram em contacto com eles. Por essa razão os exemplos dados não são meramente didáticos, embora essa preocupação esteja sempre presente como se pode constatar nas obras *La probabilité dans les Tirs de Guerre* (1919) de Jean Aubert de 1919 com prefácio de M. M. d’Ocane, professor da Escola Politécnica, *Applications au Tir* (1926), de J. Haag, integrando o tomo IV denominado *Applications Diverses et Conclusion* da obra de Émile Borel, *Traité du Calcul, dès Probabilités et de ses Applications* em que colaboraram igualmente matemáticos como L. Blaringhen, C. V.L. Charlier; L Deltheil, P. Dubreil, M Fréchet, H. Galbrun, F. Perrin e P. Traynard.

Os manuais publicados nas instituições encarregues da formação de Oficiais do Exército em Portugal abrangem as mais diversas matérias que integram o programa (ou parte dele) das cadeiras que constituem o currículo ministrado. As publicações analisadas contêm exemplos de conteúdos de diversas áreas da Matemática como a Geometria Analítica, Probabilidades, Topografia e Modelos de Balística aplicadas à resolução de problemas do foro militar ou de interesse para o meio castrense como a Astronomia, apoiada na Trigonometria, lecionada possivelmente por uma questão cultural ou de prestígio. Estes escritos resultam, sobretudo, do trabalho efetuado na preparação das aulas aliado à vivência escolar, prática pedagógica, didática, experiência adquirida no contacto com as matérias lecionadas, pesquisa, observação, experimentação, experiência profissional e, no caso de José Nunes Gonçalves, de uma missão ao estrangeiro. O esforço de atualização e a procura de uma cada vez melhor adequação do ensino à realidade dos exércitos, evolução tecnológica e, especialmente, industrial pesaram, igualmente, na sua elaboração.

O texto intitulado *Introdução ao estudo dos efeitos dos projecteis – Probabilidade do Tiro*, da autoria José Nunes Gonçalves, Major d`Artilharia é escrito para a 6ª cadeira da Escola do Exército, “*Balística e suas aplicações ao tiro das bocas de fogo*”. Este exemplar possivelmente litografado, 131 páginas, dimensões 27x21 cm (cota 15. 287 – J – 3), foi elaborado tendo em vista o ano letivo 1909-1910. O referido docente esteve encarregado da leção da cadeira entre 1894 e 1915, tendo surgido

uma primeira versão para o ano letivo de 1894-1895 disponível na Biblioteca da Academia Militar – Lisboa e na Biblioteca Nacional. Tendo como base o programa da cadeira, publicado no anuário de 1898-1899, esta publicação corresponde ao primeiro ponto (alíneas A, B, C, D, E) da secção cinco denominada *Efeitos dos projecteis*, parte integrante da segunda parte dedicada à *Balística Externa*, sendo as denominações da matéria coincidentes com estes pontos apresentados no referido programa.

O manual escrito para a 6ª cadeira (organização de 1919), denominada “Balística”, da Escola Militar intitulado *Elementos de Balística*, é da autoria de Camilo Sena, tendo em vista o ano letivo 1925-1926. Trata-se de um exemplar litografado com 170 páginas e dimensões 26,5x 21 cm aprox. (cota 18.863 – 89 – a).

A primeira parte é dedicada essencialmente à *Balística interna*, ciência que estuda o efeito do projétil no interior da arma. A segunda parte é dedicada à *Balística externa* que se dedica essencialmente ao estudo dos efeitos que influenciam o movimento do projétil no exterior da arma. Este trabalho surge na sequência de uma série de publicações versando estas matérias. O seu antecessor constituía uma referência nesta área sendo autor de um método balístico, denominado de *Nunes Gonçalves*, mencionado nesta publicação, que passava por uma nova expressão dada à função da combustão e pela introdução de um fator que traduz a espessura da camada de pólvora queimada o que lhe aumentou a exatidão. Em sua homenagem, por deliberação unânime do Conselho de Instrução da Escola de Guerra, foi atribuído a este método, o nome do seu autor. Tal ocorreu pouco depois de *Nunes Gonçalves* ter deixado de fazer parte do respetivo corpo docente, por motivo de promoção (Sena, 1923).

Quanto aos discursos de abertura solene, de salientar a visão da Estatística ligada às ciências humanas, à geografia, à história militar, à organização dos exércitos, à balística em termos de probabilidade do tiro e à própria tática, não existindo ainda uma visão unificada quanto a esta ciência. Reconhece-se a necessidade da recolha de dados para que se possa verificar a teoria, ao mesmo tempo que um conjunto de dados devidamente organizados e interpretados poderá dar origem a uma nova descoberta (a mencionada descoberta de Neptuno, por exemplo) ou a uma nova teoria (por exemplo, a igualmente mencionada teoria das orbitas elípticas de Kepler a partir das observações de Tycho-Brache), e se reconhece a necessidade da utilização de métodos e modelos de previsão que a julgar pelas fontes analisadas não constarão dos currículos.

A nível da organização dos exércitos é utilizada, na alocução do Major José Joaquim Mendes Leal, para descrever o número total de tropas disponíveis em toda a Europa, assim como a percentagem dos seus custos em termos das despesas totais, começando a haver uma preocupação quanto ao seu peso no orçamento e ao seu impacto no aumento da dívida pública. Para esse facto poderão ter contribuído os conhecimentos ministrados a nível da Administração Militar, lecionados no âmbito da sua cadeira, que incluíam precisamente noções gerais da organização financeira do estado e da contabilidade pública.

Na oração de sapiência, aquando da abertura do ano letivo de 1924-1925 subordinada ao tema *Despesas Militares* (cota 18.957 – 89 – J), o Major Victorino Guimarães refere mesmo o custo e o número de efetivos do próprio Exército Vermelho (p 31). Analisando a sua alocução poder-se-á constatar a confirmação da Estatística não apenas como uma poderosa ferramenta na descrição do real, assumindo cada vez mais um cariz quantitativo, confirmando uma tendência que se tem vindo a acentuar desde os finais do Séc. XVIII e que atravessa todo o Séc. XIX, mas também como um reforço que transcende, por vezes, o plano meramente militar e entrando no plano político-económico, tendência que vai ganhando relevo durante a Primeira República.

Ao longo do período estudado, a organização curricular procurou-se adaptar às novas exigências tecnológicas. Procurou ainda dotar a Escola de um ensino prático e laboratorial. Nos momentos solenes a Matemática desempenha diversas funções. A Estatística desempenha um papel importante como fator organizativo e de coesão. Em termos curriculares constata-se a não existência de uma visão unificada da Estatística.

Este trabalho encontra-se editado pela Edium Editores, o seu lançamento ocorreu na Covilhã, Universidade da Beira Interior durante o 1º Congresso Ibero-Americano de História da Educação Matemática que decorreu entre 26 e 29 de Maio de 2011.



• Artigos Científicos Publicados

- Aleixo, S., J. Leonel Rocha and Dinis D. Pestana (2011) - , Probabilistic Methods in Dynamical Analysis: Populations Growths Associated to Models Beta(p, q) with Allee Effect, In *Dynamics, Games and Science II*, Peixoto, M. M., Pinto, A. A. and Rand, D. A. J. (Eds):Springer Proceedings in Mathematics 2, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Vol. 2,Chap. 5, 79-95.
- Bernardino, J., Bispo, R., Torres, P., Mascarenhas, M. Costa, H. M. & Rebelo, R. (2011). Enhancing of carcass removal trials at three wind energy facilities in Portugal. *Wildlife Biology in Practice* 7(2), pp. 2781-2791.
- Brito, P., Duarte Silva, A. P. (2012) - Modelling Interval Data with Normal and Skew-Normal Distributions. *Journal of Applied Statistics*, Volume 39, Issue 1, 3-20.
- Ceia, R. S., Ramos, J. A., Heleno, R. H., Hilton, G. M. & Marques, T. A. (2011) - Status assessment of the Critically Endangered Azores Bullfinch *Pyrrhula murina*. *Bird Conservation International*. 21: 477-489.
- Nunes-Cabaço H., Caramalho Í., Sepúlveda N., and Sousa A.E. (2011) - Differentiation of human thymic regulatory T cells at the double positive stage. *European Journal of Immunology*, 41: 3604–3614.
- Pestana, D., Sandra M. Aleixo and J. Leonel Rocha (2011) - Regular Variation, Paretian Distributions, and the Interplay of Light and Heavy Tails in the Fractality of Asymptotic Models, In *Chaos Theory: Modeling, Simulation and Applications*, Skiadas, C. H., Dimotikalis, Y. and Skiadas, C. (Eds), World Scientific Publishing Co, 309-316.
- Pinto da Costa, J., H. Alonso and L. Roque (2011) - A weighted principal component analysis and its application to gene expression data. *IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics*, vol. 8 no. 1, pp. 246-252.
- Rocha, J. L., Sandra M. Aleixo and Dinis D. Pestana, Beta(p, q) (2011) - Cantor Sets: Determinism and Randomness, In *Chaos Theory: Modeling, Simulation and Applications*, Skiadas, C. H., Dimotikalis, Y. and Skiadas, C. (Eds), World Scientific Publishing Co, 333-340.

• Teses de Mestrado

Título: *Estimação clássica e bayesiana de parâmetros do modelo globulus 2.1*

Autor: Marco Henrique Vieira Marto, marcovmarto@gmail.com

Orientadora: Isabel Maria Simões Pereira

Título: *Caracterização do doente com VIH/ SIDA – Estudo estatístico ao impacto da infecção no Baixo Alentejo*

Autora: Ana Dionísio, anadionisio@yahoo.com

Orientador: Paulo Infante

Título: *Análise Estatística da Aptidão Física em Ambiente Escolar*

Autora: Cristina Pereira, crisalpereira@gmail.com

Orientadores: Paulo Infante e Dulce Pereira

Título: *Uma Caracterização dos Agregados Familiares Portugueses – Estudo Estatístico Comparativo com Espanha*

Autora: Patrícia Ribeiro, patricia.ribeiro@ine.pt

Orientador: Paulo Infante

Título: *Uma abordagem estatística da Fecundidade em Portugal*

Autora: Lídia Tomé, *lidiap_tome@hotmail.com*

Orientadores: Maria Filomena Mendes e Paulo Infante

Título: *Estudo Estatístico dos Fluxos Migratórios internos em Portugal*

Autor: Filipe Ribeiro, *flipjrbeiro@hotmail.com*

Orientadores: Maria Filomena Mendes e Paulo Infante

Título: *O Endividamento das famílias: Estudo de Caso de uma empresa de recuperação de créditos*

Autora: Célia Marmelo, *celiajoao@gmail.com*

Orientadora: Andreia Dionísio

Título: *Avaliação de Opções Implícitas em contratos de Seguro do Ramo Vida*

Autor: Eugénio Meneses, *eugenio_meneses@portugalmail.pt*

Orientador: Jorge Bravo

Título: *Modelação de Séries Temporais em R: Séries com suporte em números reais e números inteiros*

Autor: José Luís Santos, *jose.luis@ine.pt*

Orientador: Jorge Bravo

Título: *Otimização da Rede de Prestadores Clínicos e Estimativa de Taxas de Resgate Anuais de Produtos de Poupança*

Autora: Nilza Cristina Ramalho Pinto, *nilza_pinto@sapo.pt*

Orientadoras: Margarida Maria Araújo Brito e Maria do Carmo Miranda Guedes

Título: *Metodologias para aplicação de modelos de redes neuronais de tipo causal na previsão de séries temporais*

Autora: Sara Sofia Ajuda Rebelo Pinheiro Marques, *sara.ajuda.marques@gmail.com*

Orientadoras: Maria Eduarda da Rocha Pinto Augusto da Silva e Maria do Carmo Miranda Guedes

Título: *Polinómios fracionários na modelação do preço de imóveis*

Autora: Tânia Baptista Guedes, *tania.guedes@ua.pt*

Orientadores: Gladys Castillo Jordán e Isabel Maria Simões Pereira

Título: *As Distribuições Estáveis na Modelação de Dados Financeiros*

Autora: Gracielle Antunes, *gracilete@yahoo.com.br*

Orientadora: Helena Iglésias Pereira

Título: *Epidemics on Networks*

Autora: Gianluca Campanella, *gianluca@campanella.org*

Orientadora: Isabel Natário

Título: *Modelação Espacial de Acidentes Rodoviários na Cidade de Lisboa*

Autora: Ana Rita Nunes, *ana.telesnunes@gmail.com*

Orientadoras: Isabel Natário e Sílvia Shruballs

Título: *Uma Abordagem Mista Micro-Macro para Tratamento do Segredo Estatístico de Dados Tabulares*

Autora: Cristina Lobo Matias, *crisinalobogmatias@gmail.com*

Orientador: Pedro Campos

• Capítulos de Livros

- Bispo, R. (2011). “Análise Estatística de Dados. Aplicações à Clínica Obstétrica”. In Mendes da Graça, L. (Ed.) *Medicina Materno-Fetal*. Edições Lidel, Lisboa.
- Marques, T. A., Buckland, S. T., Borchers, D. L., Rexstad, E. & Thomas, L. (2011) - Distance Sampling, Pages 398-400 in *International Encyclopedia of Statistical Science* (ed. L. Miodrag), Springer.
- Meireles, Ana; Soares, João Oliveira (2011), “Análise Factorial Aplicada à Ciência Regional”, in *Compêndio de Economia Regional – Volume II*, Dentinho, Tomaz Ponce; Nijkamp, Peter; Costa, José Silva (editores), cap. 4, pp.75-105, APDR, Editora Príncípia, ISBN: 978-989-8131-78-2.
- Pinto da Costa, J. (2011) - Weighted Correlation. *International Encyclopedia of Statistical Science*, 1st Edition, LVIII, ISBN: 978-3-642-04897-5.
- Sandra M., Aleixo, J. Leonel Rocha and Dinis D. Pestana. “Probabilistic Methods in Dynamical Analysis: Populations Growths Associated to Models Beta(p, q) with Allee Effect”, In *Dynamics, Games and Science II*, Peixoto, M. M., Pinto, A. A. and Rand, D. A. J. (Eds):Springer Proceedings in Mathematics 2, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011, Vol. 2, Chap. 5, 79-95.
- Silva-Fortes, C. (2011). “Testes de Diagnóstico e Curvas ROC”. Em *Bioestatística e Qualidade na Saúde*. Cunha, G., Eiras, M. e Teixeira, N. (Eds). LIDEL. ISBN: 978-972-757-684-5.
- Soares, João O.; Meireles, Ana (2011), “Casos de análise regional com recurso a modelos estatísticos multivariados”, in *Modelos Operacionais de Economia Regional*, Pedro Ramos, Eduardo Haddad, Eduardo Anselmo (editores), cap. 19, pp. 497-515, APDR, Editora Príncípia, ISBN: 978-989-8131-82-9 .

• Livros

Título: *Probabilidade e Processos Estocásticos – Uma abordagem rigorosa com vista aos modelos em finanças*

Autor: Daniel Müller

Ano: 2011. Edições Almedina, SA. ISBN: 978-972-40-4547-4

Título: *Métodos de Previsão em Gestão – Com Aplicações em Excel*

Autor: Jorge Caiado

Ano: 2012. Edições Sílabo. ISBN: 978-972-618-656-4

Título: *Análise de Sobrevivência: Teoria e Aplicações em Saúde*. 2ª edição revista e aumentada

Autores: Marília Sá Carvalho, Valeska Andreozzi, Claudia Codeço, Dayse Campos, Maria Tereza Barbosa e Silvia Shimakura

Ano: 2012. Editora Fiocruz

• Teses de Doutoramento

Título: Métodos multivariantes para evaluar patrones de estabilidad y cambio desde una perspectiva biplot

Autora: Susana Luísa da Custódia Machado Mendes, susana.mendes@ipleiria.pt

Orientadoras: María José Fernández-Gómez e María Purificación Galindo-Villardón

Nesta tese apresentam-se contribuições resultantes do estudo dos vários métodos estatísticos multivariados de três vias, salientando-se os aspetos técnicos em que as comparações entre os métodos podem ser baseadas.

Dois dos métodos mais comuns são *Partial Triadic Analysis* (da família dos métodos da escola francesa, os métodos STATIS) e os modelos TUCKER (da família dos modelos da escola anglo-saxónica). No primeiro, os dados são comparados ao longo das ocorrências (por exemplo, datas) através de uma análise de componentes principais das matrizes alinhadas em vetores coluna (consideradas como variáveis), referentes a diferentes condições (inter-análise). Os modelos TUCKER, mais especificamente o modelo TUCKER3, resume os dados de todos os componentes em três modos, e para as entidades pertencentes a cada um dos modos determina as suas cargas. Além disso, é determinada a matriz *core*, cujos elementos fornecem informação sobre as interações entre as componentes de todos os três modos. Neste sentido, dá a mesma atenção às relações inter e intra análise.

Como resultado do estudo detalhado destas técnicas, o objetivo principal deste trabalho, entre outros, é propor um novo método, o CO-TUCKER, que resolve o problema de descrever não apenas a parte estável de relações entre variáveis (em diferentes ocorrências, como por exemplo múltiplos tempos ou lugares), mas também para extrair estruturas ocultas e captar as correlações e diferenças entre as variáveis em uma matriz multi-vias.

Ao contrário de outros modelos relacionados, o modelo CO-TUCKER revela ter algumas propriedades intrínsecas e únicas devido à sua relação com o método STATICO (igualmente pertencente à família dos métodos da escola francesa) e o modelo TUCKER3. Assim, por causa da parcimónia e correspondência entre a natureza dos dados e do modelo, são alcançados resultados de alta qualidade estrutural, bem como de maior e/ou melhor interpretação. Além disso, através da matriz *core* e pela abordagem gráfica mediante a perspectiva fornecida através dos Biplots conjuntos, estes resultados asseguram previsões mais realistas sobre o padrão dos dados em estudo. Adicionalmente, o modelo CO-TUCKER salienta as diferenças entre as matrizes originais e fornece uma melhor compreensão dos padrões de variabilidade associados às mudanças temporais e espaciais em complexos conjuntos de dados.

Para melhor interpretação e compreensão dos resultados, um número significativo de problemas metodológicos são apresentados.

Susana Mendes

Título: Extremos Multivariados

Autora: Clara Viseu, *cviseu@iscac.pt*

Orientadoras: Luísa Maria Jota Pereira e Ana Paula André Martins

Na minha tese são abordadas algumas questões da teoria de valores extremos para sucessões estacionárias multidimensionais, as quais envolvem alguns coeficientes extremais.

Na primeira parte deste trabalho começamos por estudar o vetor de processos pontuais de cruzamentos ascendentes de níveis elevados de uma sucessão estacionária multidimensional. Deste estudo resulta a extensão do conceito de índice de cruzamentos (Ferreira (2006)) ao contexto multidimensional que designamos índice de cruzamentos multivariado. Derivamos as principais propriedades deste índice, nomeadamente suas relações com o índice extremal multivariado e com o tamanho médio dos grupos de cruzamentos de níveis elevados. Estabelecemos também um resultado que nos permite obter os índices de cruzamentos das sucessões marginais de qualquer dimensão a partir do índice de cruzamentos multivariado. Impondo novas condições de dependência local, sobre as margens da sucessão multidimensional ou sobre a sucessão multidimensional em si, conseguimos chegar a processos de cálculo do índice de cruzamentos multivariado a partir dos índices de cruzamentos das sucessões marginais e a partir de um número finito de variáveis da sucessão.

Na segunda parte deste trabalho estudamos a avaliação e a quantificação da dependência entre as margens de uma distribuição multivariada de valores extremos (MEV). Assim, usando caracterizações para a independência e a total dependência das margens multivariadas de uma distribuição multivariada de valores extremos (Ferreira (2008)), apresentamos condições necessárias e suficientes para a independência ou total dependência entre dois vetores com distribuições multivariadas de valores extremos correspondentes a distribuições limite de máximos de sucessões com índices extremais multivariados. A quantificação da dependência nos extremos é um dos assuntos atualmente em voga, impulsionado em grande parte pela área financeira (Falk (2005), Schmidt e Stadtmüller (2006), entre outros). Vários coeficientes para medir a dependência entre as margens de uma distribuição MEV têm sido propostos: o índice extremal de Tiago de Oliveira (1962/63), o coeficiente extremal de Smith (1990), o coeficiente de dependência na cauda (Sibuya (1960), Joe (1993)), entre muitos outros. O problema da quantificação da dependência entre margens multivariadas de uma MEV é abordado em Ferreira (2008) através da introdução de novos coeficientes. Considerando distribuições multivariadas de valores extremos correspondentes a distribuições limite de máximos de sucessões com índices extremais multivariados, analisamos o efeito do índice extremal multivariado nos coeficientes de dependência introduzidos em Ferreira (2008).

Clara Viseu

Edições SPE - Minicursos

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, 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



SOCIEDADE
PORTUGUESA
DE ESTATÍSTICA

CLUBE
JÚNIOR

esta
tística

A Sociedade Portuguesa de Estatística
tem o prazer de o convidar a participar no novo projeto

Radical Estatística

Radical Estatística é um projeto "hands-on" dirigido a todos os alunos que frequentem no ano lectivo de 2011/2012 o 10º ou o 11º ano.

O Objetivo geral desta iniciativa é promover o interesse pela estatística junto dos mais jovens, culminando na organização do "Campo SPE Clube Júnior – Radical Estatística", a realizar durante o período da Páscoa de 2012, **totalmente gratuito** para os alunos e professores selecionados para esta grande final.

A inscrição é feita on-line em **www.radicalestatistica.net** e consiste no registo de uma equipa de 4 a 5 alunos e um professor responsável. No momento da inscrição, cada aluno terá de responder a um questionário on-line com vista a avaliar a sua apetência pela estatística, bem como a perceção que tem da importância desta ciência em fornecer métodos e técnicas necessárias para lidar com situações de incerteza.

As equipas inscritas participarão numa competição on-line em atividades ligadas a diversos temas da estatística como, por exemplo, interpretação de diversas representações gráficas, medidas de localização e dispersão e regressão linear simples.

Durante esta competição on-line (acessível em **www.radicalestatistica.net**), as **15 melhores equipas** serão então selecionadas para a **semifinal** onde serão selecionadas as **10 equipas finalistas** para o "Campo SPE Clube Júnior – Radical Estatística".

Na final, a recolha, o tratamento e a análise de dados serão realizados pelos alunos participantes, sendo convidados a participar em diversas atividades radicais no Campo de Aventuras. Para além das despesas totalmente pagas neste fim-de-semana **Radical Estatística** no Campo de Aventuras, as três primeiras equipas receberão ainda prémios bastante aliciantes.

Os **Professores** responsáveis pelas equipas que estarão na meia-final terão acesso a uma ação de formação acreditada pelo Conselho Científico Pedagógico da Formação Contínua, envolvendo os conteúdos programáticos de Estatística lecionados no ensino básico e no ensino secundário.

Os seus alunos não vão querer perder!

www.radicalestatistica.net

destinado a todos os alunos de 10º e 11º ano
+ ação de formação acreditada para professores

SOCIEDADE PORTUGUESA DE ESTATÍSTICA

RA DICA CA

SPE
CLUBE JÚNIOR

estatística

janeiro / fevereiro 2012 // competição online
actividades ligadas a temas de estatística

março 2012 // semifinal
em Lisboa com as 15 melhores equipas

páscoa 2012 // campo SPE Clube Júnior – Radical Estatística
actividades estatísticas em ambiente radical (Campo Aventura)

www.radicaestatistica.net
para mais informações geral@radicaestatistica.net

X





PRÉMIOS “ESTATÍSTICO JÚNIOR 2012”

Está aberto, até 25 de Maio de 2012, o concurso para atribuição de prémios “Estatístico Júnior 2012”, de acordo com o seguinte regulamento:

1. A atribuição de prémios “Estatístico Júnior 2012” 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 2012” 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 lectivo 2011-2012.

3. As candidaturas podem ser individuais ou em **grupo com um máximo de 3 alunos**. Do grupo pode ainda fazer parte um professor, da respectiva categoria, 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 2012” 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 excepção de manuais escolares) no valor de 600 euros, 300 euros e 200 euros, a atribuir, respectivamente, 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 no XIX Congresso Anual da SPE e produtos pedagógicos editados pela Porto Editora (à excepção 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 colocado na Sessão de Posters do XIX Congresso Anual da SPE.

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/BoletimCandidaturaPEJ12.pdf>

<http://www.spestatistica.pt/RegulamentoPEJ12.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 Direcção da SPE.

11. O júri é soberano nas decisões, não havendo lugar a impugnação ou recurso.

12. A atribuição dos prémios “Estatístico Júnior 2012” será anunciada logo que conhecida a decisão do júri e a sua entrega formal será realizada no XIX Congresso Anual da SPE.

13. Os prémios “Estatístico Júnior 2012” poderão não ser atribuídos.

Apoio  Porto
Editora



SOCIEDADE PORTUGUESA
DE ESTATÍSTICA

PRÉMIO ESTATÍSTICO JÚNIOR 2012



Candidaturas até
**25 DE MAIO
DE 2012**

CONTACTOS

Sociedade Portuguesa de Estatística
Bloco C6, Piso 4 – Campo Grande
1749-016 Lisboa
Telef./Fax 21 750 01 20

www.spestatistica.pt
spe@fc.ul.pt

Com o apoio:

 Porto
Editora

Índice

Editorial	2
Mensagem do Presidente	3
Notícias	5
 <i>Estatística no Ensino Superior Politécnico</i>	
Estatística no Politécnico: um ponto de vista, uma vivência <i>Carla Henriques e Ana Cristina Matos</i>	14
Instituto Politécnico de Tomar <i>Lígia Henriques-Rodrigues e outros</i>	17
IPLeia Instituto Politécnico de Leiria <i>Rui Santos</i>	24
A Estatística no Instituto Politécnico de Coimbra <i>Filomena Canova e outros</i>	30
A Investigação Estatística no Instituto Politécnico de Setúbal <i>José Palma e Sandra Nunes</i>	41
A Estatística e a Investigação no Instituto Politécnico da Guarda <i>Manuela Figueira Neves</i>	48
A Estatística no Instituto Politécnico de Santarém <i>Paulo J. A. Santos e outros</i>	57
Ensino da Estatística: de estudante no DEIO a docente no ISEL <i>Alda Carvalho</i>	59
 <i>SPE e a Comunidade</i>	
Razões para se estudar a A Matemática, a Estatística e o ensino nos estabelecimentos de formação de Oficiais do Exército Português no período 1837-1926 <i>Filipe Papança</i>	61
 <i>Ciência Estatística</i>	
<i>Artigos Científicos Publicados</i>	64
<i>Teses de Mestrado</i>	64
<i>Capítulos de Livros</i>	66
<i>Livros</i>	66
<i>Teses de Doutoramento</i>	67
Edições SPE – Minicursos	69
Radical Estatística	70
Prémios “Estatístico Júnior 2012”	72