



Boletim



SPE

Sociedade Portuguesa
de Estatística

Publicação semestral

primavera de 2022



Liderança Estatística

Liderança estatística no sector privado	
Jorge Félix	18
Breve testemunho	
Manuela Neves	22
Liderança estatística - uma visão muito pessoal	
Maria Eduarda Silva	25
A Estatística na investigação científica: Submissão, supremacia ou parceria inseparável?	
Carlos A. Braumann	26
A Excelência como liderança	
Fernando Rosado	29
Liderança Estatística	
João A. Branco	34
Liderança da Estatística ou Importância da Estatística?	
Ivette	37
Ser ou não ser um líder (estatístico)?	
Nuno Sepúlveda	39
How to be an effective statistician! – With a focus on your leadership skills	
Alexander Schacht	49
Mensagem do Presidente da SPE	
Miguel de Carvalho	54

Editorial	2
Mensagem do Presidente	3
Notícias	4
<i>Enigmística</i>	9
SPE e a Comunidade	10
Liderança Estatística	18
Ciência Estatística	56
Edições SPE	58

Informação Editorial

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

Telefone: +351.217500120

e-mail: spe@spestatistica.pt

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

ISSN: 1646-5903

Depósito Legal: 249102/06

Tiragem: Edição digital

Execução Gráfica e Impressão: Gráfica SobreireNSE

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

Sociedade Portuguesa de Estatística desde 1980

A Estatística na investigação científica: Submissão, supremacia ou parceria inseparável?

Carlos A. Braumann, *braumann@uevora.pt*

*Departamento de Matemática, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora
Centro de investigação em Matemática e Aplicações, Instituto de Investigação e Formação Avançada,
Universidade de Évora*

Quero começar por agradecer aos Editores deste número do Boletim o convite para dar um contributo sobre o relevante tema da liderança estatística. Trata-se de uma temática de que só agora ouvi falar, mas onde reconheço conexões com alguns episódios da minha experiência pessoal. Como leigo da matéria, limitar-me-ei a falar de alguns exemplos dessa experiência e das reflexões certamente muito amadoras que me suscitaram, contando com a benevolência do leitor amigo.

Muitos projetos de investigação científica, diria mesmo quase todos (mas não todos), exigem tratamento estatístico adequado, quer ao nível do planeamento, quer da execução e recolha de dados, quer da análise e conclusões, quer ainda da divulgação dos resultados e projetos de futuro aprofundamento da investigação. No decorrer do projeto, as análises preliminares e intermédias podem ainda, com o auxílio da Estatística, apoiar processos de reajuste ou de prossecução de avenidas alternativas ou complementares. Se o projeto visa dar apoio a um processo de decisão com consequências sobre a vida de pessoas, comunidades ou empresas e serviços, o estudo das consequências das possíveis decisões pode ainda envolver a utilização de modelos que permitam a análise de cenários ou condições alternativas, modelos cuja validação e avaliação do grau de incerteza dos resultados exige normalmente métodos probabilísticos e estatísticos.

Estes factos são do conhecimento da comunidade científica e são reconhecidos pelas revistas científicas e outras publicações conceituadas na avaliação dos artigos científicos submetidos para publicação.

Mas será que desse conhecimento se extraem, por parte dos investigadores e das entidades que financiam a investigação, as naturais consequências sobre a necessidade de garantir um acompanhamento estatístico competente e permanente em todas as etapas do projeto: antes, durante e depois? Quantas equipas de investigação conhecemos em que um ou mais investigadores com competências estatísticas adequadas integrou de pleno direito a equipa em todas estas etapas? Algumas certamente, mas serão porventura muito mais as outras, com consequências que podem ser muito negativas sobre a qualidade e/ou a eficiência da investigação, o bom aproveitamento dos financiamentos nela aplicados e a bondade das decisões que dela possam decorrer.

Nos programas de formação superior de onde saem os futuros investigadores das várias áreas científicas já é normal haver pelo menos uma cadeira de iniciação à Estatística e, portanto, é comum os projetos de investigação contarem com investigadores com tal formação. Isso é importante para eles terem os conhecimentos básicos de Estatística e poderem compreender e dialogar com os estatísticos propriamente ditos. O problema surge quando se convencem de que essa formação é suficiente e que estão habilitados a desempenhar com qualidade as competências estatísticas necessárias. Alguns, mais sábios e por isso mais humildes, saberão que tal não é suficiente e terão adquirido eles próprios uma formação estatística mais avançada ou integrarão nas suas equipas pessoas com formação estatística adequada. E os outros?

Parece-nos, assim, importante que saibamos veicular aos nossos formandos as sérias consequências da arrogância de considerar a Estatística como meia dúzia de receitas que se dominam com pouco esforço e de a investigação dispensar o apoio de especialistas estatísticos. Mas há outros riscos que podem ser tanto ou mais sérios.

O mais típico é fazer toda a investigação sem qualquer apoio estatístico especializado e depois pedir o apoio estatístico competente: “Eis aqui a investigação que fizemos e os dados recolhidos e precisávamos que fizesse o tratamento estatístico.” Tem a virtude de evitar erros graves que, sem esse apoio, poderiam ocorrer, mas não evita possíveis consequências negativas sérias que seriam evitáveis se o acompanhamento estatístico tivesse ocorrido durante todo o processo.

Esta é uma situação muito generalizada. Tenho vários exemplos da minha vida académica em que investigadores de variadas instituições (de ensino superior ou de outra natureza) me contactaram *a posteriori*. Vou-me referir a dois desses exemplos alheios à minha instituição em que essa atitude prejudicou gravemente a investigação, com desperdício do esforço nela envolvido e com desapontamento dos investigadores sobre as expectativas que tinham criado. Fá-lo-ei, naturalmente, poupando o leitor dos pormenores e com a devida cautela para manter o anonimato das pessoas envolvidas e suas instituições.

Um dos exemplos refere-se a um extenso, diria até enciclopédico, estudo de caracterização das centenas de castas de determinada espécie vegetal de interesse económico, com informações completas sobre cada casta em termos de crescimento, floração, produção, características morfométricas, etc., que decorreu durante 3 anos consecutivos (naturalmente, com características climáticas variáveis de ano para ano). Só havia um pequeno problema: a amostra anual de cada casta tinha tamanho um. Embora isso não invalide a utilidade deste estudo, remete-o para um carácter muito mais preliminar do que porventura seria a intenção dos investigadores.

O outro exemplo refere-se ao estudo da influência das visitas escolares a museus na melhoria da avaliação dos estudantes de certa disciplina. O estudo envolvia um número elevado de estudantes, creio (já não me recordo bem dos pormenores) que do 2º ou 3º ciclo do ensino básico. Após a realização de uma prova escrita de avaliação da disciplina versando determinada matéria nela lecionada, os estudantes iam visitar um museu relacionado com a matéria e realizavam depois outra prova de avaliação sobre a mesma matéria. A ideia era comparar as classificações das duas provas por um método estatístico adequado (e daí o pedido de apoio *a posteriori* de um estatístico) para ver se havia uma melhoria significativa da classificação após a visita ao museu, sustentando assim a tese de que tais visitas podiam contribuir para melhorar o sucesso escolar. Havia de facto uma melhoria significativa e de magnitude assinalável da classificação. A questão era se tal se devia à visita ao museu ou ao facto de os alunos estarem a fazer uma prova de avaliação pós-visita que era igualzinha à que tinham feito antes da visita. Será que não haveria sempre uma melhoria significativa ao repetirem uma prova cujas perguntas já conheciam, houvesse ou não visita ao museu? E note-se que esta dúvida nada tem a ver com a Estatística, é antes uma questão de senso comum, mas os investigadores estavam tão seguros da sua tese que nem sequer a puseram. O que tem a ver com a Estatística era a necessidade de ter havido um delineamento experimental adequado que permitisse isolar a influência da visita ao museu na classificação (por exemplo, grupos de controlo que não tivessem feito a visita e/ou fizessem provas diferentes). Nenhum delineamento adequado foi utilizado e, portanto, a dúvida, para quem a tem, terá de ficar para já sem resposta.

O que poderá estar por trás desta atitude de só obter apoio estatístico *a posteriori*? Será por presunção de que tudo se pode fazer com a Estatística, ou porque ela é realmente poderosa (e é mas não faz milagres) ou porque ela pode sempre “torturar os dados” até que eles confessem o que queremos? Será porque só então se apercebem de possíveis dificuldades e lá vai de chamar o 112 para ver se ainda se salva o doente. Ou será que não se apercebem de qualquer dificuldade, mas simplesmente acham que fica bonito, está na moda e dá mais credibilidade integrar alguma componente estatística, qual flor na lapela que até pode facilitar a publicação dos resultados numa revista científica conceituada?

Haja ou não haja apoio estatístico continuado ou só *a posteriori*, também não é inédito haver estudos com pouca relevância científica em que se aproveita a credibilidade que a Estatística conquistou para

criar uma cortina de fumo sobre a irrelevância do estudo, quando não mesmo sobre os seus erros. Todos já ouviram falar dos prémios IgNOBEL. Nalguns casos explora-se, consciente ou inconscientemente o facto de, se tivermos muitas variáveis, mesmo sem qualquer relação entre elas, e as correlacionarmos duas a duas, vamos sempre encontrar algumas correlações significativas que, principalmente se forem surpreendentes, podem ser incorretamente exploradas.

Claro que também já tive experiências muito positivas. A mais recente tem a ver com o estudo do crescimento de bovinos mertolengos e de raça alentejana, no âmbito da Ação E (modelos de crescimento) do Grupo Operacional PDR2020-1.0.1-FEADER-031130 - GOBovMais – Productivity improvement in the system of bovine raising for meat (financiado pelo PDR 2020). Essa Ação decorre no CIMA sobre a coordenação do Colega Gonçalo Jacinto e a colaboração da Colega Patrícia Filipe e minha, em estreita parceria com as associações de produtores das raças envolvidas, a ACBM e a ACBRA, e colegas zootécnicos.

Nesta Ação houve oportunidade de desenvolver modelos estocásticos de crescimento dos animais em ambiente sujeito a variabilidade aleatória e de os utilizar para otimizar o lucro dos produtores. Para a conceção dos modelos e estimação dos parâmetros usaram-se dados já disponíveis na base de dados GENPRO, facultados pelas associações de produtores. Mas, dada a informação disponível abranger essencialmente idades jovens, o que dificulta a estimação de certos parâmetros, houve necessidade de conduzir experiências de crescimento até idades mais avançadas. Para tal usaram-se os modelos e estimativas provisórias dos parâmetros em estudos de simulação que deram indicações sobre a efetiva necessidade de novos dados em termos de animais envolvidos, frequência das suas pesagens e idades abrangidas. Com isso, foi possível desenhar as experiências de crescimento de forma a permitir a estimação dos parâmetros com a qualidade necessária e com contenção dos custos associados. A estatística esteve presente ao longo de todo o processo. Mas não em posição de supremacia nem de submissão, antes de diálogo colaborativo. Por exemplo, quando se verificaram dificuldades nas experiências devido a problemas de agressividade entre os animais de certas idades nelas envolvidos, foi fácil encontrar um compromisso e ajustar o desenho das experiências.

Há, com efeito, vantagens claras na participação da estatística em todas as fases do projeto. Não falaria tanto na necessidade de liderança estatística, preferindo antes falar da necessidade de uma verdadeira parceria estatística. Quando ela não existe, a Estatística é certamente uma vítima, mas, de facto, as principais vítimas são a investigação em causa e os investigadores que nela participam, bem como as áreas científicas em que ela decorre e os financiadores e os possíveis beneficiários dos seus resultados. Como membros da SPE, como atores na formação estatística de futuros investigadores de múltiplas áreas científicas, como parceiros de investigação de projetos científicos nos mais variados domínios, como membros interventivos da comunidade académica e da sociedade, podemos contribuir para difundir a necessidade da Estatística como parceira inseparável.

Agradecimentos: O autor integra o CIMA - Centro de investigação em Matemática e Aplicações, da Universidade de Évora, projeto UID/04674/2020 financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

