

Este texto foi escrito para uma apresentação que ocorreu no dia 28 de Junho de 2024, na Academia das Ciências de Lisboa, no âmbito do 37º Encontro do Seminário Nacional da História da Matemática. Uma versão relativamente mais reduzida deste artigo irá ser publicado no suplemento do Boletim da SPM dedicado às comunicações apresentadas neste Encontro.

Como os Livros Contam uma História da Estatística em Portugal: Obras de Estrangeiros, de Estrangeirados, e dos Outros

Dinis Pestana^{1,3,4}, Rui Santos^{2,3}

¹ DEIO, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL)

² Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Leiria

³ Centro de Estatística e Aplicações (CEA/UL)

⁴ Instituto de Investigação Científica Bento da Rocha Cabral



Dedicado a Fernando Rosado, em agradecimento à sua primorosa edição do *Boletim da Sociedade Portuguesa de Estatística* e do *Memorial da Sociedade Portuguesa de Estatística*.



“Statistics is the grammar of science.”
Karl Pearson

1 Introdução

Esboçar a História da Estatística em Portugal obriga naturalmente a falar da influência de estrangeiros e de estrangeirados⁽¹⁾, sem por outro lado descurar o papel dos “Outros”. Plagiando Mae West,

⁽¹⁾ Nos séculos XVII e XVIII, alguns intelectuais portugueses, que no estrangeiro tiveram contacto com as inovações científicas e a Filosofia das Luzes, tiveram influência indelével na modernização da cultura em Portugal. Entre esses “Estrangeirados” (como são denominados na História de Portugal) sobressaem Ribeiro Sanches, Luís António Verney, Francisco Xavier de Oliveira (Cavaleiro d’Oliveira), D. Luís da Cunha (cujo testamento político recomendou Sebastião José de Carvalho e Melo ao rei D. José), e o próprio Marquês de Pombal. A reforma pombalina da universidade, de 1772, deve-se decerto à influente ação dos Estrangeirados. As lutas liberais do século XIX forçaram muitos portugueses ilustres a exilarem-se, nomeadamente no Reino Unido e/ou em França. Alguns desses novos estrangeirados, nomeadamente Solano Constâncio, Alexandre Herculano e Oliveira Marreca, foram agentes importantes para a disseminação da Estatística em Portugal. Também o político Passos Manuel, exilado em La Coruña-Plymouth-Bélgica-Paris entre 1828 e 1832, no breve período 1836-1837 em que foi Ministro do Reino, veio a realizar importantes reformas quer no que se refere ao ensino liceal quer no ensino superior.

que quando lhe perguntaram que tipo de homens preferia não teve papas na língua, “*Personally, I like two types of men — domestic and foreign.*”, consideramos que tal como estrangeiros e estrangeirados tiveram importante papel na investigação, ensino, divulgação e uso da Estatística Matemática em Portugal, nomeadamente na publicação de obras didáticas, também cada vez mais se observa a relevância da obra dos “*Outros*”, que não tiveram a oportunidade de estágios duradouros no estrangeiro. Notáveis exemplos desses “*Outros*” são António Simões Neto, um homem de cultura e dos primeiros defensores de ideias Bayesianas em Portugal, que influenciou o destino de muitos estudantes da Faculdade de Ciências de Lisboa (em particular do autor sénior deste trabalho), e Fernando Rosado (a quem dedicamos esta resenha da História da Estatística em Portugal, pelo “*Portugaliae Monumenta Statistica*” que tem vindo a construir com a notável edição do Boletim da Sociedade Portuguesa de Estatística), Salomé Cabral e Manuela Neves (recentemente homenageada com o Prémio de Carreira da Sociedade Portuguesa de Estatística), cujas dissertações de doutoramento foram dirigidas por Tiago de Oliveira, ou Rita Vasconcelos, que desenvolveu um interessante grupo de Estatística na Universidade da Madeira — e muitos outros, não se deve esquecer que a Ciência, que atualmente muitos economistas consideram o empreendimento mais rendoso da Humanidade, é uma acumulação de progressos, e até Newton reconheceu que tinha visto mais longe por vir aos ombros de outros (na perspetiva “humilde” dele, de gigantes, claro). E afinal, como adiante se diz, com a globalização todos somos, mais ou menos, estrangeirados — ou só não é estrangeirado quem não quer.

No que se refere a estrangeirados há bastante informação, mas no que se refere à influência de estrangeiros as lacunas são grandes, sobretudo se se tiver em linha de conta a enorme influência à distância que tiveram obras referidas já no século XIX (Quételet, por Forjaz de Sampaio, Bertrand e Poincaré, na tese de Sidónio Pais) ou usadas como bibliografia recomendada em cadeiras ou seminários de investigação (a título de exemplo, livros de Fisher, Kendall and Stuart, Cramér, Loève, Marek Fisz, Feller, Gnedenko, Cox, Zar, Rohatgi,...).

É também bastante lacunar a informação sobre o efetivo papel que tiveram estrangeiros que vieram a Portugal como convidados de congressos, e ainda mais lacunar o daqueles que vieram por moto próprio, como participantes. Também há pouca informação sobre a relevância que tiveram para o desenvolvimento da Estatística em Portugal os que integraram os conselhos consultivos dos centros de investigação.

Por outro lado, é interessante arrolar a que estatísticos estrangeiros foram conferidos doutoramentos *honoris causa* por universidades portuguesas, que estrangeiros optaram por viver parte da sua vida académica em Portugal, e também que livros foram traduzidos e foram úteis auxiliares no ensino, investigação e divulgação da Estatística em Portugal.

Uma pesquisa nas bibliotecas universitárias e na Biblioteca Nacional permitiu-nos identificar e consultar um conjunto alargado de obras que foram sendo publicadas, e que são um indicador razoável de como foi progredindo a introdução dos conceitos de Estatística Matemática e evoluindo o seu ensino e divulgação.

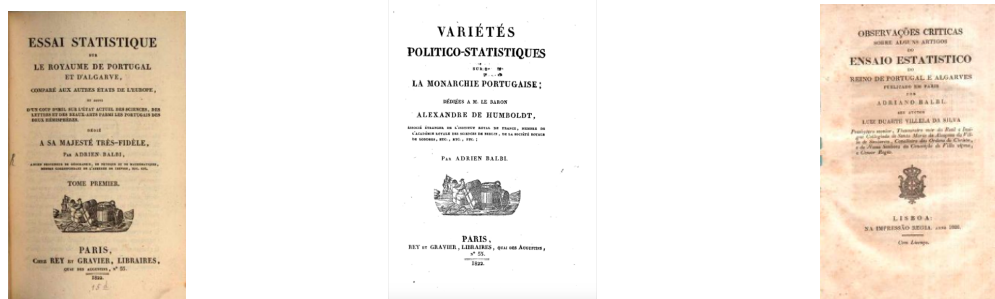
Sabendo embora que estaremos longe de uma apresentação exaustiva, tentaremos dar uma pa-

Usamos o qualificativo “estrangeirado” numa acepção muito genérica: estrangeirados foram também Zaluar Nunes (primeiro como estudante em Paris, depois como exilado político no Brasil, devido à diáspora de intelectuais perseguidos pelo salazarismo), Bento Murteira em Londres, Gustavo de Castro em Paris, Sebastião e Silva, em Itália, Dias Agudo, Tiago de Oliveira e Pedro Braumann nos EUA, e posteriormente muitos bolseiros que foram realizar doutoramentos no estrangeiro.

norâmica coordenada de como o ensino e a divulgação da Estatística se foi desenvolvendo no século XIX (Secção 2), em que o reconhecimento da importância das estatísticas oficiais e a tímida introdução do ensino da Estatística na Escola Politécnica permitiu que finalmente em 1898 a tese de Sidónio Paes tivesse claramente um estatuto de obra de Estatística Matemática. No que se refere aos avanços da Estatística Matemática no século XX até 1974 (Secção 3), realçamos como o ensino da Probabilidade, nomeadamente na Faculdade de Ciências, disseminou excelentes professores como Varennes e Mendonça, Zaluar Nunes ou Sebastião e Silva para o ISA, Leite Pinto para Agronomia, e como estes foram importando os novos conceitos de Estatística, nomeadamente dos Person pai e filho e de Fisher. A influência de Fisher foi grande no ISA, mas não se deve omitir o papel que o Instituto de Antropologia de Coimbra poderia ter tido, devido à contratação de Stevens, discípulo de Fisher, que publicou um conjunto de “Questões de Método” na *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* verdadeiramente notáveis. Finalmente, juntamos algumas informações sobre os últimos cinquenta anos (Secção 4), para os quais nos pareceu prematuro ter uma perspetiva histórica.

2 Século XIX

O geógrafo e estatístico veneziano Adriano Balbi (1782-1848) esteve em Portugal em 1820, antes de se fixar em Paris, de 1821 a 1832, onde alterou o seu nome para Adrien Balbi. Foi em Paris, em 1822, que publicou os dois volumes do *Essai statistique sur le royaume de Portugal et d'Algarve* e também *Variétés politico-statistiques de la monarchie portugaise*.



(a) Essai Statistique (b) Variétés Politico-Statistiques (c) Observações Críticas

Figura 1: Capas dos livros de Balbi sobre o Reino de Portugal e das Críticas de Villela da Silva

Algumas partes não devem ter agradado, pois em 1828 Villela da Silva publicou, na Imprensa Régia, observações críticas aos trabalhos de Balbi.

Em contrapartida, a obra de Balbi é muito elogiada por Solano Constâncio (1777-1846), que em 1822 publicou nos *Anais das Ciências, das Artes e das Letras*, Tomo XVII, 84–103, uma análise de *Variétés politico-statistiques sur la monarchie portugaise*⁽²⁾. Anote-se, de passagem, que Solano

(2) Páginas 212–222 da edição das *Leituras e Ensaios de Economia Política*, seleção de obras de Solano Constâncio publicada em 1995 pelo Banco de Portugal, com edição de José Luís Cardoso, acessível em <https://www.bportugal.pt/sites/default/files/ocpep-11.pdf>. Nas citações adiante as páginas indicadas são desta edição.

Constâncio editor dos *Anais das Ciências, das Artes e das Letras*, se refere nesta recensão crítica ao artigo *Considerações sobre a Statistica* de Cândido Xavier, publicado em 1820, no Tomo X, p. 134–172.

Solano Constâncio foi um notável polígrafo estrangeirado, que estudou medicina no Reino Unido entre 1791 e 1797, vivendo depois em Paris de 1797 a 1799. Regressou a Portugal, mas em 1807 emigrou de novo para Paris. De 1822 a 1826 viveu nos Estados Unidos da América, regressando depois a Paris, onde viria a falecer em 1846. Maria Leonor Machado de Sousa⁽³⁾ e José Luís Cardoso⁽⁴⁾ são interessantes fontes de informação sobre o largo espectro de interesses deste notável intelectual.

No que se refere à Estatística, no “Discurso Preliminar” dos *Anais das Ciências, das Artes e das Letras*, Tomo I (1818), pp. 1-37, (pp. 81-99 das *Leituras e Ensaios de Economia Política*), Solano Constâncio declara (p. 94)

A estatística, ciência igualmente de nossos dias, também nos dará matéria a alguns artigos e a examinar as obras ou notícias mais notáveis que forem aparecendo neste assunto.

e na p. 176 dos *Anais*, na recensão crítica de *An inquiry concerning population, etc..., ou investigação acerca da população e da faculdade de multiplicação da espécie humana; obra destinada a refutar a doutrina do ensaio de M. Malthus sobre esse assunto por W. Godwin, Londres, 1820* (Tomo XII (1821), 63–104.)

Todas as noções de estatística que há um século se têm podido coligir, concordam em mostrar a grande uniformidade das leis da natureza relativamente à reprodução da espécie. A proporção dos nascimentos e dos óbitos, o número dos machos e das fêmeas, a proporção das crianças por cada casamento, o número de casamentos relativamente ao total de habitantes, e as as proporções das idades, nos Estados antigamente policiados, são factos que, quanto mais se tem observado, mais conformidade se tem achado entre regiões, climas e povos diversos. Apesar da grande imperfeição dos trabalhos de estatística em toda a Europa, contudo, aqueles países em que por mais longo tempo e com mais cuidado se têm prosseguido censos e mapas de população, de nascimentos e de óbitos, dão resultados mui análogos entre si. Além de muitas outras importantes inferências, resulta uniformemente de todos estes documentos, que a espécie humana tem uma mui pequena tendência a aumentar de modo regular e permanente.

O *Armazém de Conhecimentos Úteis, nas Artes e Ofícios, ou Colecção de Tratados, Receitas e Invenções de Utilidade Geral*, J.-P. Aillaud, Paris, 1838, contém “Considerações sobre a estatística” (1, 51–64), reproduzido nas pp. 271–277 das *Leituras e Ensaios de Economia Política*; citamos, da p. 276

Outra indução dos mapas estatísticos provará a notável utilidade desta ciência, que hoje é indispensável para dirigir os governos e esclarecer o público.

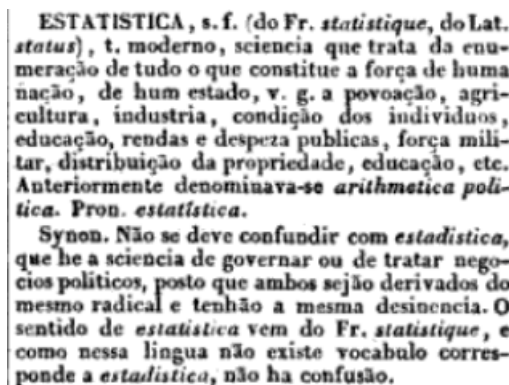
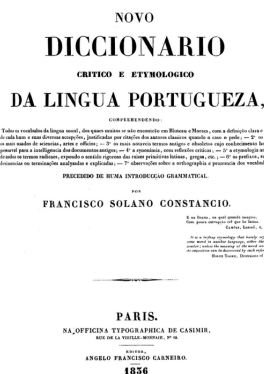
⁽³⁾ Machado de Sousa, M. L. (1979). *Solano Constâncio: Portugal e o Mundo nos Primeiros Décénios do Século XIX*, Arcádia, Lisboa.

⁽⁴⁾ Cardoso, J. L. (1995). Introdução, in Solano Constâncio, F. (1995). *Leituras e Ensaios de Economia Política* (1808-1842), Coleção de Obras Clássicas do Pensamento Económico Português, 11, Banco de Portugal, Lisboa, p. XI-XXXVI.

Parece-nos interessante anotar que na citação de 1821 a refutação do crescimento exponencial da população defendido por Malthus, com a conclusão de que *a espécie humana tem mui pequena tendência a aumentar de modo regular e permanente* prenuncia o que Verhulst viria a formalizar com o modelo logístico; e que, na citação de 1838, *a notável utilidade desta ciência, que hoje é indispensável para [...] esclarecer o público* tem um sentido muito próximo da frase célebre de Thomas Carlyle no Cap. II de *Chartism: A judicious man uses statistics, not to get knowledge, but to save himself from having ignorance foisted upon him*.

Mais interessante ainda é o uso naqueles excertos das palavras “inferências” e “indução”. Para Solano Constâncio a Estatística comporta uma faceta inferencial que vai além do meramente descritivo. Será porventura por isso que distingue “Estatística” de “Estadística”, a ciência de governar ou de tratar de negócios políticos, mais ligada ao que se qualifica de estatísticas oficiais.

Foi Francisco Solano Constâncio quem em 1836, no seu *Novo Dicionario Critico e Etymologico da Lingua Portuguesa*, definiu pela primeira vez em língua portuguesa a Estatística como a ciência “que se occupa da enumeração de tudo o que forma a força de uma nação”. E acrescentava uma lista de matérias: população, agricultura, indústria, educação, receitas e despesas públicas, força militar e distribuição da propriedade. O *Novo Dicionario Critico e Etymologico da Lingua Portuguesa* alcançou duradouro êxito editorial, com 11 edições até 1877.

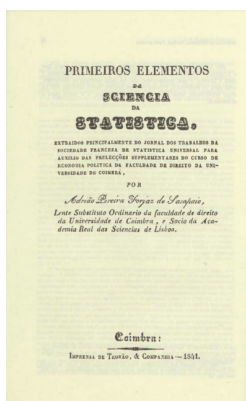


(a) capa do Dicionario (b) verbete “ESTADÍSTICA” (c) página 66 do Dicionario

Figura 2: Novo Dicionario Critico e Etymologico da Lingua Portuguesa

Uma das consequências da reforma de 1836 de Passos Manuel foi a criação de uma cadeira de Economia Política, na Faculdade de Direito (resultante da fusão de *Leis* e de *Cânones*) da Universidade de Coimbra. Adrião Forjaz de Sampaio incluiu no programa da cadeira uma apresentação pouco formalizada de Estatística Descritiva, numa perspectiva de preparação de estatísticas oficiais, muito influenciada pelo jornal de trabalhos da Société Française de Statistique Universelle⁽⁵⁾.

⁽⁵⁾ Fontes de Sousa, M. F. (2005). O ensino da Estatística em Portugal nos últimos 150 anos, in Rosado, F., ed., *Memorial da Sociedade Portuguesa de Estatística*, SPE, Lisboa, p. 31–35.
 Ferrão, M. E. (2006), SCIENTIA DA STATISTICA na formação das “gerações do futuro”, *Boletim da SPE*, Outono de 2006, 16–18.



Assim, o pioneiro do ensino da Estatística, na Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra foi Adrião Forjaz de Sampaio (1810–1874). Publicou *Primeiros Elementos da Sciencia da Statistica*, em que se nota a influência de Quételet, abordando elementos de Estatística Descritiva, dando algum relevo a médias e dispersões, sendo o formalismo matemático rudimentar. É interessante anotar que no título as edições posteriores passam a usar “Estatística” em vez de “Statistica”, e que em 1857 José Dias Ferreira (1837-1907), então ainda estudante, publica na Imprensa da Universidade um *Ensaio sobre os Primeiros Elementos da Theoria da Estadística do Exmo. Senhor Adrião Pereira Forjaz de Sampaio*.

Observe-se que em 1887 José Frederico Laranjo publica um novo programa para a cadeira de Economia Política e Estatística da Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, “com aprovação do Dr. Manuel Nunes Giraldes”⁽⁶⁾. As lições de J. F. Laranjo de *Princípios de Economia Política* (1891) não contêm notas sobre Estadística.

A dicotomia Estatística/Estadística continua a dividir os interessados nesta(s) nova(s) ciência(s) no século XIX. Em 26 de Março de 1852, Alexandre Herculano (1810–1877) — que esteve exilado em Inglaterra e depois em França entre 1831 e 1832 — propôs à Academia Real das Ciências que a secção de Ciências Económicas e Administrativas “redigisse as instruções necessárias e uma serie de questões estatísticas, em harmonia com o estado atual da ciência, os quais a Academia faça subir ao conhecimento do Governo, procurando obter dele que ordene aos funcionários, tanto civis como eclesiásticos e militares, e bem assim aos magistrados judiciais e às autoridades eletivas, de qualquer ordem e denominação que sejam, respondam dentro da órbita da respetiva acção, aos sobreditos quesitos, sendo estas respostas transmitidas à Academia”.

Este interesse de Herculano pela Estatística não foi um episódio isolado no seu vasto rol de interesses e atividades. Dois excertos de *A Emigração*, em *Opúsculos*, Tomo IV⁽⁷⁾ mostram que Herculano manteve o interesse pela Estatística, apreciando a sua contribuição para o conhecimento objetivo de fenómenos sociais:

Temos, pois, um conjunto de opiniões respeitáveis sobre a insuficiencia dos salarios ruraes. A estas opiniões vem a estatistica dar plena confirmação, revelando com a irresistivel eloquencia dos algarismos a verdadeira situação do jornaleiro, tanto em relação aos seus recursos como ás suas necessidades. Incompletas por abrangerem só uma parte

⁽⁶⁾ “Note-se que a cadeira de Economia Política foi após a sua criação em 1836, e até 1871, regida na maior parte dos anos letivos por Adrião Forjaz de Sampaio e depois desta data, e até 1899, por Manuel Nunes Giraldes. Apesar da forte relação de Frederico Laranjo com a cadeira de Economia Política, designadamente no que respeita a leccionação, elaboração de programas, publicação de manuais de ensino e arguição de teses de doutoramento [...] nunca a respetiva cátedra lhe foi atribuída.” Bastien, C. (1997). Introdução, em Laranjo, J. F., *Princípios de Economia Política* (1891), Coleção Obras Clássicas do Pensamento Económico Português, Banco de Portugal, Lisboa, p. XV–XVI, acessível em <https://www.bportugal.pt/sites/default/files/ocpep-15.pdf>.

⁽⁷⁾ https://purl.pt/718/4/p-5640-p/p-5640-p.item4/p-5640-p_PDF/p-5640-p_PDF_24-C-R0150/p-5640-p_0000_capa-296.t24-C-R0150.pdf

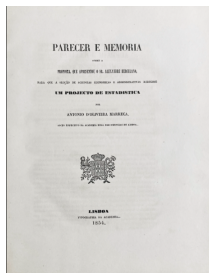
dos districtos do reino, deficientes por omissões e falta de especificação nos elementos subministrados por alguns municipios, os quadros estatísticos adicionados ao Inquerito parlamentar, ainda assim são bastante numerosos nas suas varias especies para poderem deduzir-se d’elles conclusões geraes.

Alexandre Herculano, *A Emigração*, III in *Opúsculos*, Tomo IV, p. 150–151.

Se a rejeição dos meios officiaes de informação me parece inconveniente e injusta, mais singular acho ainda a condemnação absoluta da propria estatística, votada ao ostracismo como sciencia conjectural. Ha aqui forçosamente um equivoco. A estatística tem por objecto colligir e ordenar methodicamente os factos sociaes que se podem exprimir com algarismos. Nada menos conjectural. Se em vez de factos se colligem supposições, não se faz estatística, faz-se novella. Na estatística applicada é que são possiveis as conjecturas e os erros que d’ellas tantas vezes derivam; mas inferir d’isso a inanidade da estatística é o mesmo que negar a validade scientifica da arithmetica, porque muitas vezes se erram sommas ou multiplicações. De que dependem por via de regra as leis e providencias de indole generica, sejam de ordem juridica ou moral, sejam de ordem economica? Dependem de um estudo estatístico correlativo. É n’esse estudo que está a sua razão de ser.

Alexandre Herculano, *A Emigração* VII (Outubro de 1874)
in *Opúsculos*, vol. 3, p. 212–213.

António de Oliveira Marreca (1805–1889), também se exilou em Inglaterra e em França, de onde regressou a Portugal em 1833. Foi influente na institucionalização da Economia Política em Portugal⁽⁸⁾.



No *Parecer e Memoria sobre a proposta, que apresentou o Sr. Alexandre Herculano: para que a secção de sciencias económicas e administrativas redigisse um Projecto de Estadística*, Typographia da Academia Real das Sciencias, 1854, Oliveira Marreca retoma o termo “estadística”.

Oliveira Marreca foi em 1834-1838 um dos administradores da Imprensa Nacional de Lisboa, que publicava na altura as estatísticas oficiais do Reino, e que em 1851 publicou a tradução do manual de A. M. Jonnès (ao tempo encarregado de Estatísticas Gerais de França) *Compendio Estadístico ou Resumo dos Elementos de Estadística*⁽⁹⁾.

⁽⁸⁾ Para informação mais detalhada veja-se Veríssimo Serrão, J. (1978). Dois “Discípulos” de Herculano — Lopes de Mendonça e Oliveira Marreca, *Academia Portuguesa de História*, 209–224. (p. 221) (separata em *A Historiografia Portuguesa de Herculano a 1950*, Academia Portuguesa de História, Lisboa, 1978.)

Almodôvar, A. (1995). *A Institucionalização da Economia Política em Portugal*, Afrontamento, Porto.

⁽⁹⁾ Jonnès expressa claramente o seu entendimento sobre o âmbito da Estatística e suas limitações:

“A estatística é a ciência dos fatos naturais, sociais e políticos expressados por números. Tem

Também o político António José de Ávila (1807–1881) — presumível inspirador do *Conde de Abranhos* de Eça de Queiroz — em 1854, no Relatório que elaborou para o Ministro das Obras Públicas Fontes Pereira de Melo sobre os Trabalhos do Congresso de Estatística reunido em Bruxelas em 1853, reforça as propostas de Alexandre Herculano, enfatizando a importância do estabelecimento de bases uniformes para sistemas nacionais de estatística, realçando a sua importância para o estabelecimento de comparações internacionais. Ávila⁽¹⁰⁾ foi de novo relator dos Trabalhos do Congresso de Estatística reunido em Berlim em 1863.

Existiu também uma faceta “folclórica” no recurso à Estatística: Os tabus sexuais foram também abordados estatisticamente (Santos Cruz, 1841; Azevedo, 1864); e porventura no intento de financiar as suas despesas, viajantes há que publicam relatos das suas deambulações peripatéticas com alguma pretensão de objetividade estatística, veja-se a título de exemplo *Portugal a Voo de Pássara*⁽¹¹⁾. Na publicação póstuma *Londres Maravilhosa*, nos Apontamentos — Extratos dos cadernos de notas de M. Teixeira-Gomes, este revela, com um misto de surpresa a ironia, que Fialho de Almeida “se prepara para a sua excursão à Galiza; pensa fazer um livro completo com estatística e agronomia sobre a Galiza!”.

De qualquer modo, a Estatística foi-se desligando da subordinação à Economia Política, e no último quartel do século XIX surgiram os primeiros trabalhos de investigação ligados à Matemática, da autoria de Daniel Augusto da Silva (1866, 1870) e de Sidónio Pais (1898).

A terceira edição, póstuma, de *The Doctrine of Chances* de Abraham de Moivre (1756) contem aplicações da Teoria da Probabilidade ao cálculo actuarial no que se refere à computação de anuidades.

por objeto o conhecimento profundo da Sociedade considerada em sua natureza, elementos, economia, situação e alterações. Usa da linguagem dos algarismos, ao qual é tão essencial como as figuras para a geometria e os signos para Álgebra. Procedo constantemente por meio dos números, o que lhe dá o caráter de precisão e certeza das ciências exatas. Os trabalhos que tomam seu nome, sem ter seu objeto nem seu idioma, não lhe pertencem, posto que estão fora das condições de sua existência. Assim as estatísticas sem algarismos, ou cujos algarismos não expressam fatos naturais, sociais e políticos, não merecem o nome que levam. O mesmo pode dizer-se das estatísticas morais e intelectuais, porque é uma ridícula pretensão querer sujeitar ao cálculo a alma e as paixões, e computar, como se fossem unidades definidas e comparáveis, os movimentos do espírito e os fenômenos da inteligência humana.”

Para informações detalhadas sobre Jonnès e a sua influência, veja-se Paixão Santos, J. C. (2017). *A Circulação das Ideias de Estatística no Segundo Reinado: Periodismo, Discurso Científico e Ciências Biomédicas no Rio de Janeiro* (c. 1840-1870), Tese de doutoramento, Casa de Osvaldo Cruz, Rio de Janeiro. http://ppghcs.coc.fiocruz.br/images/teses/tese_final_JulioPaixoSantos.pdf

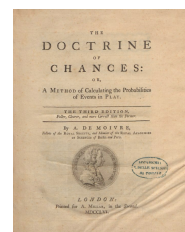
⁽¹⁰⁾ Ver detalhes em Cardoso, J. L. (2012). As contribuições de António José de Ávila nos domínios das finanças e da estatística. *Memórias da Academia das Ciências de Lisboa – Classe de Letras*, Tomo XXXVIII (2007), pp. 163-177: “sustenta a necessidade de recenseamento geral da população, de 10 em 10 anos, com levantamento de informação básica de identificação e estatuto social (profissão, instrução, condições sociais e de saúde, etc.). Entre as matérias que deveriam ser objecto de uniformização estatística, confere especial atenção às seguintes: território e cadastro da propriedade; emigração e movimentos migratórios; produção agrícola; estatísticas industriais (produção, emprego, salários, capitais, etc.); estatísticas comerciais; orçamentos das classes laboriosas; recenseamento de indigentes (pobreza e socorros sociais); níveis de instrução e educação; criminalidade e repressão.”

⁽¹¹⁾ Como Camilo Castelo Branco traduziu insultuosamente o título *Le Portugal à Vol d’Oiseau* de Marie Rattazzi, A. Degorce-Cadot, 1880.

Daniel Augusto da Silva abordou o cálculo de anuidades em 1866, sendo por isso o patrono dos atuários portugueses. É uma investigação interessante mas de escasso interesse estatístico, que praticamente se limita ao excerto que reproduzimos.



Os valores da taxa de amortisação, que a estatística e a fórmula (C) dão para os dois montepios que estudámos — afastam-se ambos, e em sentidos contrários, das grandezas que esse elemento assumiria n'aquellas duas associações, se ellas se achassem em circumstancias normaes.



E em 1870 Daniel Augusto da Silva publicou um estudo comparativo do movimento da população em Portugal. A informação detalhada em Martins, A. P. (2012). *Daniel Augusto da Silva e o Cálculo Actuarial*, Dissertação de Doutoramento, FCUL, pode ser complementada com Martins, A. P. (2020). An overview on the history of actuarial calculus in Portugal until the late 19th century, *Historia Mathematica* **51**, 49–90.

A *Geographia e Estatística Geral de Portugal e Colónias* de Gerardo A. Pery, de 1875, acessível em https://books.google.pt/books/about/Geographia_e_estatistica_geral_de_Portug.html?id=aSwBAAAAQAAJ&redir_esc=y, é uma síntese interessante que, sem inovações metodológicas, tem um papel pioneiro na associação da Geografia com a Estatística. Também nesta obra a população é um tema maior no que respeita a Estatística.



Como já foi referido, de 1871 a 1899 Manuel Nunes Giraldes foi o lente da cadeira de Economia Estatística e Estatística da Faculdade de Direito de Coimbra; além da colaboração de José Frederico Laranjo, M. Emydgio Garcia fez algumas preleções no curso.

Emydgio Garcia publicou os correspondentes apontamentos em 1894, em que a Estatística se ficou pelo título do opúsculo e por um conjunto de comentários generalistas ⁽¹²⁾, o que parece evidenciar algum retrocesso no ensino da Economia Política na Faculdade de Direito.

⁽¹²⁾ O Cap. IV, intitulado *Noção geral de Estatística*, p. 14-17, é apenas um conjunto de aforismos contestáveis: “Estatística é geralmente considerada a sciencia (concreta e descriptiva) que recolhe, reúne e registra os phenomenos ou os factos de observação, enunciando-os por algarismos e signaes geometricos. Não é propriamente uma sciencia; é um subsidio necessario, um auxiliar, mais ainda um factor indispensavel da sciencia.”

Vem a talhe de foice referir que a Estatística “matemática” teve um arranque moroso, nomeadamente porque depende da linguagem da Probabilidade. Os trabalhos de John Graunt⁽¹³⁾ e depois de Halley⁽¹⁴⁾ sobre mortalidade são apontados como origem da Demografia e, indiretamente, do Cálculo Atuarial, sendo os trabalhos referidos de Daniel Augusto da Silva descendentes tardios.

Outros trabalhos pioneiros da Estatística Matemática, nomeadamente a publicação póstuma em que Thomas Bayes⁽¹⁵⁾ usa pela primeira vez Probabilidade como linguagem da Estatística, a grande memória de Laplace⁽¹⁶⁾ sobre inferência, e a investigação de Gauss⁽¹⁷⁾ em que é desenvolvido o método dos mínimos quadrados, só vieram a ter impacte na produção estatística em Portugal no final do século XIX.

A primeira tese de doutoramento na Faculdade de Mathematica da Universidade de Coimbra sobre temas de Estatística, *Introdução à Teoria dos Erros das Observações*, foi defendida em 1898 por Sidónio Paes. Propõe-se fazer uma demonstração rigorosa da aproximação de somas pela lei de Gauss, e do uso de “menores” quadrados. Refere explicitamente os trabalhos de Bayes, de Laplace, de Lagrange e de Gauss, mas sem referenciação precisa. Aliás, apenas em notas de rodapé são identificados os livros de Poincaré e de Bertrand sobre Cálculo de Probabilidades, um trabalho de Chauvenet e outro de Estienne. Trabalhos de Encke, Schiaparelli, Stone, Ellis, Tait, Glaisher, Hagen, de Morgan, Ferrero, Bessel e Crofton são referidos no texto, mas sem qualquer indicação precisa.



No final do século, Pedro Afonso André de Figueiredo, agraciado com o título de Visconde de Wildik, publicou *Notice Statistique sur le Portugal* para divulgação na Exposição Universal de 1900.

⁽¹³⁾ *Natural and Political Observations upon the Bills of Mortality*, 1662; a partir da edição de 1665, editadas pela Royal Society, supondo-se que a edição póstuma de 1676 teve colaboração de William Petty.

⁽¹⁴⁾ An estimate of the degrees of mortality of mankind, drawn from the curious tables of births and funerals in the City of Breslaw; with an attempt to ascertain the price of annuities upon lives. *Phil. Trans.* **17**, 596–610.

⁽¹⁵⁾ Bayes, T. (1763). An essay towards solving a problem in the doctrine of chances. *Philosophical Transactions* **53** 370–418. (Reeditado em 1958, em *Studies in the History of Probability and Statistics IX*. Thomas Bayes’s essay towards solving a problem in the doctrine of chances, *Biometrika* **45**, 296–315; e em 1970, em Pearson, E. S.; Kendall, M. G., eds. *Studies in the History of Statistics and Probability* Griffin, London.)

⁽¹⁶⁾ Laplace P. S. (1774). Mémoire sur la probabilité des causes par les événements. In *Mémoires de mathématique et de physique, présentés à l’Académie Royale des sciences par divers savants et lus dans ses assemblées*. Paris, Imprimerie Royale, 621–657.

⁽¹⁷⁾ Gauss, C. F. (1809). *Theoria Motus Corporum Coelestium*. Perthes, Hamburg, tradução inglesa *Theory of the Motions of the Heavenly Bodies Moving about the Sun in Conic Sections* Dover, New York, 1963.

Publicações⁽¹⁸⁾

Solano Constâncio, F. (1818). Discurso Preliminar de *Anais das Ciências, das Artes e das Letras*, Tomo I, 1–37. (Reproduzido em Solano Constâncio, F. (1995). *Leituras e Ensaaios de Economia Política*, Banco de Portugal, Lisboa, p. 81–99, acessível em <https://www.bportugal.pt/sites/default/files/ocpep-11.pdf>).

Xavier, C. (1820). Considerações sobre a Statistica, *Anais das Ciências, das Artes e das Letras*, Tomo X, p. 134–172. <http://books.google.com/books?id=6svQuAvOksoC&printsec=frontcover&dq=editions:04b0YnI0-8bkocSqJH#PRA2-PA134,M1>

Balbi, A. (1822). *Essai statistique sur le Royaume de Portugal et d'Algarve, comparé aux autres états de l'Europe, et suivi d'un coup'oeil sur l'État actuel des sciences, des lettres et des beaux-arts parmi les portugais des deux hémishéres*, Reyeh et Gravier, libraires, Paris. https://books.google.fr/books?id=_Jo2AAAAMAAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false (Existe edição moderna da Imprensa Nacional – Casa da Moeda, 2004.)

Balbi, A. (1822a). *Variétés politiques et statistiques de la monarchie portugaise*, Rey et Gravier, Imp. de Casson, Paris. (reedição: Nabu Press, 2010) (https://books.google.pt/books/about/Vari%C3%A9t%C3%A9s_politico_statistiques_sur_la.html?id=KmrIByr7oocC&redir_esc=y)

Solano Constâncio, F. (1821). An inquiry concerning population, etc..., ou investigação acerca da população e da faculdade de multiplicação da espécie humana; obra destinada a refutar a doutrina do ensaio de M. Malthus sobre esse assunto por W. Godwin, Londres, 1820, *Anais das Ciências, das Artes e das Letras*, Tomo XII, 63–104. (Reproduzido em Solano Constâncio, F. (1995). *Leituras e Ensaaios de Economia Política*, Banco de Portugal, Lisboa, pp. 171–192, acessível em <https://www.bportugal.pt/sites/default/files/ocpep-11.pdf>.)

Solano Constâncio, F. (1822). Variétés politico-statistiques sur la monarchie portugaise, por A. Balbi, *Anais das Ciências, das Artes e das Letras*, Tomo XVII, 84–103. (Reproduzido em Solano Constâncio, F. (1995). *Leituras e Ensaaios de Economia Política*, Banco de Portugal, Lisboa, pp. 212–222, acessível em <https://www.bportugal.pt/sites/default/files/ocpep-11.pdf>.)

Villela da Silva, L. D. (1828). *Observações críticas sobre alguns artigos do Ensaio estatístico do reino de Portugal e Algarves, publicado em Paris por Adriano Balbi*, Imprensa Régia, Lisboa. **FLUL**

Solano Constâncio, F. (1836). *Novo Diccionario Critico e Etymologico da Lingua Portugueza*, Angelo Francisco Carneiro, Paris. (Acessível em https://books.google.pt/books?id=HM9TAAAcAAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Solano Constâncio, F. (1838). Considerações sobre a estatística, *Armazém de Conhecimentos Úteis, nas Artes e Ofícios, ou Colecção de Tratados, Receitas e Invenções de Utilidade Ge-*

⁽¹⁸⁾ A vermelho indicam-se instituições em que obras mais raras podem ser encontradas: FLUL – Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa; FDUL – Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa; FMUL – Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa; ICT – Instituto de Investigação Científica Tropical; IST – Instituto Superior Técnico; ISA – Instituto Superior de Agronomia; FPCEUL – Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Lisboa; FCUL – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa; ISCSP – Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas; ISEG – Instituto Superior de Economia e Gestão.

ral, J.-P. Aillaud, Paris, 1 (1938), 51–64. (Reproduzido em Solano Constâncio, F. (1995). *Leituras e Ensaios de Economia Política*, Banco de Portugal, Lisboa, p. 271–277, acessível em <https://www.bportugal.pt/sites/default/files/ocpep-11.pdf>.)

Forjaz de Sampaio, A. P. (1841). *Primeiros Elementos da Sciencia da Statistica*, Imprensa de Trovão & Companhia, Coimbra. Nova edição (reformada e aumentada com o conteúdo de *Elementos de Economia Política*, Coimbra, 1839), com o título *Elementos de Economia Política e Estadística*, Coimbra, 1845; outra edição em 1852; em 1856 publicou-se com o título de *Novos Elementos de Economia Política e Estadística*; em 1858 publicou uma edição novíssima dos *Elementos de Economia Política*, em 3 volumes, edição que foi até se extinguir, como o tinham sido as antecedentes, a obra, pela qual foram lidas as disciplinas da respectiva cadeira na Universidade, informação em <https://www.arqnet.pt/dicionario/sampaioapf.html>. Edição recente: Forjaz de Sampaio, A. (1995), *Estudos e Elementos de Economia Política* Banco de Portugal, Lisboa com Introdução de Alcino Pedrosa (p. XIII–XXVIII). No Tomo I, acessível em https://www.bportugal.pt/sites/default/files/ocpep-10_t1.pdf, reproduz-se *Primeiros Elementos da Ciência da Estatística*, p. 79–112. No Tomo II, acessível em https://www.bportugal.pt/sites/default/files/ocpep-10_t2.pdf, reprodução de *Elementos de Economia Política e Estadística* de 1874, em que as *Primeiras Noções da Teoria da Estadística* figuram nas pp. 53–60, com notas 291 a 332 nas pp. 373–420.

Santos Cruz, F. I. (1841). *Da prostituição na cidade de Lisboa* Typ. Lisbonense, Lisboa (reimpressão D. Quixote, 1984)

Jonnès, A. M. (1851). *Compendio Estadístico ou Resumo dos Elementos de Estadística*, Imprensa Nacional, Lisboa. (2^aed., de 1856, acessível em <https://books.google.tt/books?id=OOoOAA-AAQAAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>). **ISA**

Marreca, A. O. (1854). *Parecer e memória sobre a proposta, que apresentou o Sr. Alexandre Herculano : para que a secção de Ciências Económicas e Administrativas redigisse um Projecto de Estadística*, Academia Real das Ciências, Lisboa. **FLUL**

Ávila, A. J. (1854). *Relatório sobre os Trabalhos do Congresso de Estatística reunido em Bruxelas em 1853*, Imprensa Nacional, Lisboa.

Ferreira, J. D. (1857). *Ensaio sobre os Primeiros Elementos da Theoria da Estadística*, Imprensa da Universidade, Coimbra. **FDUL**

Ávila, A. J. (1864). *Relatório sobre os trabalhos do Congresso Internacional de Estatísticas reunido em Berlin em 1863*, Imprensa Nacional, Lisboa. **FDUL**

Azevedo, F. P. (1864). *História da prostituição e policia sanitária no Porto : seguida de um ensaio estatístico dos dous ultimos annos, tabelas comparativas, etc.*, F. Gomes da Fonseca, Porto. **FMUL**

Silva, D. A. (1866). Amortização annual media das pensões nos principaes montepios de sobrevivencia portuguezes, *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, Tomo I, 175–187. https://www.marinha.pt/pt/a-marinha/historia/personalidades-ilustres/Documents/Daniel%20Augusto%20da%20Silva/05A_Amortizacao_Annual_Media_Pensoes.pdf

Silva, D. A. (1870). Contribuições para o estudo comparativo do movimento da população em Portugal, *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, tomo II, VIII, 255–306. **FDUL**

Pery, G. A. (1875). *Geographia e Estatística Geral de Portugal e Colónias*, Imprensa Nacional, Lis-

boa. <https://ia800708.us.archive.org/19/items/geographiaesta02perygooog/geographiaesta02perygooog.pdf> **ICT**

Laranjo, J. F. (1887). *Programma para a cadeira de economia política e estatística da Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra*, Imprensa da Universidade, Coimbra. **FLUL**

Garcia, M. E (1894). *Apontamentos de Algumas Prelecções no Curso de Economia Política e Estatística*, Typ. de Luiz Cardoso, Coimbra.

Paes, S. (1898). *A Teoria dos Erros das Observações*. Imprensa da Universidade, Coimbra. <https://am.uc.pt/item/44025>

Wildik, Vicomte de (1900). *Notice Statistique sur le Portugal*, Aillaud, Paris. **FLUL**

3 Século XX — De Rodolpho Guimarães (1904) a 1974

Karl Pearson, William Sealy Gosset (Student), Ronald Fisher, Jerzy Neyman e Egon Pearson criaram a Estatística Matemática, nomeadamente no que se refere a inferência sobre parâmetros assumindo normalidade, análise discriminante e planeamento de experiências. Estes conceitos foram sendo importados, sobretudo em “sebentas” (algumas editadas como livros), em particular de Varennes e Mendonça, Leite Pinto e Bento Murteira, mas também por publicações sobre “questões de método” por Stevens (discípulo de Fisher que trabalhou em Antropologia, em Coimbra), entre 1942 e 1945, e Tamagnini (1954), e por agrónomos que foram influenciados pela escola de Fisher. Fora do contexto universitário, Guimarães (1931) usou testes estatísticos em questões de instrução pública, e Amaro Guerreiro⁽¹⁹⁾ (1947) apresenta as distribuições de Pearson (extra-texto entre as pp. 246 e 247) e no Cap. 10 (Ajustamento de Curvas) na secção final aborda “O ajustamento à curva tipo I do sistema de Pearson”; tem também um capítulo (8) sobre Números-Índices e outro (9) sobre Análise de Séries Cronológicas.

A institucionalização do ensino da Probabilidade na Escola Politécnica e depois na Faculdade de Ciências de Lisboa (como apêndice da cadeira de Cálculo Infinitesimal, desde 1865, como cadeira trimestral em 1911, e como cadeira anual em 1932) foi fulcral para tornar estes desenvolvimentos possíveis.

Probabilidade

A tese de Sidónio Pais (1898) de certo modo marcou o fim da hegemonia da Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra no que respeita ao ensino universitário da Estatística em Portugal.

A investigação, ensino e divulgação do Cálculo de Probabilidades foi o que efetivamente permitiu a transição de uma Estatística Descritiva, suficiente para o tratamento de estatísticas oficiais no século XIX, para o ensino e investigação da Estatística Inferencial.

⁽¹⁹⁾ Uma análise bem interessante deste livro pode ser consultada em https://www.deepdyve.com/lp/wiley/manual-de-estat-stica-vwDem3M8IE?utm_source=freeShare&utm_medium=link&utm_campaign=freeShare.

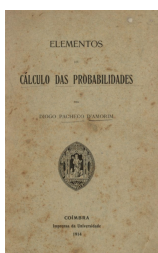
A partir de 1865 foi lecionada na Escola Politécnica de Lisboa uma cadeira de Cálculo Infinitesimal e ensino elementar de Cálculo das Probabilidades, e em 1911 foi criada uma cadeira trimestral de Cálculo de Probabilidades, que em 1932 passou a anual, sendo lecionada por Victor Hugo de Lemos e Pedro Braumann⁽²⁰⁾. Uma “Sebenta” do curso de Victor Hugo de Lemos foi editado em 1945 por J. Cabral Madeira.



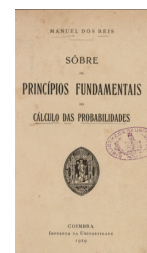
No que se refere a publicação na área de Probabilidade, a primeira efeméride digna de nota foi a edição de um livrinho de “divulgação”, em 1904, o volume 223 da Biblioteca do Povo e das Escolas, *Noções sobre Cálculo das Probabilidades, Theoria dos Erros e Método dos Mínimos Quadrados*, de Rodolpho Guimarães (1866-1918).

Como Rui Santos⁽²¹⁾ comenta, Rodolpho Guimarães consegue nas escassas 64 páginas deste pequeno volume fazer uma apresentação interessante do tema.

A segunda publicação notável deve-se a José Freire de Sousa Pinto (1855-1911) — as *Noções de Cálculo das Probabilidades para o Estabelecimento das Bases da Estatística*⁽²²⁾. Anote-se que a análise dos pré-requisitos para ensino da Estatística foi objeto de reflexão de Leite Pinto (1945), em *Noções de Matemática Necessárias ao Estudo da Estatística*, e de Amaro Guerreiro, em *Em Torno do Ensino da Estatística*, 1952-53.



Em 1914 Diogo Pacheco de Amorim (1888-1976) defendeu na Universidade de Coimbra a dissertação de doutoramento *Elementos de Cálculo das Probabilidades*, cujo objetivo seria estabelecer bases rigorosas para a teoria da Probabilidade. Na verdade falha esse objetivo, e outra tese de doutoramento sobre Probabilidade, de Manuel Reis (1929), é bastante crítica sobre a tese de Pacheco de Amorim.



Mais tarde, num trabalho singular de Luís de Albuquerque (1959) sobre os fundamentos do Cálculo das Probabilidades, estas teses nem sequer são referidas. A tese de Pacheco de Amorim foi exaustiva-

⁽²⁰⁾ Fontes de Sousa, M. F. (2005). O ensino da Estatística em Portugal nos últimos 150 anos, in Rosado, F., ed., *Memorial da Sociedade Portuguesa de Estatística*, SPE, Lisboa, pp. 31–35, p. 32.

⁽²¹⁾ Santos, R. (2007), Rodolpho Guimarães (1904), *Boletim da SPE*, Outono de 2008, 11.
Santos, R. (2024). Rodolfo Guimarães (1904) — um opúsculo didático sobre Cálculo das Probabilidades no início do século xx. *Actas/Anais do 9º Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática*, Sociedade Portuguesa de Matemática, no prelo.

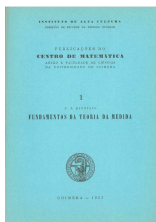
Santos, R. (2024). As [*Noções sobre Cálculo das Probabilidades, Theoria dos Erros e Método dos Mínimos Quadrados*] de Rodolfo Guimarães (1904), *Sociedade Portuguesa de Matemática*, no prelo.

⁽²²⁾ Santos, R. (2008), José de Sousa Pinto (1913) *Boletim da SPE*, Outono de 2008, 12.

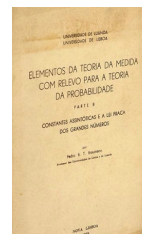
Santos, R. (2016). A Visão do Cálculo de Probabilidades de José de Sousa Pinto.

mente estudada por Rui Santos⁽²³⁾, e existe tradução em inglês, anotada⁽²⁴⁾.

De facto, foi apenas em 1933 que Kolmogorov⁽²⁵⁾ fez uma construção axiomática da Probabilidade, inspirando-se em ideias de Maurice Fréchet sobre o uso da Teoria da Medida.



A Teoria da Medida foi abordada por José Joaquim Dionísio (1957) (que, no que respeita a Probabilidade, publicou em 1959 na *Gazeta de Matemática* uma breve nota sobre a entropia de Shannon), e tornou-se o tema de eleição de Pedro Braumann (1969, 1978).



Pedro Braumann, que foi bolseiro em Stanford em 1955-56, foi também autor de uma excelente exposição sobre o tema central de Teoria da Probabilidade clássica, a aritmética das leis de probabilidades, *Introdução ao Estudo dos Limites de Somas de Variáveis Casuais Independentes* (1958).

Estatística na Universidade de Coimbra

O ensino da Estatística descendente das ligações à Economia Política persistiu na Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, originando a publicação de textos diversos (Gouveia et al, 1913; Marnoco e Sousa⁽²⁶⁾, 1913; Silva e Rocha, 1919; Rocha e Monteiro, 1923; Pereira, 1929).

Por outro lado, no Instituto de Antropologia da Universidade de Coimbra, Eugénio Tamagnini teve uma perspetiva inovadora sobre a contribuição da Estatística em Biometria. Na *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra*, Tamagnini (1937) publicou um trabalho, inovador em Portugal, sobre análise da variância, e contratou W. L. Stevens⁽²⁷⁾, discípulo de Fisher. Entre 1942

⁽²³⁾ Santos, R. (2008). *Probabilidade Circa 1914 e a Construção de Pacheco d'Amorim*, Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa. https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/1542/1/16398_Probabilidade_Circa.1914.e.a.Constru00E700E3o.de.Pacheco.d'Amorim.pdf

Veja-se, como introdução simples, Pestana, D. e Velosa, S. (2001), Diogo Pacheco d'Amorim, *Boletim CIM* 11, 22–24; e Pestana, D. (1994). Diogo Pacheco de Amorim : um vulto maior na historia da teoria das probabilidades, in Mendes Lopes, N. e Gonçalves, E., eds., *Actas do II Congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística*, Luso, pp. 55–66.

⁽²⁴⁾ Mendonça, S.; Pestana, D.; Santos, R. (2007). *Diogo Pacheco d'Amorim's The Elements of Probability Calculus*, diplomatic bilingual edition of Pacheco d'Amorim's 1914 thesis on the construction of Probability, 2007. Annotated English translation. <https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/113710>

⁽²⁵⁾ Kolmogorov, A. (1933) *Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung*, Springer, Berlin, tradução inglesa Kolmogorov, A. (1950) *Foundations of the theory of probability*, Chelsea, News York.

⁽²⁶⁾ O exemplar incompleto da FDUL não nos permitiu ter acesso a algumas partes do livro; anote-se que tem uma secção sobre “os scépticos da Estatística”, assunto atualmente com grande oferta editorial. No Cap. III (Leis Estatísticas), as secções 59 e 60 são respetivamente “Lei dos grande números” e “Lei dos pequenos numeros”; Poisson, ambicionando que o seu resultado da convergência de uma sucessão de binomiais para a Poisson, ambicionava que o resultado fosse conhecido como lei dos pequenos números, rebatizando de lei dos grandes números o resultado a que Jacques Bernoulli chamava o seu teorema de ouro. Apenas a expressão lei dos grandes números se tornou norma.

⁽²⁷⁾ Xavier da Cunha, A. (1992). História e desenvolvimento da Antropologia Física em Portugal no século XX, *História e Desenvolvimento da Ciência em Portugal no Século XX*, II

e 1945 Stevens publicou um notável conjunto de trabalhos que classificou de Questões de Método — nomeadamente sobre o teste de significância do χ^2 , análise discriminante, distribuições estatísticas, estimação de parâmetros —, divulgando inovações de Estatística Matemática de Karl Pearson, Ronald Fisher, Egon Pearson, Jerszy Neyman e suas escolas.

Stevens publicou também, com Aureliano Quintanilha e Hugo Ribeiro (1942) um interessante artigo sobre a aplicação de Cálculo das Probabilidades na investigação de reprodução assexuada por plasmogamia seguida de cariogamia nos fungos superiores basidiomicetos, na *Gazeta de Matemática* (quer no índice quer no artigo as iniciais W e L estão trocadas).

Estatística na Universidade Técnica de Lisboa

Diversos licenciados em Ciências Matemática, Matemática e Engenharia Geográfica da FCUL, onde tinham frequentado a cadeira de Probabilidade, Erros e Estatística, tornaram-se professores de instituições que desenvolveram o ensino da Estatística Matemática, nomeadamente em Institutos da Universidade Técnica de Lisboa. Merecem especial referência

Vol., Publicações do II Centenário da Academia das Ciências de Lisboa, Lisboa. 1335–1378, https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/47089/1/12_16_15_IL_ANTROPOLOGIA_FISICA.pdf, esclarece que “O interesse de Tamagnini pelo tratamento estatístico elaborado a partir de dados obtidos em várias populações e na sua comparação, levou-o a contratar um professor estrangeiro de Estatística, o Professor W. L. Stevens, o qual prestou a sua colaboração sobre grupos sanguíneos e realizou também cursos livres de Estatística para alunos de Ciências Exactas e Naturais. Stevens fora um brilhante discípulo e colaborador do Dr. Fisher, tendo permanecido em Coimbra ‘tornando-nos familiares com os métodos estatísticos e a sua aplicação mais conveniente’, segundo as palavras textuais de Tamagnini. Esta iniciativa foi indubitavelmente de grande utilidade.”

Por outro lado no verbete *Mathematical Statistics at the University of São Paulo: Mr. W. L. Stevens*, em *Nature* **156**, p. 56, é dito que “[W. L. Stevens] then joined the staff of the Statistical Department, Rothamsted Experimental Station, for a few months on urgent war work prior to leaving for Portugal to take up a lectureship in statistics at Coimbra at the request of the British Council and the Foreign Office. In 1944 he returned to Britain and took a post as statistician with Imperial Chemical Industries, Ltd., Billingham. In 1947 he joined the staff of the Admiralty Statistical Department under Mr. H. L. Seal”, podendo conjecturar-se que teria algo que ver com os serviços de informação britânicos durante a guerra.

Também Fonseca, P. R. (2011), em A disciple of Ronald Aylmer Fisher in Portugal: Wilfred Leslie Stevens in the anthropological school of Coimbra during the early 1940’s, in Pereira, A. L., Pita, J. R., Fonseca, P. R. (eds) *Darwin, Evolution, Evolucionisms*, Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, p. 91–94, informa que “It is in this context of the necessity to improve the statistical treatment of anthropometric, physiological and demographic data, that one understands the arrival of W. L. Stevens, assigned ‘as a statistician, to guide the application work of modern statistical methods to Biological Sciences and organize initiation courses for professors and students of the same methods’. The ‘Elementary Course of Modern Statistical Methods Applicable to Scientific Investigation’, headed by professor W. L. Stevens, functioned between 1942 and 1944, and is linked to a set of published studies in the series ‘Questões de Método’. [...] As for the years W. L. Stevens spent in Coimbra, the data which allows us to inquire about his teaching activity is frankly scarce. We know that the course he led functioned between 1942 and 1944, but the apparent absence of Stevens’ curriculum vitae in the archives of the University of Coimbra, and, mainly, the inexistence of annuals of the same institution for the period between 1943 and 1947 (encompassing, thus, the years during which the course led by W. L. Stevens was lectured), conditioned our investigation. What was the programme of the course? Who attended it? What bibliography was recommended? Why was it extinct after only two years? These are just some of the questions that (at least) for now, will remain without an answer.”

- Manuel Zaluar Nunes (1907-1967), que começou por ser assistente no ISCEF, publicando em 1933 com Mário Santos uma exposição concisa de *Elementos de Cálculo das Probabilidades e de Estatística Matemática*: redigidos de harmonia com o programa da 2^a cadeira do Instituto Superior de Ciências Económicas e Financeiras, antes de ir estudar em Paris, como bolseiro do Instituto de Alta Cultura. Fundador da *Gazeta de Matemática, Portugaliae Mathematica*, e da Sociedade Portuguesa de Matemática, foi Professor Auxiliar da FCUL e posteriormente Professor Catedrático do ISA, cargo de que foi demitido em 1947 por motivos políticos, tendo que migrar primeiro para França, onde foi assistente de investigação no Centre National de la Recherche Scientifique, e posteriormente para o Brasil, contratado como professor da Universidade do Recife.
- Francisco Paulo Pinto Leite (1902-2000), que foi leitor na Sorbonne de 1931 a 1933. Um dos fundadores da Sociedade Portuguesa de Matemática, foi nomeado Professor Catedrático do ISCEF em 1940, jubilandando-se em 1973. Há diversas versões de sebatas do curso de Estatística que lecionou no ISCEF, e foi também o primeiro regente, em 1952-53, da cadeira de Econometria⁽²⁸⁾, com Henri Guitton (Universidade de Dijon) e José de Castañeda (Universidade de Madrid), tendo como assistente Manuel Jacinto Nunes.
- José Sebastião e Silva (1914-1972), bolseiro do Instituto de Alta Cultura em Roma de 1942 a 1946, em 1951 ganhou o concurso de provas públicas para o cargo de Professor Catedrático do Instituto Superior de Agronomia, ficando ao seu cargo as cadeiras de Matemáticas Gerais e de Cálculo Infinitesimal e das Probabilidades. Para esta última cadeira em 1954-55 preparou textos didáticos, coligidos em sebenta de *Cálculo das Probabilidades* publicada no ISA, com um apêndice de 1957-58 sobre correlação e regressão, ajustamento pelo método dos mínimos quadrados, e estatísticas t de Student e F de Fisher-Snedecor⁽²⁹⁾. Em boa hora a Fundação Calouste Gulbenkian republicou esta incursão de Sebastião e Silva no ensino universitário, que infelizmente está esgotada.

Porventura fruto da influência dos trabalhos desenvolvidos por Sir Ronald Fisher e seus colaboradores em Rothamsted, no ISA desenvolveram-se competências em novas áreas da Estatística, nomeadamente no que se refere a Planeamento de Experiências (Costa, 1933; Carvalho, 1945, 1946) e Modelos Lineares (Pestana, 1957).

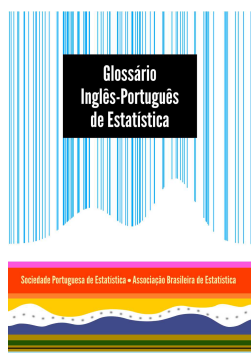
O Professor Varennes e Mendonça lecionou Probabilidades no ISA anteriormente à nomeação do Professor Sebastião e Silva, publicando um breve curso de *Noções de Cálculo das Probabilidades*

⁽²⁸⁾ Machado, J. A. F.; Santos Silva, J. M. C. (2002). 50 anos de ensino da Econometria em Portugal, *Economia*, **26**, 95–112.

Anote-se que em 1953 foram publicados os *Trabalhos do Seminário de Econometria Dirigido pelo Prof. H. O. Wold* e a tradução do livro de Wold sobre sistemas dinâmicos, feita por Jacinto Nunes, e que Mira Fernandes (que prefaciou o livro de Mário Santos e Zaluar Nunes) consistentemente apoiou a investigação em Estatística e Econometria, veja-se a série de oito volumes de *Estudos de Matemática, Estatística e Econometria* que editou entre 1956 e 1964.

⁽²⁹⁾ Para detalhes veja-se Neves, M. M. (2005). Estatística e *Agronomia* — Percurso e ensino. Algumas Notas Históricas, in Rosado, F., ed. (2005), *Memorial da Sociedade Portuguesa de Estatística*, SPE, Lisboa, 219–229, nas pp. 222–223.

(1950)⁽³⁰⁾, em que trata com detalhe da distribuição qui-quadrado de K. Pearson; introduz também a t de Student e a z de Fisher, e termina com algumas notas sobre amostragem aleatória. Varennes e Mendonça era professor de outras matérias, mas aceitou o encargo de lecionar Probabilidade anteriormente à nomeação de Sebastião e Silva porventura porque já anteriormente tinha publicado na área de Estatística (“Das distribuições mais usadas em provas de significância”, de 1940, em que estuda a soma de quadrados de normas standard independentes e deduz a distribuição conjunta de (\bar{X}, S) em amostras aleatórias normais; e “Ortogonalidade e Análise da Variância”, de 1942, em que trata da generalização de resultados de Fisher a blocos casualizados). Varennes e Mendonça cedo se apercebeu das dificuldades de tradução de termos estatísticos, publicando um interessante artigo sobre terminologia em 1942.



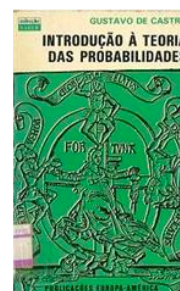
Murteira e Madureira (1958) apresentaram soluções interessantes, mas só muito mais tarde a Comissão Especializada de Nomenclatura Estatística da Sociedade Portuguesa de Estatística e da Associação Brasileira de Estatística, constituída por Carlos Daniel Paulino (Presidente); Dinis Pestana; João Branco; Lucília Carvalho; Alfredo Egídio dos Reis; Júlio Singer (Presidente); Lúcia Barroso; Wilton Bussab, que prepararam o *Glossário de Estatística Inglês-Português* Sociedade Portuguesa de Estatística / Associação Brasileira de Estatística <https://spestatistica.pt/glossario>, que continua em evolução; veja-se também Ventura, C.; Gomes, M. I.; Pestana, D.; Pestana, P. (2013). *Glossário de Termos Estatísticos: Alemão, Francês, Inglês, Português*, INE, Lisboa.

Os editores apostam na Estatística — traduções e divulgação

A tradução do livro de Snedecor (1945) teve decerto grande impacto no desenvolvimento da Estatística em Portugal. A popularização do interesse pela Probabilidade e a Estatística, com o incremento do número de alunos de cadeiras dessas áreas, despertou finalmente o interesse de editores.

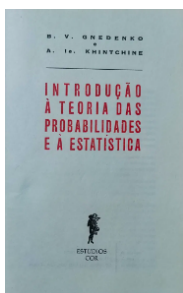


Entre estes, as Publicações Europa-América deu o pontapé de saída, com a publicação na coleção *Saber* dos livros de Gustavo de Castro (1959, 1965), autor escolhido provavelmente por já anteriormente ter publicado um livro de *Inferência Estatística* no LNEC, em 1953.



Seguiu-se a publicação da tradução da *Estatística* de Tippett (1955), e em 1973-75 a Europa-América ainda publicaria os dois volumes de *Estatística, Teoria e Métodos* de P. Dagnelie, em tradução de A. St. Aubyn, e em 1982 a tradução de *Introdução à Estatística* de M. I. Lévy.

⁽³⁰⁾ Ibidem, pp. 224–225



Também a Editorial Estúdios COR se aventuraria com a publicação da tradução do livro de Gnedenko e Khinchine (1968), com prefácio e tradução de António Simões Neto; e a editora Despertar publicou a tradução de um dos livros de divulgação de maior qualidade e sucesso, *Facts from Figures* de Moroney, em 1969.



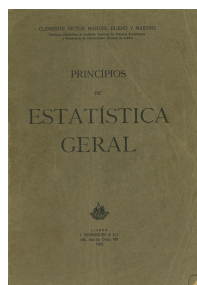
Alguns destaques

Os livros de Guimarães (1904), Sousa Pinto (1913) foram analisados por Rui Santos, e os de Varennes e Mendonça (1950), Sebastião e Silva (1954) e Pestana (1957) por Manuela Neves, como já foi referido.

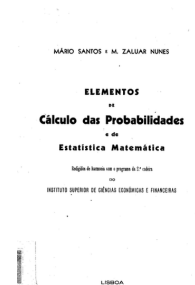
Dos outros, parece-nos merecerem menção especial as publicações de Santos e Zaluar Nunes (1933), de Braumann (1958), de Reis e Sarmiento (1960) e de Dias Agudo (1961).

Também as publicações de E. Tamagnini (1937) e de W. L. Stevens (1942-45) na *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* merecem destaque especial.

- O livro de M. Santos e Zaluar Nunes (1933) tem uma modernidade que contrasta fortemente com o livro de 1932 de Bueno y Martins, o qual tem uma perspetiva mais próxima das estatísticas oficiais.



No entanto, no que se refere a estatística descritiva, Bueno y Martins é mais detalhado, por exemplo além da média aritmética considera médias geométrica, harmónica e ponderada, no que se refere a representações gráficas discute cartogramas, estereogramas, apresentando vários pictogramas interessantes, e aborda associação e contingência, e correlação.



Anote-se porém que alguns gráficos mais elaborados têm proveniência noutras fontes⁽³¹⁾. A principal referência estatística de Bueno y Martins é a monografia de Yule⁽³²⁾, e é curioso anotar que Bueno y Martins na bibliografia final indica vários livros de Probabilidade, incluindo *A Treatise on Probability* de Maynard Keynes.

(31) Por exemplo, o extratexto entre as páginas 138 e 139 é uma reprodução da capa do *Boletim da Direção Geral de Estatística* de Agosto de 1930, veja-se o *Catálogo Bibliográfico*, p. 19, publicado pelo INE em 2013.

(32) Bueno y Martins indica no fim de cada secção as fontes bibliográficas usadas, o que é muito útil.

ÍNDICE

PREFÁCIO.		Págs.
Parte I — Teoria das Probabilidades		
CAP. I — <i>Princípios Gerais</i>		5
CAP. II — <i>Variáveis casuais</i>		23
CAP. III — <i>Teoremas fundamentais—Leis de probabilidade.</i>		31
CAP. IV — <i>Probabilidades das causas.</i>		47
Parte II — Teoria dos Erros		
CAP. I — <i>Princípios fundamentais</i>		53
CAP. II — <i>Observações directas</i>		63
CAP. III — <i>Observações indirectas</i>		69
CAP. IV — <i>Interpolação</i>		79
Parte III — Estatística Matemática		
CAP. I — <i>Problemas fundamentais</i>		85
CAP. II — <i>Esquemas</i>		95
CAP. III — <i>Classificação estatística</i>		101
CAP. IV — <i>Valores médios</i>		107
CAP. V — <i>Correlação</i>		117
CAP. VI — <i>Covariação</i>		123
NOTAS		129
BIBLIOGRAFIA		137
TABELAS		

Os temas abordados por Santos e Zaluar Nunes são ainda muito elementares, correspondendo a um estilo que ainda não digeriu as ideias de Pearson, de Student e de Fisher. De Mário Santos nada conseguimos averiguar, e Zaluar Nunes, à data com 26 anos, só posteriormente teve o seu período inicial de estrangeirado, em Paris. Nas referências bibliográficas predominam manuais de Probabilidade (Borel, 1925; Castelnuovo, 1928, Lévy, 1925, Poincaré, 1912), e as referências de Estatística são Darmais (1928), Jordan (1927) e Yule (1919).

No que se refere propriamente a Estatística, depois de alguns elementos de estatística descritiva discutem o que chamam esquemas de Poisson e de Lexis, levando ao que consideram sub e super normal, médias, correlação e covariação. É um livro interessante, que se destaca para a época, mas muito aquém do que as sebtas de Leite Pinto, de Varennes e Mendonça, e de Murteira importaram dos novos conceitos da Estatística Matemática.

- As publicações de W. L. Stevens na *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* são as que efetivamente introduzem as novas abordagens da Estatística Matemática em Portugal.

“Teoria matemática dalgumas distribuições usadas em estatística”, de 1942, discute pares aleatórios, distribuição conjunta de estimadores do valor médio e da variância, combinações lineares de variáveis normais, com relevo para contrastes, e partição do χ^2 . Introduce a variável t de Student, e aplica o teste t de Student à regressão.

“Estimação estatística”, de 1944, é do ponto de vista teórico o mais interessante, uma vez que introduce os conceitos de verosimilhança, consistência, eficiência, suficiência, variância mínima, informação, sempre com detalhes matemáticos e exemplificação. Discute também testes de homogeneidade e de ajustamento. No “Resumo e bibliografia” refere o inovador trabalho de Fisher, R. A. (1922), *On the mathematical foundations of theoretical statistics*, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, Ser. A **222**, 309–368, e reclama dar “pela primeira vez, uma demonstração dos métodos e das fórmulas” para a generalização à estimação de dois

ou mais parâmetros. É também explicitado que “rejeita o método da probabilidade inversa e o, usualmente, chamado ‘postulado de Bayes’.”

As publicações de 1945 no vol. XIII são de índole mais aplicada. Em “Aplicação do teste χ^2 à análise da variância” define a variável e o correspondente número de graus de liberdade, estabelece a propriedade aditiva para logo abordar a decomposição do χ^2 e sua aplicação à análise da variância (assunto que já fora tratado por Tamagnini em 1937). O tratamento matemático é detalhado.

“Análise discriminante” tem também um tratamento matemático aprofundado, nomeadamente no que se refere à distribuição conjunta de estimadores. Discute a distribuição binormal, com notáveis gráficos por exemplo no que se refere a elipses de concentração. A análise da variância é discutida em detalhe. Neste trabalho há uma bibliografia final, referindo trabalhos de Ronald Fisher e do autor, mas na página inicial indica como mentores da “nova escola estatística” Ronald Fisher, H. Hotelling, Bose, Roy, Mahalanobis e Hsu.

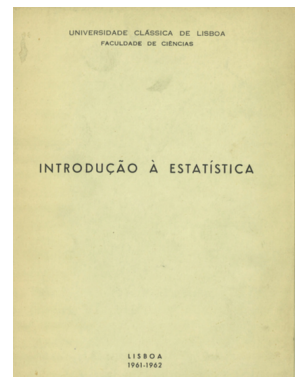
“Novos métodos para o estudo da Genética humana” trata extensivamente da estimação de proporções, discutindo testes de *score* (termo que traduz por “marca”). Curiosamente reflete tendências da época, e nomeadamente do seu mentor Ronald Fisher e do seu patrão em Coimbra Tamagnini, a bibliografia, citando Finney, Ronald Fisher, Haldane e Oldrycht, é toda de publicações no *Annals of Eugenics*.

- Pedro Braumann foi assistente de Victor Hugo de Lemos na cadeira de Probabilidades, Erros e Estatística, e no seu período estrangeirado em Stanford teve oportunidade de afinar os seus conhecimentos de Teoria da Medida e de aritmética das leis de probabilidade, no sentido específico de leis limites de somas de variáveis aleatórias, e no problema inverso da decomposição de uma variável aleatória em parcelas independentes.

O seu livro de 1958, *Introdução ao Estudo dos Limites de Somas de Variáveis Casuais Independentes*, trata de leis estáveis, auto-decomponíveis e infinitamente divisíveis, e representações canónicas, que foram as grande “invenções” de Paul Lévy, Kolmogorov e Khinchine, de forma rigorosa e completa.

- O *Manual de Estatística Médica* de Carlos Santos Reis e Alexandre Sarmiento (1960) é muito provavelmente obra de autodidatas em Estatística, mas que estudaram porfiadamente. A bibliografia tem 54 itens, dos quais alguns (Arkin and Colton, 1956; Bancroft, 1957; Croxton, 1953; Darmois, 1952; Mather, 1959; Snedecor, 1959; Weatherburn, 1947) são textos bem conhecidos de Estatística. Percorre um extenso rol de tópicos, veja-se o índice reproduzido no Apêndice 2, numa perspetiva de aplicação da Estatística em áreas biomédicas, e com menor ênfase nos conceitos da teoria matemática da Estatística. Está decerto desatualizado para o que deve ser formação de base de um médico, mas na altura em que foi publicado seria um topo de gama.
- Quando Dias Agudo regressou do seu período estrangeirado nos EUA, os alunos de Biologia solicitaram-lhe que realizasse um curso de Estatística com os elementos mais necessários para biólogos.

Os apontamentos de *Introdução à Estatística*, que pouco excedem 100 páginas, discutem probabilidade, variáveis aleatórias, Binomial e Poisson, Normal, aproximação do teorema limite central; no que se refere propriamente a Estatística, há um breve capítulo de Estatística Descritiva, outro sobre estimação do valor médio e da variância, e finalmente um capítulo de ensaios de hipóteses, sobre o valor médio, sobre o tipo de distribuição, e de comparação de duas populações; veja-se o índice no Apêndice 3. Concisos e claros, como as aulas magistrais que dava. Infelizmente, os alunos que coligiram os apontamentos (Moreira Campos, Waldemar Nunes) não incluíram bibliografia.



Estrangeiros ...

Pedro Teodoro Braumann, nascido em Munique em 1919, deixou a perigosa Alemanha dominada pelo nazismo em 1935, vindo a naturalizar-se português. Licenciado (1943) e doutorado (1951) em Matemática na FCUL, onde foi Professor Catedrático, distinguiu-se no ensino e investigação de temas de Teoria da Probabilidade. Lecionou também na Universidade de Luanda, Universidade de Aveiro, e terminou a sua carreira na FCT da Universidade Nova de Lisboa, onde se jubilou em 1989.

Como já foi referido, W. L. Stevens foi contratado pela Universidade de Coimbra entre 1942 e 1944, publicando em português, na *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* um conjunto notável de trabalhos sobre “questões de método”, que estão entre os primeiros trabalhos de Estatística Matemática publicados em Portugal. Lecionou também cursos livres de Estatística para alunos de Ciências Exatas e Naturais. Infelizmente as ideias inovadoras de Estatística dos seus trabalhos tiveram pouca influência fora da área de Antropologia Física.

Como também já foi referido, em 1953 Henri Guitton (Universidade de Dijon) e José de Castañeda (Universidade de Madrid) colaboraram na regência inaugural de Econometria no ISCEF, com Leite Pinto e Jacinto Nunes.

... e os estrangeirados *circa* anos cinquenta

Gustavo de Castro, licenciado em Matemática na FCUL em 1942, foi bolseiro em Paris de 1946 a 1948, onde terminou o curso do *Institut de Statistique* obtendo a melhor classificação de 1948. De regresso a Portugal, foi investigador do LNEC, e terminou a sua carreira profissional como professor de Biomatemática na Faculdade de Medicina de Lisboa. Na prestigiosa coleção Saber das Publicações Europa-América publicou duas obras de divulgação sobre Estatística Matemática (1959) e sobre Probabilidade (1965), como já foi referido.

Em 1953 Bento Murteira (1924-2018) foi aprovado em provas de doutoramento, sobre processos auto-regressivos, orientado por Maurice Kendall, o celebrado coautor da bíblia *Advanced Theory of Statistics*. Em Londres contactou também com Tippett, com Quenouille, o inventor da reamostragem *jackknife*. Depois de Leite Pinto, renovou o ensino da Probabilidade, Estatística e Econometria no ISCEF, e as suas sebatas divulgaram amplamente a Estatística Matemática em Portugal. Muitas

das suas publicações foram reunidas no volume *Jubileu — Bento Murteira* publicado pelo ISEG em 1994.

Em meados dos anos cinquenta diversos matemáticos portugueses tiveram um ano de estrangeiramento nos EUA. No que se refere à Estatística, o estágio de Tiago de Oliveira com um dos expoentes de valores extremos, Emil Julius Gumbel, na Columbia University, alterou substancialmente a sua vida científica, que inicialmente se centrava em Álgebra. As suas provas de agregação versaram o substancial trabalho sobre resultados assintóticos em Estatística de densidades (1963), marcando essa inflexão para ensino e investigação em Probabilidades e Estatística. A sua sebenta de 1956 sobre estes temas foi a génese de *Probabilidades e Estatística — Conceitos Fundamentais*, publicado em 1967-1969 pela Livraria Escolar Editora, que teve posteriormente, em 1990-91, publicação renovada pela McGraw-Hill, com o título *Probabilidades e Estatística: Conceitos, Métodos e Aplicações*. Tornou-se um dos mais citados matemáticos portugueses, nomeadamente devido à sua obra na área de Teoria dos Valores Extremos.

Para mais pormenores, veja-se o *Boletim Informativo da Sociedade Portuguesa de Estatística*, Número Especial de Homenagem ao Professor José Tiago de Oliveira, 22 de dezembro de 1998; Gomes, M. I. (1993), A obra científica de J. Tiago de Oliveira, em D. Pestana, ed., *Estatística Robusta, Extremos e Mais Alguns Temas*, Salamandra, Lisboa, pp. 241–245; Gomes, M. I. (2023), A Escola de Extremos em Portugal — PORTSEA, do Inglês “Portuguese School of Extremes and Applications”, *Memórias da Academia das Ciências de Lisboa, Classe de Ciências*, 1–14, https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/45255/3/Gomes_2023_A_Escola_de_Extremos.pdf

O período de Pedro Braumann em Stanford foi também marcante para a evolução do ensino e investigação em Probabilidade em Portugal. A monografia de Braumann (1958) é um perfeito tratado das questões clássicas de Teoria das Probabilidades, e o seu recorrente trabalho sobre Teoria da Medida (1969, 1987) expõe primorosamente os fundamentos de Teoria da Probabilidade.

Como já foi referido, F. Dias Agudo, cuja carreira de ensino e investigação teve mais que ver com Álgebra Linear, Análise Matemática e Equações Diferenciais, no seu regresso dos EUA lecionou um interessante curso introdutório de Estatística na FCUL.

Publicações

Guimarães, R. (1904). *Noções sobre Cálculo das Probabilidades, Theoria dos Erros e Método dos Mínimos Quadrados*, Biblioteca do Povo e das Escolas 223, Lisboa. <https://bpe.spm.pt/>

Gracias, J. A. I. (1910). *Princípios de Estatística*, Imprensa Nacional, Nova Goa. **IICT**

Sousa Pinto, J. F. (1913). *Noções de Cálculo das Probabilidades para o Estabelecimento das Bases da Estatística*, Imprensa da Universidade, Coimbra. Publicado igualmente em 1913 nos *Annaes da Academia Polytechnica do Porto* **8**, pp. 43–64 e 83–106) https://www.fc.up.pt/fa/index.php?p=nav&f=books.0149.W_0149_000023#faimg **IST**

Gouveia, J.; Ferreira, S. P.; Valente, G.; Trincão, D. (1913). *Lições de Estatística*, Tipografia Popular, Coimbra. **FDUL**

Marnoco e Souza, (1913). *Curso de Estatística*, compilação de José Fortes Martinho Simões Livraria Neves, Coimbra. **FDUL, incompleto**

Pacheco d’Amorim, D. (1914) *Elementos de Cálculo das Probabilidades*, Imprensa da Universidade,

Coimbra. <https://hdl.handle.net/10316.2/42804>

Silva, F. E.; Rocha, A. V. (1919). *Estatística: sumário das lições magistraes e dos assuntos dos exercicios praticos* 1913–1919. **Manuscrito depositado na FDUL.**

Rocha, A. V.; Monteiro, A. (1923). *Estatística*, 1922–1923. **Manuscrito depositado na FDUL.**

Reis, M. (1929). *Cálculo das Probabilidades*, Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra. <https://almamater.uc.pt/item/46505>

Pereira, B. (1929). *Princípios de Estatística Teórica e Aplicada*, Atlântida, Coimbra. **ISEG/UL**

Guimarães, O. (1931). Testes: noções elementares de cálculo estatístico aplicável às medidas escolares, *Boletim Oficial do Ministério da Instrução Pública*. **FLUL**

Bueno y Martins, C. V. M. (1932). *Princípios de Estatística Geral*, J. Rodrigues, Lisboa. **ISA, IST**

Santos, M.; Zaluar Nunes, M. (1933). *Elementos de Cálculo das Probabilidades e de Estatística Matemática*: redigidos de harmonia com o programa da 2^a cadeira do Instituto Superior de Ciências Económicas e Financeiras. Lisboa. **ISEG/UL**

Costa, J. B. V. (1933). *A Técnica da Interpretação Estatística dos Ensaios de Campo e a Lei de Mitscherlich*, Relatório de Licenciatura, ISA, Lisboa. **ISA**

Tamagnini, E. (1937). A heterogeneidade da variação: análise da variância (Questões de Método, 2), *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* **VI** (4), 447–465. **FPCEUL**

Brito, J. M. G. X. (1937). O Tratamento Estatístico das Observações em Geofísica, Lisboa. **FCUL**

Varenes e Mendonça, P. (1940). Das distribuições mais usadas em provas de significância, *Revista Agronómica* **XXVIII**, 1–20.

Varenes e Mendonça, P. (1942). Da terminologia estatística portuguesa. *Anais ISA* **13**, 39–42. **ISA**

Quintanilha, A.; Ribeiro, H. B.; Stevens, L. W. (1942). Aplicação do Cálculo das Probabilidades à resolução de um problema de Biologia, *Gazeta de Matemática* **10**, 4–8. <https://gazeta.spm.pt/getArtigo?gid=859>

Stevens, W. L. (1942). Teoria matemática dalgumas distribuições usadas em estatística (Questões de Método, 4) *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* **X** (2), 247–288. **FPCEUL**

Stevens, W. L. (1944). Estimção estatística: teoria da estimção de dois ou mais parâmetros, exemplificada com o problema da estimção das frequências dos genes dos grupos sanguíneos (Questões de Método, 5), *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* **XII** (1), 23–104 e (2), 175–221. **FPCEUL**

Stevens, W. L. (1945). Aplicação do teste X^2 à análise da variância (Questões de Método, 6), *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* **XIII** (1), 5–17. (Nota: no índice do volume o trabalho é erradamente intitulado Aplicação do teste X^2 à análise vectorial.) **FPCEUL**

Stevens, W. L. (1945). Análise discriminante (Questões de Método, 7), *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* **13** (1), 37–86. (Nota: por erro, no índice do volume o trabalho

é atribuído a Eugénio Tamagnini; mas o trabalho é claramente assinado por W. L. Stevens.) **FPCEUL**

Stevens, W. L. (1945). Novos métodos para o estudo da Genética humana / W. L. Stevens. (Questões de Método, 9) Sep. de: *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* **XIII** (2), 145–217. **FPCEUL**

Carvalho, M. J. R. (1945). *Estatística. Métodos Modernos Aplicáveis aos Ensaios de Campo*, ISA, Lisboa. **ISA**

Lemos, V. H. (1945). *Apontamentos de Cálculo das Probabilidades* (ed. J. Cabral Madeira), FCUL, Lisboa. **FCUL**

Leite Pinto, A. P. (1945). *Noções de Matemática necessárias ao estudo da Estatística*, compilação de Artur Quinta, Júlio Cordeiro. **FCUL**

Carvalho, M. J. R. (1946) *A Estatística e a Experimentação Agrícola*, coleção Terra e o Homem, Livraria Sá da Costa, Lisboa. **IICT**

Guerreiro, A. D. (1947). *Manual de Estatística*. Tipografia Matemática, Lisboa. <https://biblioteca.ine.pt/Catalog/winlibimg.aspx?skey=3bfb3d5cba724944ac0f819f2164b38f&doc=13548&img=545> (2^a ed. 1973).

Varenes e Mendonça, P. (1950). *Noções de Cálculo das Probabilidades*, ISA, Lisboa. **ISA**

Baptista, J. G. (1950). *Análise discriminante. Estudo preliminar com *Amygdalus Communis*, L.* Lisboa. **ISA**

Guerreiro, A. D. (1952-53) *Em Torno do Ensino da Estatística*, Lisboa. **ISCSP**

Madeira, F. A. L. (1953). *Controle Estatístico da Qualidade*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Castro, G. (1953). *Inferência Estatística*, LNEC, Lisboa.

Soares da Veiga, V. A. L.; Ponte, A. P. (1953). *Introdução ao estudo das estatísticas económicas*, Lisboa.

Murteira, B. (1953). *Algumas Propriedades dos Processos Auto-Regressivos*, Editorial Império, Lisboa. <http://hdl.handle.net/10400.5/11737>

Sebastião e Silva, J. (1954). *Cálculo das Probabilidades*, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa. **IICT** Republicado em Sebastião e Silva, J. (1999). *Textos Didácticos*, vol. I, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

Mira Fernandes, A. L. (1956-1964). *Estudos de Matemática, Estatística e Econometria*, 8 volumes, ISCEF, Lisboa. **IST**

Pestana, C. G. A. (1957). *Notas sobre a Estimação e Significância dos Parâmetros de Modelos Lineares Normais*. ISA, Lisboa. **ISA**

Martinez, P. S. (1957). *Introdução a um Ensaio sobre Estatísticas Económicas*, Lisboa.

Dionísio, J. J. (1957). Fundamentos da teoria da medida. *Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra* **25**, 100–173.

Braumann, P. B. T. (1958). *Introdução ao Estudo dos Limites de Somas de Variáveis Casuais Independentes*. Editorial Império, Lisboa.

Murteira, B.; Madureira, M. S. (1958). *Vocabulários Estatísticos em Língua Portuguesa*, Centro de Estudos de Estatística Económica, Lisboa. **ISEG**

Castro, G. (1959). *Elementos de Estatística Matemática* (2ª edição em 1983, com o título *Estatística Matemática Clássica — as Ideias*). Publicações Europa-América, Lisboa.

Albuquerque, L. (1959). Notas sobre os fundamentos do Cálculo das Probabilidades. *Gazeta de Matemática* **74-75**, 26–34.

Dionísio, J. J. (1959). A definição de entropia em cálculo das probabilidades. *Gazeta de Matemática* **74-75**, 1–7.

Reis, C. S.; Sarmiento, A. (1960). *Manual de Estatística Médica*, Instituto de Medicina Tropical, Lisboa. **IICT**

Dias Agudo, F. R. (1961). *Introdução à Estatística*, FCUL, Lisboa.

Tiago de Oliveira, J. (1963). Estatística de Densidades; Resultados Assintóticos, *Revista da Faculdade de Ciências de Lisboa* **2A, IX**, 1963, 11–206.

Castro, G. (1965). *Introdução à Teoria das Probabilidades*. Publicações Europa-América, Lisboa. (2ª ed. 1983)

Tiago de Oliveira, J. (1967). *Probabilidades e Estatística — Conceitos Fundamentais*, Livraria Escolar Editora, Lisboa. (2ª ed. 1990-91)

Braumann, P. B. T. (1969). *Elementos de Teoria da Medida com Relevo para a Teoria da Probabilidade*, Parte A, Fascículos 1º e 2º; Parte B – *Constantes Assintóticas e a Lei Fraca dos Grandes Números*; Parte C – *Limites de Somas de Variáveis Casuais Independentes*, Universidade de Luanda e Universidade de Lisboa e Tipografia Planalto, Huambo.

Galvão de Mello, F. (1971-1973). *Introdução aos Métodos Estatísticos*, Instituto de Orientação Profissional, Lisboa. (2ª ed. (1993-1997) *Probabilidades e Estatística: Conceitos e Métodos Fundamentais* Livraria Escolar Editora, Lisboa.

Sebentas

Nota: Algumas das obras acima indicadas não terão formalmente o estatuto de sebatas, mas são de facto apontamentos de cadeiras: Gouveia (1913), Silva e Rocha (1919), Rocha e Monteiro (1923), Vasconcelos (1935), Lemos (1945), Varennes e Mendonça (1950), Sebastião e Silva (1954), Dias Agudo (1961).

Vasconcelos, F. (1935). *Elementos de Cálculo Infinitesimal e das Probabilidades*, ISCEF, Lisboa. **ISA**

Há que juntar as diversas edições de sebatas de P. Leite Pinto e de Bento Murteira, no ISCEF, Tiago de Oliveira na FCUL, Almeida e Sá no IST, Pacheco de Amorim e João Lopes (Coimbra). Apenas indicamos um dos anos de publicação:

Leite Pinto, F. (1949). *Lições de Estatística*, ISCEF, Lisboa.

Madeira, F. A. L. (1953). *Controle estatístico da qualidade*, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. **IST**

Murteira, B. F. (1954). *Estatística*, ISEG, Lisboa

Tiago de Oliveira, J. (1956). *Probabilidades, Erros e Estatística*, apontamentos segunda as lições do Prof. J. Tiago de Oliveira, coligidas por Victor Gonzalez, FCUL, Lisboa.

Pacheco de Amorim, D. (1956-57). *Cálculo Simbólico e das Diferenças Finitas. Cálculo de Probabilidades*, FCUC, Coimbra.

Sá, M. F. A. (1959). *Probabilidades, Erros e Estatística*, segundo as lições do Prof. Manuel Frias de Almeida e Sá; apontamentos coligidos por Francisco Salgado, Pedro Brito Correia, Rui Sérgio A.E.I.S.T., Lisboa. **FCUL**

Lopes, J. (1962), *Probabilidades, Erros e Estatística* segundo as lições do Dr. João Lopes, ed. António F. Melo. FCUC, Coimbra.

Traduções

Duncker, G. (1909). *O Método Estatístico da Variação*, Imprensa da Universidade, Coimbra. **ISEG/UL**

Snedecor, G. W. (1945). *Métodos Estatísticos. Aplicados a Experimentação Agrícola e Biológica*, Direcção Geral dos Serviços Agrícolas, Lisboa. **IICT**

Wold, H. O. A. (1953). *Sistemas Dinâmicos de Tipo Recursivo: Aspectos Económicos e Estatísticos*, trad. e nota introdutória de M. Jacinto Nunes, Ed. Império.

Wold, H. O. A. (1953a). *Trabalhos do Seminário de Econometria Dirigido pelo Prof. H. O. Wold* Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.

Tippett, L. H. C. (1955). *Estatística*, Publicações Europa-América, Mem Martins (2^a ed. 1968).

Gnedenko, B. V.; Khintchine, A. I. (1968). *Introdução à Teoria das Probabilidades e à Estatística*, Estúdios Cor, Lisboa.

Moroney, M. J. (1969). *Dos Números aos Factos*, Despertar, Porto.

4 Os últimos 50 anos

Cinquenta anos é pouco para se ter uma perspetiva histórica, e nesta secção apenas apontaremos algumas questões que nos parecem ter mais relevância.

Veiga Simão, que se notabilizara como Reitor dos Estudos Gerais Universitários de Moçambique entre 1962 e 1970, foi Ministro da Educação de 1970 a 1974. Alterou profundamente o ensino superior em Portugal, e muitas das alterações posteriores ao 25 de Abril de 1974 são ainda consequência da profunda reforma da sua lavra.

Em 1973 tinham sido criadas as Universidades Nova de Lisboa, de Aveiro e do Minho, o Instituto Universitário de Évora e o Instituto Politécnico da Covilhã, que em 1979 passaram a Universidade de Évora e Universidade da Beira Interior. A Universidade dos Açores foi criada em 1976, a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro em 1986, e a Universidade Aberta e a Universidade da

Madeira em 1988. A partir de 1979 foram criados quinze Institutos Politécnicos públicos. A Lei de Bases do Sistema Educativo de 1986 clarificou os objetivos do ensino superior universitário e do ensino superior politécnico, e os graus e títulos que conferem, tornando necessária a contratação de docentes/investigadores qualificados.

As mudanças políticas de 1974 ocasionaram inicialmente uma crise profunda nas universidades, mas é de relembrar que crise e oportunidade formam um binário interessante. Houve forte investimento na contratação de pessoal docente e no envio de jovens investigadores para se doutorarem no estrangeiro. Até 2000, doutoraram-se em Estatística no estrangeiro 38 docentes de universidades portuguesas⁽³³⁾, e houve 4 doutoramentos em universidades portuguesas orientados por estrangeiros (a que será ainda de juntar 4 doutoramentos orientados em Portugal, mas de assistentes que tiveram previamente um período de estudos pós-graduados ou estágio no estrangeiro).

O Estatuto da Carreira Docente Universitária (Decreto-Lei 448/79, 13 novembro, ratificado pela Lei 19/80 de 16 de julho) duplicou os quadros das universidades (ampliado com um quadro de supranumerários quando necessário, que acabou por ser adicionado ao quadro de numerários). O Decreto-Lei 66/80, de 9 de abril, estabeleceu as regras para criação de departamentos e de secções autónomas nas universidades, e o Decreto-Lei 263/80, de 7 agosto, legislou a criação de Mestrados.

Devido ao dinamismo e prestígio de J. Tiago de Oliveira já tinha sido criado em 1975 o Centro de Estatística e Aplicações da Universidade de Lisboa (CEAUL), a que se juntaram investigadores de outras universidades, e na Licenciatura em Matemática Aplicada tinham sido criadas cadeiras de Processos Estocásticos e de Simulação.

No início da década de 80 havia na FCUL a massa crítica⁽³⁴⁾ para ser criado o Departamento de Estatística, Investigação Operacional e Computação, em 1981 (de que se separou pouco depois a Computação), e um curso de Mestrado em Estatística e Investigação Operacional. Houve também a criação de novas cadeiras, como Estatísticas Ordinais, Estatística Computacional, Amostragem, e Métodos não Paramétricos.

Também a partir de meados dos anos 70 a Universidade de Coimbra desenvolveu substancialmente o ensino da Estatística, com colaboração de professores estrangeiros, nomeadamente Quidel, Delecroix, Moché, Deheuvels, e Teugels. Os doutoramentos de Nazaré Mendes Lopes (1985, orientada por Geffroy), Esmeralda Gonçalves (Lille, 1988), Paulo Oliveira (Lille, 1991) e Ana Cristina Rosa (Toulouse, 1994), e de Emília Nogueira (1993, orientada por Nazaré Mendes Lopes e Delecroix) e de Carlos Tenreiro (1995, orientado por Nazaré Mendes Lopes e Gouriéroux) fortaleceram a área de Estatística no Departamento de Matemática, que albergava o Centro de Matemática da Universidade de Coimbra⁽³⁵⁾, homologado pelo INIC em 1978, com uma linha de investigação em Probabilidades, Estatística e Processos Estocásticos, dirigida por Maurice Moché.

⁽³³⁾ Informação detalhada em Amaral Turkman, M. A. (2005), Estatística dos doutoramentos em Estatística, in Rosado, F. , ed., *Memorial da Sociedade Portuguesa de Estatística*, SPE, Lisboa, pp. 93–114 (a quem escaparam os doutoramentos de Acácio Porta Nova em Austin, na área de Simulação, em 1985, e de Denisa Mendonça, em Bioestatística, Exeter, 1987).

⁽³⁴⁾ Doutorados em Sheffield, M. Ivette Gomes (1978), Dinis Pestana (1978), Antónia Amaral Turkman (1980), e Feridun Turkman (1980); e também Cristina Sernadas (Londres, 1980) e Helena Nicolau e Fernando Nicolau (1981), orientados por Tiago de Oliveira depois de obterem o doctorat de troisième cycle em Paris.

⁽³⁵⁾ Veja-se Tenreiro, C. (2023), Antecedentes e criação do Centro de Matemática da Universidade de Coimbra – CMUV, *Boletim da Sociedade Portuguesa de Matemática*, no prelo.

No último quartel do século XX os doutoramentos em Estatística de docentes da Universidade do Porto no estrangeiro foram os de Corália Vicente (Warwick, 1985), Margarida Brito (Paris VI, 1986), Paulo Gomes (Montpellier, 1987), Denisa Mendonça (Exeter, 1987), Carolina Silva (Exeter, 1989), Paula Brito (Paris IX, 1991), Eduarda Silva (Manchester, 1994), Joaquim Pinto da Costa (Rennes I, 1996) e Paulo Teles (Temple, 1999), que impulsionaram o ensino e investigação da Estatística no ICBAS, na Faculdade de Ciências e na Faculdade de Economia. Também do Porto, mas do Instituto Politécnico, se doutorou em Sheffield Fernando Magalhães, em 1997.

Entretanto entre 1974 e 2000 os seguintes docentes da Universidade Técnica de Lisboa obtiveram o doutoramento orientados por cientistas estrangeiros:

- docentes do ISEG — Daniel Muller, (no ISEG, mas orientado por Marie Duflo, 1985), e no estrangeiro Lourdes Centeno (Heriot-Watt, Edinburgo, 1985), Nuno Crato (Delaware, 1992), e Alfredo Egídio dos Reis (Heriot-Watt, Edinburgo, 1994).
- docentes do IST — Fernanda Ramalhoto (University College, 1977), João Branco (Newcastle, 1979), Acácio Porta Nova (Austin, 1985), João Amaral (Oxford, 1985), Daniel Paulino (São Paulo, 1989), António Pacheco (Cornell, 1994).
- docentes do ISA — Carlos Agra Coelho (Michigan, 1992), Jorge Cadima (Kent, 1992).

Nesse período, os doutorados no estrangeiro da Universidade de Évora são Carlos Braumann (Stony Brook, NY, 1979) e Russell Alpizar-Jara (North Carolina, 1997). Da Universidade do Minho, Pedro Oliveira (Strathclyde, 1992), da Universidade do Algarve, Paulo Rodrigues (Manchester, 1999). Do ISCTE, Manuela Magalhães Hill (Keele, 1987) e Elizabeth Reis (Southampton, 1998).

Neste período, alguns estrangeiros que decidiram fixar-se em Portugal: Kamil Feridum Turkman, na FCUL; Ludwig Streit, primeiro na Universidade do Minho e depois na Universidade da Madeira, onde criou o CCM – Centro de Ciências Matemáticas, que atualmente é um pólo do CIMA de Évora; Alpizar-Jara, na Universidade de Évora, Manuel Scotto, que depois de se doutorar em Lisboa com Kamil Feridum Turkman, progrediu na Universidade de Aveiro e ganhou um concurso para Professor Catedrático no IST; Giovani Silva, no IST; Laurens de Haan, no CEAUL, e qualquer um destes teve ação importante na Estatística em Portugal. Também V. V. Yurinsky se fixou na Beira Interior, mas para além de participação num congresso da Sociedade Portuguesa de Estatística não parece ter criado interrelação útil com estatísticos portugueses.

Instituições como a Fundação Calouste Gulbenkian, a FLAD, a OTAN, têm sido importantes agentes financiadores e estimuladores da investigação em Portugal. Com o intercâmbio neste último meio-século, incluindo ERASMUS, não será descabido dizer que quase todos somos, em maior ou menor grau, estrangeirados⁽³⁶⁾.

Também a FCT é uma importante fonte de financiamento para a internacionalização, quer pelos programas de bolsas e de projetos, quer através dos centros de investigação. Já foram referidos o

⁽³⁶⁾ Ou que só não é estrangeirado quem não quer. Anote-se ainda que há atualmente uma nova espécie de estrangeirados, promissores jovens estatísticos que devido aos constrangimentos de progressão na carreira em Portugal decidiram estrangeirar-se, esperemos que apenas por algum tempo. Que nos ocorra, João Manuel Caravanas Santos Silva (Essex), Pedro Miranda Afonso (Erasmus Medical Center, Rotterdam), Paulo Canas Rodrigues (Monash University, Melbourne), Miguel de Carvalho (Edinburgo), Lúcia Henriques Rodrigues (São Paulo), Cláudia Neves (Kings College), Nuno Sepúlveda (Varsóvia), Jorge Sinal (Singapura).

CEAUL e o CMUC. A criação de outros centros de investigação em Matemática, com linhas de investigação em Probabilidades, Processos Estocásticos e Estatística (como o Centro de Investigação em Matemática Aplicada (CIMA), na Universidade de Évora, com 2ª linha de investigação sobre Processos Estocásticos, Estatística e Investigação Operacional, criado em 1994, ou o Centro de Matemática (CMAT) da Escola de Ciências da Universidade do Minho (UM), com um polo na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), com uma linha de investigação em Estatística, Probabilidade Aplicada e Investigação Operacional) teve um efeito enorme na internacionalização da investigação portuguesa em Probabilidade e Estatística, financiando a participação em inúmeros eventos internacionais. O *Boletim da Sociedade Portuguesa de Estatística*, Primavera de 2009, publicou informação sobre vários centros de investigação (C. Agra Coelho, M. L. Esquível e J. T. Mexia sobre o CMA da Universidade Nova de Lisboa; M. Scotto sobre o GPE da Universidade de Aveiro; C. A. Braumann e R. Alpizar-Jara sobre o CIMA da Universidade de Évora; A. Pacheco sobre o CEMAT da Universidade Técnica de Lisboa; I. Fraga Alves sobre o CEAUL).

Portugal acolheu importantes congressos internacionais, como

Recent Advances in Statistics⁽³⁷⁾, em Lisboa.

NATO ASI on Statistical Extremes and Application⁽³⁸⁾, Vimeiro 1983.

NATO ASI on Stochastic Analysis and Applications on Physics, Funchal 1993.

Applied Stochastic Models and Data Analysis (ASMDA 99), Lisboa 1999.

23rd European Meeting of Statisticians⁽³⁹⁾, Funchal 2001.

32nd European Mathematical Psychology Group Meeting (EMPG 2001), Lisboa 2001.

2002 — VI International Congress on Insurance Mathematics and Econometry.

IASC-IFCS Joint International Summer School on Classification and Data Mining in Business, Industry and Applied Research – Methodological and Computational Issues (JISS 2003), Lisboa 2003.

III International Conference on Extreme Value Analysis (EVA 2004)⁽⁴⁰⁾, Aveiro 2004.

56th Session of the International Statistical Institute⁽⁴¹⁾, Lisboa 2007.

Extremes in Vimeiro Today⁽⁴²⁾, Vimeiro 2013.

⁽³⁷⁾ Tiago de Oliveira, J.; Epstein, B., eds. (1983). *Some Recent Advances in Statistics*, London, Academic Press, 1982, 101-11. Edição Portuguesa da Academia de Ciências de Lisboa, 1983.

⁽³⁸⁾ Tiago de Oliveira, J, ed. (1984). *Statistical Extremes and Applications*, Dordrecht, D. Reidel, 1984.

⁽³⁹⁾ Davison, A. C.; Ferreira da Cunha, A.; Fraga Alves, M. I.; Pestana, D., eds., *Revista de Estatística*, special issue (3 volumes), acessíveis em https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=277960480&PUBLICACOESmodo=2

⁽⁴⁰⁾ Hall, A.; Gomes, M. I.; Rootzén, H.; Scotto, M., Eds. (2004). *Book of Abstracts: 3rd International Symposium on Extreme Value Analysis — Theory and Practice*. Edições Universidade de Aveiro, ISBN: 972-789-131-4.

⁽⁴¹⁾ Gomes, M. I.; Pestana, D.; Silva, P. (2007). *ISI 2007 Book of Abstracts*, acessível em <https://2007.isiproceedings.org/Bulletin-of-the-ISI-Volume-LXII-2007.pdf>.

⁽⁴²⁾ Fraga Alves, M. I.; Neves, M. M., Eds. (2013). *Extremes in Vimeiro Today: Extended Abstracts*. Edições CEAUL/INE, ISBN:978-989-733-023-0

5th International Conference on Risk Assessment (ICRA5)⁽⁴³⁾, Tomar 2013.

Symbolic Data Analysis Workshop (SDA 2018)⁽⁴⁴⁾, Viana do Castelo 2018.

Workshop on New Frontiers in Statistics of Extremes (WNFSE 2020), Lisboa 2020.

17th conference of the International Federation of Classification Societies (IFCS 2022), Porto 2022.

IMS International Conference on Statistics and Data Science (ICSDS)⁽⁴⁵⁾, Lisboa 2023.

Estas conferências trouxeram um grande número de estatísticos estrangeiros a Portugal, mas não há elementos que permitam determinar a mais valia efetiva que isso trouxe para o progresso da Estatística em Portugal. O mesmo se pode dizer da participação de especialistas estrangeiros nas comissões de acompanhamento dos centros de investigação financiados pela FCT.

Já no que se refere a professores visitantes, a estadia de David Mejlzer na FCUL inspirou os trabalhos de Eugénia Graça Martins e Dinis Pestana sobre classes de Mejlzer⁽⁴⁶⁾, e a de W. Urfer foi estimulante para diversos investigadores do CEAUL. A breve estadia de Vic Barnett na FCUL gerou o projeto SPRUCE, com Kamil Feridun Turkman, com a publicação de

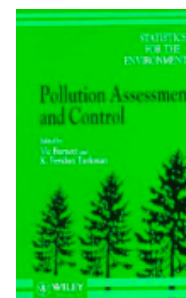


Barnett, V.; Turkman, K. F. (1993). *Statistics for the Environment*, Wiley.

Barnett, V.; Turkman, K. F. (1994). *Statistics for the Environment 2 — Water Related Issues*, Wiley.

Barnett, V.; Turkman, K. F. (1997). *Statistics for the Environment 3 — Pollution Assessment and Control*, Wiley.

Barnett, V.; Stein, A.; Turkman, K. F. (1998). *Statistics for the Environment 4 — Statistical Aspects of Health and the Environment*, Wiley.



A Universidade de Lisboa conferiu Doutoramentos *Honoris Causa* a Vic Barnett, a Ross Leadbetter, a Laurens de Haan, e a Bento Murteira, em reconhecimento pelas suas contribuições para o desenvolvimento da investigação em Estatística em Portugal. A Universidade Nova de Lisboa conferiu um doutoramento *Honoris Causa* a C. R. Rao.

⁽⁴³⁾Kitsos, C.; Oliveira, T.; Rigas, A.; Gulati, S., Eds. (2015). *Theory and Practice of Risk Assessment*. Springer Proceedings in Mathematics and Statistics 136, Springer International Publishing, Switzerland.

⁽⁴⁴⁾ Brito, P.; Dias, S., eds. (2018). Symbolic Data Analysis Workshop SDA 2018 Programme and Abstracts, https://www.clad.pt/DOC_EVENTOS/ABSTRACT_BOOK_SDA2018.pdf

⁽⁴⁵⁾ Gomes, M. I.; Oliveira, T.; Oliveira, A.; Pestana, P.; Xu, M., eds. (2023). *2023 IMS International Conference on Statistics and Data Science (ICSDS) Program Book*, Institute of Mathematical Statistics, <https://drive.google.com/file/d/1dgWmZWom-f6dqzooUFYQKVngJsr5Fre/view>

⁽⁴⁶⁾ Graça Martins, E.; Pestana, D. (1985). The extremal limit problem – extensions. V. Panonian Symp. on Math. Statist., Visegrad, Hungary.

Sociedades científicas

Mais uma vez o dinamismo de J. Tiago de Oliveira levou à criação da Sociedade Portuguesa de Estatística e Investigação Operacional (SPEIO), que em 1991 foi transformada em Sociedade Portuguesa de Estatística (SPE), por entretanto ter sido criada a Associação Portuguesa para o Desenvolvimento da Investigação Operacional.

Por outro lado, em 1995 foi criada a Associação Portuguesa de Classificação e Análise de Dados (CLAD).

A SPE organiza regularmente congressos, em geral incorporando um mini-curso⁽⁴⁷⁾. Parte das atas desses congressos e os mini-cursos estão disponíveis em <https://www.spestatistica.pt/pt>. A CLAD organiza jornadas (JOCLAD) com algumas atas disponíveis em <https://clad.pt/>.

Os Congressos da SPE e as JOCLAD são um barómetro da investigação em Estatística que se realiza em Portugal. Para um panorama coordenado da investigação até 2005, veja-se também o atento olhar de Murteira, B. (2005), A Estatística em Portugal nos últimos 25 anos, in F. Rosado, ed., *Memorial da Sociedade Portuguesa de Estatística*, SPE, Lisboa, 11–21.

A SPE elegeu como membros honorários estrangeiros Sir David Cox e C. R. Rao.

Desde 2006 Fernando Rosado tem feito um trabalho inestimável sobre o que acontece no ensino e investigação da Estatística em Portugal, editando na Primavera e no Outono de cada ano mais um fascículo do *Boletim da Sociedade Portuguesa de Estatística*, escolhendo para cada um desses fascículos um tema central. Estão disponíveis em <https://www.spestatistica.pt/publicacoes/categoria/boletim-da-spe>.

Os temas de todos os fascículos cuja edição devemos a Fernando Rosado são:

Outono de 2006	Ensino e Aprendizagem da Estatística
Primavera de 2007	A “Escola de Extremos” em Portugal
Outono de 2007	Bioestatística
Primavera de 2008	ALEA — Um sítio do nosso mundo
Outono de 2008	Processos Estocásticos
Primavera de 2009	Investigação (em) Estatística
Outono de 2009	Modelos Económétricos
Primavera de 2010	Data Mining — Prospecção (Estatística) de Dados?
Outono de 2010	Estatística Espacial
Primavera de 2011	Sondagens e Censos
Outono de 2011	Análise de Sobrevivência
Primavera de 2012	Estatística no Ensino Superior Politécnico
Outono de 2012	Métodos Estatísticos em Medicina
Primavera de 2013	Estatística não-paramétrica
Outono de 2013	A “Escola Bayesiana” em Portugal
Primavera de 2014	(Um) Ano Internacional da Estatística
Outono de 2014	Estatística no Ensino Básico e Secundário
Primavera de 2015	Estatística no Desporto
Outono de 2015	Estatística em Genética

⁽⁴⁷⁾ Ver Apêndice 1.

Primavera de 2016	Séries Temporais e suas aplicações
Outono de 2016	O Tema Central da Estatística
Primavera de 2017	Incerteza em Engenharia
Outono de 2017	O Tema Central da Estatística — um novo olhar
Primavera de 2018	Estatística Multivariada — perspectiva no século XXI
Outono de 2018	Equações diferenciais estocásticas e algumas aplicações
Primavera de 2019	Séries Temporais de Valor Inteiro
Outono de 2019	Estatística nas Ciências da Saúde
Primavera de 2020	INE — 85 anos de estatísticas a servir o país
Outono de 2020	40 anos SPE: De onde viemos? Onde estamos? Para onde vamos?
Primavera de 2021	Especial Covid: a Estatística ao serviço da sociedade
Outono de 2021	Machine Learning e Inteligência Artificial
Primavera de 2022	Liderança Estatística
Outono de 2022	Prémios na Sociedade Portuguesa de Estatística
Primavera de 2023	PORTSEA — um mar de Extremos em Portugal
Outono de 2023	Educação (e) Estatística
Primavera de 2024	Rising Stars

Os fascículos da Primavera de 2008, ALEA — Um sítio do nosso mundo, do Outono de 2014, Estatística no Ensino Básico e Secundário, e do Outono de 2023, Educação (e) Estatística, abordam a importante questão do ensino pré-universitário da Estatística. Sebastião e Silva foi um pioneiro no que respeita ao ensino da Probabilidade nos liceus, e teve influência na criação de um ramo de formação de professores de Matemática, na FCUL, para cujo corpo docente convidou António Simões Neto⁽⁴⁸⁾, um homem de grande cultura, que influenciou diversas gerações de matemáticos (entre eles o coautor mais velho deste ensaio).

Jaime Carvalho e Silva (2023), Ensino da Estatística para todos em 2030, *Boletim da SPE*, Outono de 2023, pp. 67-71, recorda-nos o interesse de Bento de Jesus Caraça e de Sebastião e Silva neste tema. Mais recentemente, tiveram grande intervenção nesta área António St. Aubyn, Eugénia Graça Martins, Jaime Carvalho e Silva, José Paulo Viana, João Branco, Luísa Canto e Castro Loura, Manuela Neves, entre outros. Mas infelizmente houve também intervenções desastradas, e a questão está longe de estar estabilizada (aliás instabilidade parece ser a imagem de marca dos programas de ensino...). Anote-se o investimento do INE, ALEA e Explorística.

Um dos objetivos da Gazeta de Matemática é “estimular o gosto pelo estudo da Matemática, assim como a troca de ideias entre quem estuda, ensina, investiga, usa ou simplesmente se interessa pela matemática”, e consequentemente é leitura proveitosa e estimulante de inovação no ensino, também pré-universitário. Entrando no Arquivo, <https://gazeta.spm.pt/arquivo>, e pedindo para pesquisar “probabilidade” ou “estatística” tem-se imediatamente acesso aos artigos que foram publicados nessas áreas.

A propósito do fascículo da Primavera de 2011, Sondagens e Censos, anote-se que em 1991 foi criado o Centro de Estudos e Sondagens de Opinião (Universidade Católica).

⁽⁴⁸⁾ António Simões Neto foi um dos primeiros defensores da perspectiva Bayesiana. Pouco publicou, mas leia-se Coerência subjectivista e teoria ortodoxa das probabilidades *Gazeta* **125** 7–12. <https://gazeta.spm.pt/getArtigo?gid=558>

O fascículo da Primavera de 2020, INE — 85 anos de estatísticas a servir o país, aborda o importante tema da produção das estatísticas oficiais. Sobre o Sistema Nacional de Estatística, leia-se o interessante livro

Ferreira da Cunha, A. S. (2001). *Nótulas Históricas em Torno do Sistema Estatístico Nacional*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.

Sobre o INE, é também leitura interessante

Valério, N.; Bastien, C. (2010) *O INE: Desafios do Passado, Desafios do Futuro*, INE, Lisboa.

O *Catálogo Bibliográfico*, INE, Lisboa, publicado em 2013, https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=164339611&PUBLICACOESmodo=2, tem informações fascinantes.

No que se refere à História da Estatística no sentido restrito de estatísticas oficiais, recomenda-se Sousa, F. (1995). *História da Estatística em Portugal*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.

O INE, além do seu papel institucional na produção e divulgação de estatísticas oficiais, tem apoiado o progresso da Estatística em Portugal e a sua internacionalização. Destaque-se que em 1996 o INE lançou a *Revista de Estatística*, que em 2003 foi internacionalizada com o nome REVSTAT. (consultável em <https://revstat.ine.pt/index.php/REVSTAT>)

O fascículo da Primavera de 2021, Especial COVID: a Estatística ao serviço da sociedade, lembramos que há interessante investigação em áreas afins, nomeadamente Epidemiologia, em que se tem notabilizado por exemplo Manuel do Carmo Gomes, do Departamento de Biologia Vegetal da FCUL. A fase inicial de investigação do Manuel do Carmo Gomes foi dirigida por José Manuel Campos Rosado, Professor Catedrático no grupo de Genética da FCUL, que desenvolveu na FCUL a área de Dinâmica de Populações.

O fascículo da Primavera de 2023 tem como tema *PORTSEA — um Mar de Extremos em Portugal*, traçando uma panorâmica da investigação em Teoria dos Valores Extremos. A sigla vem de PORTuguese School of Extremes and Applications, antes se tivesse usado PORTuguese School of EXtremes, sigla PORTSEX, que imediatamente se veria que deveria ter aplicações.

Os livreiros

A Estatística é uma ferramenta indispensável numa grande diversidade de áreas, e muitos cursos passaram a ter pelo menos uma cadeira de Estatística. Isso tornou a publicação de livros um negócio rentável, e atualmente há várias editoras a publicar o que no passado seriam sebatas (não há nesta observação qualquer intuito pejorativo, é uma simples avaliação de facto). Também há uma insistência em publicação de exercícios com resoluções, e de livros com exemplificação de análises de dados com auxílio de *software* estatístico. A talhe de foice, indique-se que Maria Helena Gonçalves e Maria Salomé Cabral prepararam *packages* interessantes para análise de dados longitudinais,

Gonçalves, M. H.; Cabral, M. S.; Azzalini, A. (2012). The R Package bild for the Analysis of Binary Longitudinal Data. *Journal of Statistical Software* **46** (9), 1–17. <https://doi.org/10.18637/jss.v046.i09>, <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.cold>

Gonçalves, M. H.; Cabral, M. S. (2021). cold: An R Package for the Analysis of Count Longitudinal Data. *Journal of Statistical Software* **99** (3), 1–34. <https://doi.org/10.18637/jss.v099.i03>, <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.bild>

Daniel Camacho e Ana Abreu prepararam *package vsd: Graphical Shim for Visual Survival Data Analysis*, <https://cran.r-project.org/web/packages/vsd/index.html>.

Como dissemos no início desta secção, é cedo para se ter uma perspetiva do que irá sobreviver, de todas estas publicações. O critério de seleção dos que adiante indicamos foi serem livro de referência úteis em diversas cadeiras, ciclos de ensino, ou investigação.

Murteira, B. (1988). *Estatística: Inferência e Decisão*, Imprensa Nacional — Casa da Moeda, Lisboa.

Murteira, B.; Muller, D.; Turkman, K. F. (1993). *Análise de Sucessões Cronológicas*, McGraw-Hill, Lisboa.

Tiago de Oliveira, J. (1990-91). *Probabilidades e Estatística — Conceitos, Métodos e Aplicações*, McGraw-Hill, Lisboa.

Guimarães, R. C.; Sarsfield Cabral, J. A. (1998). *Estatística*, McGraw-Hill, Lisboa.

Soares, A. (2000). *Geoestatística para as Ciências da Terra e do Ambiente*, Ensino da Ciência e da Tecnologia, 9, Instituto Superior Técnico, Lisboa.

Pestana, D.; Velosa, S. (2002). *Introdução à Probabilidade e à Estatística*, vol. I, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. (4^a ed. 2010)

Paulino, C. D.; Amaral Turkman, M. A.; Murteira, B. (2003). *Estatística Bayesiana*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. (2^a ed. 2018, tendo Giovanni Silva como co-autor)

Gonçalves, E.; Mendes Lopes, N. (2003). *Estatística: Teoria Matemática e Aplicações*, Livraria Escolar Editora, Lisboa.

Paulino, C. D.; Singer, J. M. (2006). *Análise de Dados Categorizados*, Editora Edgard Blücher, São Paulo.

Suleman, A. (2009) *Abordagem Estatística de Conjuntos Difusos*, Sílabo, Lisboa.

Murteira, B.; Antunes, M. (2012). *Probabilidades e Estatística*, Livraria Escolar Editora, Lisboa.

Não é muito habitual os investigadores portugueses desta área publicarem livros em inglês, mas indicamos:

Tiago de Oliveira, J. (1997). *Statistical Analysis of Extremes*, Pendor, Évora.

de Haan, L.; Ferreira, A. (2006). *Extreme Value Theory: An Introduction*, Springer.

Turkman, K. F.; Scotto, M.; Bermudez, P. Z. (2014). *Non-linear Time Series : Extreme Events and Integer Value Problems*, Springer.

Braumann, C. A. (2019). *Introduction to Stochastic Differential Equations with Applications to Biology and Finance*. Wiley, Hoboken NJ.

Amaral Turkman, M. A.; Paulino, C. D.; Muller, P. (2019). *Computational Bayesian Statistics: An Introduction*. Cambridge University Press.

Jacob, D; Neves, C.; Greetham, D. V. (2020). *Forecasting and Assessing Risk of Individual Electricity Peaks*. Springer Briefs in Mathematics of Planet Earth.

Morais, M. J. C. (2024). *Stochastic Processes. Theory, Examples & Exercises*, IST Press, Lisboa.

Alguns editores continuaram a publicar traduções, por exemplo:

Dagnelie, P. (1973–1975). *Estatística, Teoria e Métodos*. (tradução A. St. Aubyn), Publicações Europa-América, Mem Martins.

Lévy, M. L. (1982). *Introdução à Estatística*, Publicações Europa-América, Mem Martins.

Romano, R. (1989). *Enciclopédia Einaudi, vol 15 (Cálculo — Probabilidade)*. Imprensa Nacional – Casa da Moeda, Lisboa (com interessantes capítulos do Bayesiano Bruno de Finetti, Distribuição Estatística, Probabilidade, e Decisão, e um capítulo de M. Mondadori, Indução Estatística).

Vassereau, A. (1989). *Introdução à Estatística*, Editorial Notícias, Lisboa.

D’Hainaut, L. (1991 – 1992). *Conceitos e Métodos da Estatística*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

Hoaglin, D. C.; Mosteller, F.; Tukey, J. W. (1992). *Análise Exploratória de Dados. Técnicas Robustas — Um Guia*, Salamandra, Lisboa. (Anotar-se que inspirou Bento Murteira a reescrever a sua monografia de Estatística Descritiva, publicando *Análise Exploratória de Dados, Estatística Descritiva*, McGraw-Hill, Lisboa, em 1993.)

Mosteller, F.; Rourke, R. E. K. (1993). *Estatísticas Firmes*, Salamandra, Lisboa.

Ghiglione, R.; Matalon, B. (1993). *O Inquérito — Teoria e Prática*, Celta, Oeiras.

Com 60 anos de atraso, foi traduzido o famoso *How to Lie with Statistics*, de D. Huff⁽⁴⁹⁾. De facto, atualmente vários editores estão a publicar livros mais ligeiros de divulgação, por exemplo:

Clegg, F. (1995). *Estatística para Todos: um Manual para Ciências Sociais*, Gradiva, Lisboa.

Marques de Sá, J. (2006). *O Acaso — A Vida do Jogo e o Jogo da Vida*. Gradiva, Lisboa. (muito interessante, esperamos que em reedição sejam corrigidas as gralhas na p. 33, linhas 4–6, onde deveria ser 0.35 em vez de 0.45, e na p. 58 na tabela falta o caso prémio atrás de 1, “escolha inicial 1, apresentador mostra porta 3, se mudar perde”).

Mlodinow, L. (2009). *O Passeio do Bêbado: como o Acaso Rege as nossas Vidas*. Bizâncio, Lisboa.

Grima, P. (2011). *A Certeza Absoluta e Outras Ficções: os Segredos da Estatística*, O Mundo É Matemático, RBA.

Huff, D. (2013). *Como Mentir com Estatística*, Gradiva, Lisboa.

Blauw, S. (2020). *O Poder dos Números*, Bertrand, Lisboa.

⁽⁴⁹⁾ Reconhecendo o impacto deste livro, a revista *Statistical Science* dedicou em 2005 parte de **20** (3) a uma “SPECIAL SECTION: HOW TO LIE WITH STATISTICS TURNS FIFTY”, com os artigos de J. M. Steele “Darrell Huff and Fifty Years of How to Lie with Statistics”, J. Best “Lies, Calculations and Constructions: Beyond How to Lie with Statistics”, M. Monmonier “Lying with Maps”, W. Krämer and G. Gigerenzer “How to Confuse with Statistics or: The Use and Misuse of Conditional Probabilities”, R. D. De Veaux and D. J. Hand “How to Lie with Bad Data”, C. Murray “How to Accuse the Other Guy of Lying with Statistics”, S. C. Morton “Ephedra”, S. E. Fienberg and P. C. Stern “In Search of the Magic Lasso: The Truth About the Polygraph”, <https://projecteuclid.org/journals/statistical-science/volume-20/issue-3>

5 Considerações finais

Apesar de não haver tradução de *Statistical Methods for Research Workers* publicada em Portugal, tanto quanto conseguimos averiguar, a influência de Fisher foi marcante em docentes e investigadores do Instituto de Antropologia de Coimbra e no Instituto Superior de Agronomia de Lisboa, que introduziram em Portugal noções de Análise da Variância e Planeamento de Experiências, propriedades de estimadores e testes de significância.

A Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, onde Economia Política associou noções elementares de Estatística, teve mais que ver com Estatística Descritiva e estatísticas oficiais, e a Estatística Matemática só surgiu timidamente com a sebenta de M. Santos e Zaluar Nunes, sendo depois desenvolvida por Leite Pinto e sobretudo por Bento Murteira.

As Faculdades de Ciências, e os Institutos Superiores da Universidade Técnica de Lisboa, foram fulcrais no ensino de Probabilidade, Erros e Estatística (embora, com alguma razão, M. A. Fernandes (1958) deplore “o nome com que se baptizou a nova disciplina, estigmatizando-a logo à nascença”, ver *Gazeta de Matemática* **70-71**, 29–33), e Pedro Braumann, depois de uma formação inicial como assistente daquela cadeira na FCUL, após o seu estágio em Stanford veio a ser o investigador com as obras mais avançadas em Teoria da Probabilidade.

Áreas mais aplicadas, como Controlo de Qualidade e Fiabilidade ou Filas de Espera, têm atualmente grande relevo, particularmente em Institutos de Engenharia, e a Bioestatística, Análise de Sobrevivência, Ensaio Clínicos, Meta-Análise, têm cada vez mais relevo nas aplicações em Ciências da Vida. A par das Faculdades de Ciências e do Instituto Superior de Agronomia, são neste campo de referir por exemplo os grupos da Universidade do Minho e do Instituto de Ciências Médicas Abel Salazar, as Faculdade de Medicina e a Escola Nacional de Saúde Pública. A Estatística Espacial também tem tido grande desenvolvimento, nomeadamente na FCUL e no IST da Universidade de Lisboa, na FCT e no IMS da Universidade Nova de Lisboa, na Universidade de Évora, e na Universidade do Minho. A Universidade Aberta tem investido na área de Planeamento de Experiências, e a Universidade Católica, como já foi referido, em Amostragem. Quer a Universidade do Porto quer a Universidade de Coimbra têm grupos com grande destaque internacional nas áreas referidas e em outras — Processos Estocásticos, Sucessões Cronológicas, Estimação de Densidades, só a título de exemplo —, espalhados pelas suas diversas instituições. Epidemiologia, Estatística Ambiental, Dinâmica de Populações, nomeadamente com aplicações em pescas, (Lisboa, Évora, Algarve), e diversas áreas de Análise Estocástica e Equações Diferenciais estocásticas (Évora, Lisboa). As listagens dos minicursos dos Congressos da Sociedade Portuguesa de Estatística no Apêndice 1, e dos temas já referidos dos Boletins da Sociedade Portuguesa de Estatística, ainda que datados como esta panorâmica em breve ficará, mostram a que ponto esta seleção é parcelar. O trabalho apresentado por M. Ivette Gomes neste Seminário Nacional de História da Estatística realça que Teoria do Valores Extremos tem importantes cultores nas Universidades e Institutos Politécnicos de Portugal.

Nesta panorâmica breve decerto cheia de injustas omissões apenas estamos a referir as instituições em que os grupos de Estatística atingiram a massa crítica para se salientarem, o que mostra que é necessário investimento para premiar o trabalho já feito nas Universidade de Aveiro, Algarve, Açores, Madeira, Beira Interior e UTAD, e nos Instituto Politécnicos, permitindo-lhes ganhar visibilidade. De qualquer modo, comparando a situação atual, quer no que se refere ao número de docentes/investigadores quer no que se refere a oferta docente, com o que se passava há cinquenta

anos, há evidentemente que agradecer aos nossos mentores, que desbravaram o caminho inicial, e que enaltecer o espírito visionário de Veiga Simão, que alterou profundamente o ensino superior em Portugal.

Depois da breve incursão de Daniel Augusto da Silva em Cálculo Actuarial, refira-se o livro de Arthur Malheiros (1927), *A Ciência Actuarial: a Contribuição para as Bases Técnicas dos Cálculos Actuariais*, Empresa Industrial Gráfica do Porto⁽⁵⁰⁾. No que se refere ao ensino de e investigação em Cálculo Actuarial, veja-se em Lourdes Centeno (2005), *Ciências Actuariais*, em Rosado, F., ed., *Memorial da Sociedade Portuguesa de Estatística*, SPE, pp. 151–161, a história do seu ensino nas universidades portuguesas.

É de realçar o facto de a Estatística continuar a atrair cientistas de diversas origens (por exemplo Carlos Daniel Paulino começou por ser engenheiro químico, Tiago Marques e Manuel Carmo Gomes são biólogos, e J. M. Campos Rosado era inicialmente veterinário), e se desenvolver em instituições díspares — e não se deve esquecer o Banco de Portugal — o que definitivamente contribui para a sua versatilidade.

Varenes e Mendonça não foi o único professor distinto de outras áreas do saber que por dever de ofício aceitou a regência de uma cadeira de Probabilidade. Que nos ocorra, e decerto escapando-nos outros, Pedro Lago, na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, e Manuel Neto Murta, em Coimbra, também tiveram a seu cargo a regência de cadeiras de Probabilidades. O Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra, que respeita a boa tradição de que uma casa honrada paga as suas dívidas, organizou em 1989 Jornadas de Probabilidades e Estatística em homenagem ao Professor Doutor Manuel Neto Murta, publicando *Estudos de Probabilidades e Estatística* com os trabalhos apresentados por C. Gourieroux e I. Peaucelle, R. Moché, M. I. Gomes, E. Gonçalves, M. Delecroix, M. N. Mendes Lopes, e J. Tiago de Oliveira.

Amostragem e Planeamento de Experiências ainda não existem como cadeiras fundamentais para uma boa formação em metodologia da investigação científica em muitas instituições de ensino superior. O livro de 2001 de Paula Vicente, Elizabeth Reis e Fátima Ferrão, *Sondagens. A Amostragem como Factor Decisivo da Qualidade* (Sílabo, Lisboa) é uma recomendação óbvia para quem quiser aprender as técnicas de amostragem mais usuais, tal como o mini-curso de Paulo Gomes, *Tópicos de Sondagens*, acessível em <https://spestatistica.pt/publicacoes/publicacao/topicos-de-sondagens>. O famoso livro de A. C. Kinsey, W. B. Pomeroy e C. E. Martin, *O Comportamento Sexual do Homem* (editado em Portugal pela Meridiano, mas ao que sabemos esgotado) tem um notável capítulo sobre Amostragem, com muitas observações judiciosas sobre por exemplo a arte de entrevistar. A talho de foice, recordamos que o livro de Kinsey *et al.* provocou grande controvérsia, o que levou a *American Association of Statistics* a solicitar a famosos estatísticos que publicassem um relatório avaliando a qualidade da recolha e análise de dados. O resultado, Cochran, W. G.; Mosteller, F.; Tukey, J. H.; Jenkins, W. O. (1954), *Statistical Problems of the Kinsey Report on Sexual Behavior in the Human Male*, The American Statistical Association, Washington D.C., é um livro notável, que recomendamos para a formação do espírito crítico de todos os utilizadores de Estatística.

Com o crescimento de recursos humanos, as universidades foram criando departamentos, cursos de Mestrado e de Doutoramento em Probabilidades e Estatísticas e em áreas afins⁽⁵¹⁾. Anote-se em

⁽⁵⁰⁾ Exemplar disponível na Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões.

⁽⁵¹⁾ As regras para criar cursos de Doutoramento fazem sentido, mas impedir que Universidades concedam

particular a criação em 1989 do Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação (ISEGI), na Universidade Nova de Lisboa, com forte ligação ao INE, posteriormente renomeado NOVA IMS – Information Management School, e da licenciatura em Matemática Aplicada à Economia e Gestão (MAEG) no ISEG/UTL. Também a Fundação Francisco Manuel dos Santos, instituída em 2009, tem tido um papel de destaque na divulgação de dados estatísticos sobre Portugal, na PORDATA (<https://www.pordata.pt/portugal>).

A preparação deste trabalho levou-nos a perceber a que ponto estão inacessíveis obras do nosso património científico. Seria decerto razoável digitalizar esses “reservados”, e eventualmente tê-los acessíveis na página da SPE, ou mesmo sugerir à FCT, ou à Academia das Ciências, que apoiassem um projeto de criação de uma biblioteca digital que permitisse o acesso a quem se interessa por História da Ciência.

Também alguns dos livros publicados no último quartel estão indisponíveis, porque a Fundação Calouste Gulbenkian detém o *copyright* e não faz reedições (referimo-nos à obra de Sebastião e Silva e ao livro de Pestana e Velosa), e porque a Livraria Escolar Editora desapareceu (referimo-nos aqui aos livros de Esmeralda Gonçalves e Nazaré Mendes Lopes, e de Bento Murteira e Marília Antunes). Decerto seria possível uma instituição como a SPE, ou os centros daqueles autores, conseguirem um acordo de cedência de direitos de autor para republicação, pelo menos em pdf.



“A obra mais arrojada de Bento Murteira. *Estatística: Inferência e Decisão*, que só em 1988 seria publicada, pela profunda reflexão crítica sobre as metodologias estatísticas que constitui, foi no nosso meio um marco impulsionador de uma consciência crítica da teoria e prática estatística que, ainda hoje, deve ser leitura assídua e reflexiva de quem faz da Estatística a sua ocupação profissional.”

Paulino, C. D. (2005), A evolução da Estatística Bayesiana em Portugal, in Rosado, F., ed. (2005) *Memorial da Sociedade Portuguesa de Estatística*, SPE, Lisboa, 215–217.

Mais uma vez, um apelo à republicação, decerto as instituições creditadas poderiam insistir com a Imprensa Nacional – Casa da Moeda para editar de novo, ou eventualmente ceder os direitos a uma instituição que o fizesse.

Por fim, e para amenizar tanta bibliografia científica: referências a Probabilidade e a Estatística na literatura são um indicador interessante do reconhecimento social dessas disciplinas. Já no século XIX Sherlock Holmes enaltece a Probabilidade

“We balance probabilities and choose the most likely. It is the scientific use of the imagination.” Arthur Conan Doyle, *The Hound of the Baskervilles*.

Doutoramentos e títulos de Agregado em Probabilidade e Estatística quando têm orientadores qualificados, tanto mais quanto nos júris tem que haver maioria de membros externos, é absurdo e prejudica o seu desenvolvimento e a concorrência desejável em concursos.

enquanto Mark Twain (que também contribuiu com uma “análise de dados” estatísticos, “deixar de fumar é fácil; eu já deixei de fumar mais de cem vezes”) atribui a Disraeli o aforismo “There are three kinds of lies: lies, damned lies, and statistics”.

Fundação, de Asimov, reputadamente a mais famosa série de ficção científica, tem como eixo motivador a “psico-história”, um novo ramo da Probabilidade, e em particular o segundo volume, *Fundação e Império*, refere amplamente risco e gestão de probabilidades baixas. Leitura de prazer assegurado.

An Instance of the Fingerpost, de Ian Pears, traduzido em português com o título *O Círculo da Cruz* (Livros do Brasil) é um fascinante romance policial, com uma descrição muito interessante da invenção do método experimental, que prenuncia o planeamento de experiências de Fisher.

A Conspiração de Papel, de David Liss, tem como herói um judeu descendente de portugueses, Benjamin Weaver, que se vê envolvido na fraude financeira da Companhia dos Mares do Sul. Por Weaver ser um probabilista amador, o livro contém um conjunto de informações interessantes sobre intelectuais que se ocuparam dos desenvolvimentos iniciais da Probabilidade no Reino Unido, menos famosos do que o exilado francês Abraham de Moivre. Leitura fascinante.

Apêndice 1

Minicursos, Congressos da Sociedade Portuguesa de Estatística, descarregáveis em <https://www.spestatistica.pt/en/publications/category/short-course>

Gomes, P. (1998) *Tópicos de Sondagens*

Gomes, M. I.; Figueiredo, F.; Barão, M. I. (1999) 2^aed. 2010 *Controlo Estatístico da Qualidade*

Amaral Turkman, M. A.; Silva, G. (2000) *Modelos Lineares Generalizados — da Teoria à Prática*
Brilhante, M. F.; Pestana, D.; Rocha, J.; Rocha, M. L.; Velosa, S. (2001) 2^a ed. 2011 *Inferência Estatística sobre a Localização Usando a Escala*

Muller, D. (2002) *Modelos Heterocedásticos. Aplicações com o software Eviews*

Gonçalves, E.; Mendes Lopes, N. (2003) 2^aed. 2008 *Séries Temporais: Modelações Lineares e não Lineares*

Branco, J. A. (2004) *Uma Introdução à Análise de Clusters*

Braumann, C. (2005) *Introdução às Equações Diferenciais Estocásticas e Aplicações*

Rosado, F. (2006) *Outliers em Dados Estatísticos*

Pires, A. M.; Branco, J. A. (2007) *Introdução aos Métodos Estatísticos Robustos*

Carvalho, M. L.; Natário, I. C. (2008) *Análise de Dados Espaciais*

Rocha, C.; Papoila, A. L. (2009) *Análise de Sobrevivência*

Tenreiro, C. (2010) *Uma Introdução à Estimção Não-Paramétrica da Densidade*

Cabral, M. S.; Gonçalves, M. H. (2011) *Análise de Dados Longitudinais*

Salgueiro, M. F. (2012) *Modelos com Equações Estruturais*

M. Ivette Gomes, M. I.; Fraga Alves, M. I., Neves, C. (2013) *Análise de Valores Extremos : uma Introdução*

Amaral Turkman, M. A.; Paulino, C. D. (2015) *Estatística Bayesiana Computacional — uma Introdução*

Brilhante, M. F. (2017) *An Introduction to Meta-Analysis*

Amado, C.; Nunes, C.; Sardinha, A. (2019) *Análise Estatística de Dados Financeiros*

Afonso, P. M. (2023). *Modelação Conjunta de Dados Longitudinais e de Sobrevivência*

Anteriormente a haver Congressos da SPE, o CEAUL tinha organizado congressos, cujas atas foram publicadas:

Actas I Colóquio de Estatística e Investigação Operacional, Lisboa, Centro de Estatística e Aplicações, 1977.

Actas II Colóquio Estatística e Investigação Operacional, Fundão/Covilhã, CEAUL/SPEIO, 1981.

Actas III Colóquio Estatística e Investigação Operacional, CEAUL/SPEIO, Tróia, 1985.

Atas dos Congressos da SPE

A Estatística e o Futuro e o Futuro da Estatística, Actas do I Congresso da SPE, 1993, Vimeiro (ed. Dinis Pestana, Antónia Turkman, João Branco, Luísa Canto e Castro e Ana Pires).

Actas do II Congresso da SPE, 1994, Luso (ed. M. Nazaré Mendes Lopes, M. Esmeralda Gonçalves, M. Emília Nogueira, Ana Cristina Rosa e Helena Ferreira).

Bom Senso e Sensibilidade: Traves Mestras da Estatística, Actas do III Congresso da SPE, 1995, Guimarães (ed. João Branco, Paulo Gomes e Jorge Prata).

A Estatística a Decifrar o Mundo, Actas do IV Congresso da SPE, 1996, Funchal (ed. Rita Vasconcelos, Isabel Fraga Alves, Luisa Canto e Castro e Dinis Pestana).

Estatística – a Diversidade na Unidade, Actas do V Congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística, 1997, Curia (ed. Manuela Souto de Miranda e Isabel Pereira).

Afirmar a Estatística: um Desafio para o Século XXI, Atas do VI Congresso da SPE, 1998, Tomar (ed. Carlos Daniel Paulino, António Pacheco, Ana Pires e Ferreira da Cunha).

Um Olhar sobre a Estatística, Actas do VII Congresso da SPE, 1999, Ofir (ed. Pedro Oliveira e Emília Athayde).

A Estatística em Movimento, Actas do VIII Congresso da SPE, 2000, Peniche (ed. Maria Manuela Neves, Jorge Cadima, Maria João Martins e Fernando Rosado).

Novos Rumos em Estatística, Actas do IX Congresso da SPE, 2001, Ponta Delgada (ed. Lucília Carvalho, Fátima Brilhante e Fernando Rosado).

Literacia e Estatística, Actas do X Congresso da SPE, 2002, Porto (ed. Paula Brito, Adelaide Figueiredo, Fernanda Sousa, Paulo Teles e Fernando Rosado).

Estatística com Acaso e Necessidade, Actas do XI Congresso da SPE, 2003, Faro (ed. Paulo M. M. Rodrigues, Efigénio da Luz Rebelo e Fernando Rosado).

Estatística Jubilar, Actas do XII Congresso Anual da SPE, 2004, Évora (ed. Carlos Braumann, Paulo Infante, Manuela M. Oliveira, Russell Alpizar-Jara e Fernando Rosado).

A Ciência Estatística, Actas do XIII Congresso da SPE, 2005, Ericeira (ed. Luísa Canto e Castro, Eugénia Graça Martins, Cristina Rocha, M. Fernanda Oliveira, Margarida Mendes Leal e Fernando Rosado).

Estatística, Ciência Interdisciplinar, Actas do XIV Congresso da SPE, 2006, Covilhã (ed. Maria Eugénia Ferrão, Célia Nunes e Carlos Braumann).

Estatística: da Teoria à Prática, Actas do XV Congresso da SPE, 2007, Lisboa (ed. Manuela Magalhães Hill, Manuel Alberto Ferreira, José G. Dias, Maria de Fátima Salgueiro, Helena Carvalho, Paula Vicente e Carlos Braumann).

Estatística: Arte de Explicar o Acaso, Actas do XVI Congresso Anual da SPE, 2008, Vila Real (ed. Irene Oliveira, Elisabete Correia, Fátima Ferreira, Sandra Dias e Carlos Braumann).

Advances in Regression, Survival Analysis, Extreme Values, Markov Processes and Other Statistical Applications, Selected Papers of the Statistical Societies, Springer, XVII Congresso Anual da SPE, 2009, Sesimbra (ed. João Lita da Silva, Frederico Caeiro, Isabel Natário, Carlos A. Braumann, Manuel L. Esquível e João Tiago Mexia).

Recent Developments in Modeling and Applications in Statistics, Selected Papers of the Statistical Societies, Springer, XVIII Congresso Anual da SPE, 2010, São Pedro do Sul (ed. Paulo Eduardo Oliveira, Maria da Graça Temido, Carla Henriques e Maurizio Vichi).

New Advances in Statistical Modeling and Applications, Selected Papers of the Statistical Societies, Springer, XIX Congresso Anual da SPE, 2011, Nazaré (ed. António Pacheco, Rui Santos, Maria do Rosário Oliveira e Carlos Daniel Paulino).

Estatística: Novos Desenvolvimentos e Inspirações, Atas do XX Congresso Anual da SPE, 2012, Porto (ed. Manuela Maia, Pedro Campos e Pedro Duarte Silva).

Estatística: a ciência da incerteza, Atas do XXI Congresso da SPE, 2014, Aveiro (ed. Isabel Pereira, Adelaide Freitas, Manuel Scotto, Maria Eduarda Silva e Carlos Daniel Paulino). <https://www.spestatistica.pt/publicacoes/publicacao/estatistica-ciencia-incerteza>

Estatística: progressos e aplicações, Atas do XXII Congresso da SPE, 2015, Olhão (ed. Clara Cordeiro, Conceição Ribeiro, Carlos Sousa, Maria Helena Gonçalves, Nelson Antunes e Maria Eduarda Silva). <https://www.spestatistica.pt/publicacoes/publicacao/estatistica-progressos-aplicacoes>

Atas do XXIII Congresso da SPE, 2017, Lisboa (ed. Maria de Fátima Salgueiro, Paula Vicente, Teresa Calapez, Catarina Marques e Maria Eduarda Silva). <https://www.spestatistica.pt/publicacoes/publicacao/atas-do-xxiii-congresso-da-spe>

Estatística: Desafios Transversais às Ciências com Dados, Atas do XXIV Congresso da Sociedade Portuguesa de Estatística, 2021, Amarante (ed. Paula Milheiro, António Pacheco, Bruno de Sousa, Isabel Fraga Alves, Isabel Pereira, Maria João Polidoro e Sandra Ramos). <https://www.spestatistica.pt/publicacoes/publicacao/estatistica-desafios-transversais-ciencias-com-dados>

Recent Developments in Statistics and Data Science, Atas do XXV Congresso da Sociedade Portu-

guesa de Estatística, 2021, Évora (ed. Regina Bispo, Lígia Henriques-Rodrigues, Russell Alpizar-Jara e Miguel de Carvalho). <https://www.spestatistica.pt/publicacoes/publicacao/recent-developments-statistics-and-data-science>

New Frontiers in Statistics and Data Science, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, Springer, XXVI Congresso da SPE, 2024, Guimarães (ed. Lígia Henriques-Rodrigues, Raquel Menezes, Luís Meira Machado, Miguel de Carvalho e Susana Faria), in print.

Apêndice 2

Índice do *Manual de Estatística Médica* de Carlos Santos Reis e Alexandre Sarmento.

Introdução	3
1 – Conceitos Fundamentais	6
2 – Métodos Estatísticos	14
1 – Definição	14
2 – Objectivos	14
3 – Finalidade	14
4 – Característica	14
5 – Métodos de observação	14
6 – Aplicações	14
7 – Limitações	14
PRIMEIRA PARTE	
Aplicação do método estatístico	25
3 – Planeamento	26
4 – Organização	28
5 – Elaboração	31
1 – A colheita ou recolha dos dados	32
1.1 – Forma de colheita	33
1.2 – Métodos de observação	34
1.3 – Âmbito das investigações	36
1.4 – Modalidades de Investigação	37
1.5 – Origem dos dados	42
1.6 – Preparação dos questionários	43
1.7 – Inquérito-piloto	46
1.8 – Fontes de erros nos inquéritos	48
1.9 – Registo das observações	52
6 – Apuramento dos dados	56
1 – Crítica dos resultados	56
2 – Ordenação dos dados	58
3 – Classificação dos dados	61
4 – Organização de uma distribuição de frequências	64
5 – Enumeração dos indivíduos	68
6 – Codificação dos resultados	75
7 – Apresentação dos dados	81
1 – Apresentação em texto	81
2 – Apresentação tabular	82
8 – Apresentação gráfica	92
1 – Consideração gerais	92
2 – Principais fundamentos e críticas de apresentação gráfica	93
3 – Regras para a construção de gráficos	93
4 – Definição e grandes divisões na apresentação gráfica	95

9 – Utilização	113
1 – Valores absolutos	114
2 – Valores derivados	114
10 – Descrição das séries estatísticas	124
1 – Caracteres qualitativos	125
2 – Caracteres quantitativos	126
11 – Medidas de posição	129
1 – Mediana	130
2 – Média aritmética	133
3 – Moda	137
4 – Média geométrica	138
5 – Comparação das principais medidas de posição	142
12 – Medidas de dispersão e de forma	145
1 – Medidas de dispersão	145
2 – Medidas de forma	152
3 – Apresentação dos resultados	153
13 Cálculo simplificado dos parâmetros	154
1 – Moda	155
2 – Mediana	156
3 – Média aritmética	157
4 – Variância	160
5 – Cálculo conjunto da média e variância	164
14 – Interpretação dos dados. Esquemas estatísticos	167
15 – Algumas distribuições teóricas	174
1 – Noção de probabilidade e lei dos grandes números	175
2 – Distribuição binomial	178
3 – Distribuição normal	182
4 – Distribuição de Poisson	189
5 – Transformação de variável	191
16 – Amostragem	193
1 – Deformação da amostragem	194
2 – Limites de confiança	196
3 – Representatividade da amostra	196
4 – Tipos de amostragem	197
5 – Número de observações	202
6 – Problemas de amostragem	204
17 – Estimação e limites de confiança	205
1 – Estimação e limites de confiança da média	207
2 – Estimação e limites de confiança da variância	210
3 – Estimação e limites de confiança duma proporção	210
18 – Testes de conformidade	215
1 – Testes de conformidade para os parâmetros	219
2 – Testes de conformidade de distribuições	220
19 – Problema de homogeneidade	232
1 – Comparação de duas médias	234
2 – Comparação de duas variância ou dois desvios-padrão	245
3 – Comparação de duas taxas ou proporções	248

APÊNDICE

Cálculo dos factorais	257
20 – Comparação de várias amostras	263
1 – Comparação simultânea de várias médias	265
2 – Comparação simultânea de diversas variâncias	304
3 – Comparação simultânea de diversas proporções	306
21 – Dependência estatística	309
I – Relações entre dois caracteres qualitativos. Noções de independência e associação	309
1 – Apresentação dos resultados	310
2 – Noção de «independência» e «associação»	311
3 – Problemas da associação	312
4 – Existência da associação	312
5 – Testes de independência	314
6 – Diferentes tipos de problemas	321
7 – Medidas de associação	329
22 – Dependência estatística	332
II – Relações entre dois caracteres quantitativos. Noções de correlação e regressão	332
1 – Noções de correlação e regressão	333
2 – Tipos de correlação	335
3 – Apresentação dos resultados	336
4 – Forma de correlação	339
5 – Linha de regressão	342
6 – Erro-padrão da regressão	350
7 – Coeficiente de correlação	351
8 – Cálculo numérico dos parâmetros de correlação	353
9 – Interpretação dos coeficientes de correlação	364
10 – Significância dum coeficiente de correlação	366
11 – Condições de aplicabilidade da correlação	368
12 – Vantagens da correlação	368
13 – Comparação de dois coeficientes de correlação	372
14 – Razão de correlação	375
15 – Coeficientes de determinação e de alienação	376
16 – Correlação do número de casos	376
17 – Correlação de posição	377
18 – Conclusões	378
23 – Ajustamento estatístico	379
1 – Noção de ajustamento	380
2 – Métodos de ajustamento	380
3 – Ajustamento linear	388
4 – Ajustamento curvilíneo	393
5 – Ajustamento às distribuições teóricas	400
24 – Verificação da normalidade duma série	406
1 – Apreciação gráfica	407
2 – Frequências cumuladas	408
3 – Recta de HENRI	409
4 – Significância das medidas de curtose e de assimetria	411
5 – Ajustamento a uma distribuição normal	415
6 – Os «Probits»	420

25 – Método dos «Probits»	420
1 – Princípios do método	420
2 – Verificação da normalidade duma distribuição	424
3 – Cálculo da dose letal	425
26 – Séries cronológicas	433
1 – Definição	433
2 – Movimentos de uma série cronológica	434
3 – Orientação a seguir no estudo destas séries	434
4 – Preparação dos dados	435
5 – Representação gráfica	436
6 – Análise das séries cronológicas	440
7 – Estudo da tendência geral	441
8 – Tendência estacional	444
9 – Movimentos cíclicos	453
10 – Comparação de séries cronológicas	453
27 – Números-índices	456
1 – Conceito	457
2 – Tipos de índices	458
3 – Condições de apresentação de um número índice	462
4 – Problema da elaboração dum índice	462
5 – Erros aleatórios nos cálculos dos índices	464
SEGUNDA PARTE	
Noções elementares de biostatística	465
0 – Definições	465
1 – População	466
1.1 – Estado da população	466
1.2 – Movimento da população	478
1.2.1 – Natalidade	478
1.2.2 – Mortalidade	486
1.2.3 – Balanço demográfico	497
TERCEIRA PARTE	
Anexo I – Terminologia estatística	500
Anexo II – Símbolos estatísticos	501
Bibliografia	503

Apêndice 3

Índice do *Introdução à Estatística*, apontamentos para o curso de Matemáticas Gerais das licenciaturas em Ciências Biológicas, Geológicas e Professores Adjuntos, Segundo as lições do Exmo Senhor Professor Dias Agudo, Coligidas por Moreira Campos / Waldemar Nunes Lisboa 1961/62

- Cap. I – Conceitos Fundamentais da Teoria das Probabilidades
 - 1.1 – Introdução
 - 1.2 – Um princípio fundamental
 - 1.3 – “Arranjos e Combinações”
 - 1.4 – Espaço de acontecimentos e espaço de probabilidades
 - 1.5 – Probabilidades da soma e do produto de acontecimentos.
Probabilidades condicionais.
Acontecimentos incompatíveis e independentes
 - 1.6 – Problema das provas repetidas.
Fórmula binomial
- Cap. II – Variáveis Casuais e Funções de Distribuição
 - 2.1 – Variáveis casuais
 - 2.2 – Função distribuição
 - 2.3 – Classificação das distribuições
 - 2.4 – Funções de variáveis casuais
 - 2.5 – Percentis de uma distribuição
- Cap. III – Distribuições Discretas
 - 3.1 – Função de probabilidade; probabilidades elementares
 - 3.2 – Valor médio
 - 3.3 – Momentos
 - 3.4 – Exemplos importantes de distribuições discretas
Distribuição de Poisson
Distribuição Binomial
- Cap. IV – Distribuições Contínuas
 - 4.1 – Densidade de probabilidade
 - 4.2 – Valor médio. Momentos. Mediana
 - 4.3 – Exemplo importante de distribuição contínua: Distribuição normal
 - 4.3.1 – Distribuição normal reduzida
 - 4.3.2 – Distribuição normal geral
- Cap. V – Somas de Variáveis Casuais
 - 5.1 – Valor médio e variância da soma
 - 5.2 – Distribuição da soma de variáveis casuais
 - 5.3 – Distribuição normal como aproximação da binomials
- Cap. VI – Amostragem
 - Apresentação e Descrição dos Dados
 - 6.1 – Introdução
 - 6.2 – Distribuição de frequências; histogramas; classificação de dados
 - 6.3 – Medidas de posição e de dispersão

Cap. VII – Estima de Parâmetros

7.1 – Introdução

7.2 – Estima do valor médio

7.3 – Estima da variância

Cap. VIII – Ensaio de Hipóteses

8.1 – Introdução

8.2 – Ensaio de hipóteses sobre o valor médio

8.3 – Ensaio de hipóteses sobre o tipo de distribuição

8.4 – Comparação de duas populações

Agradecimento. Agradecemos às Professoras Maria Antónia Amaral Turkman, Sandra Mendonça e Maria de Fátima Brilhante comentários e correções que contribuíram para melhorar este trabalho.

Financiamento Investigação parcialmente financiada através de fundos nacionais, FCT — Fundação para a Ciência e a Tecnologia, projeto UID/MAT/00006/2020 (CEA/UL), <https://doi.org/10.54499/UIDB/00006/2020>.