

No ano internacional da Estatística, a revista Educação e Matemática adere a esta iniciativa com a secção «Estatística na educação matemática», que se concretiza nos números publicados no ano de 2013. Com esta secção pretende-se evidenciar e discutir ideias relevantes do ponto de vista do ensino da Estatística e das Probabilidades, bem como proporcionar alguns recursos que poderão ser úteis para a abordagem a estes temas na sala de aula com alunos de diferentes níveis de escolaridade. Desta forma, dá-se continuidade à revista n.º 120, a revista temática de 2012 dedicada ao ensino da Estatística e das Probabilidades, valorizando-se um tema que merece cada vez mais atenção na educação matemática.

Neste primeiro número da secção, divulgamos a iniciativa do Statistics 2013, chamando a atenção para as definições de Estatística que este evoca. Discutimos também um conceito que nos últimos anos se foi popularizando no discurso associado ao ensino da Estatística, o de literacia estatística, e apontamos algumas consequências para sala de aula associadas ao seu desenvolvimento. E como boa ilustração do que a literacia estatística envolve, incluímos um texto da autoria de José Paulo Viana, em que não falta a atitude crítica na análise da situação.

Ana Paula Canavarro

Universidade de Évora (apc@uevora.pt)

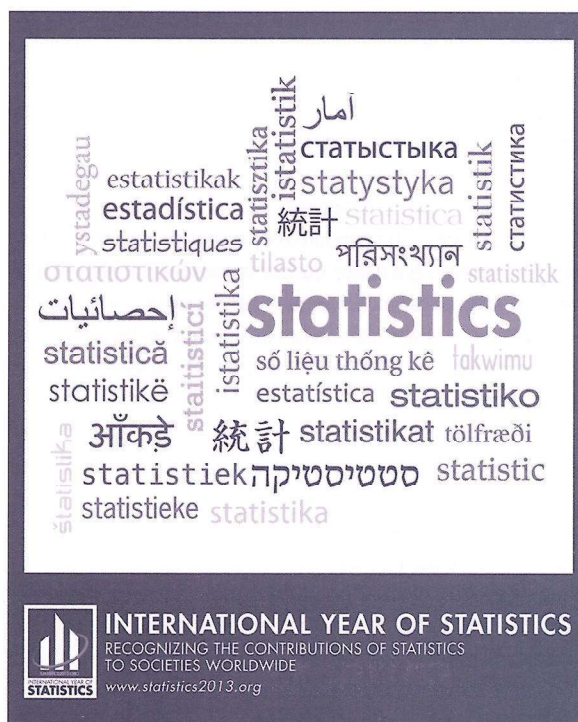
Statistics 2013

Como já foi anunciado na revista n.º 120, dedicada ao Ensino da Estatística e das Probabilidades, 2013 é o Ano Internacional da Estatística. O Statistics2013 é um evento apoiado por mais de 1400 organizações de todo o mundo, incluindo algumas portuguesas. Com ele pretende-se, como se pode ler no site <http://www.statistics2013.org/>, celebrar o poder e alcance dos efeitos da Estatística em todos nós e dar a conhecer como esta ciência se relaciona com a nossa vida e pode contribuir para a melhorar.

São muitas e diversas as iniciativas promovidas pelas organizações que aderiram ao Statistics2013. Numa visita ao site encontra informação mais completa sobre estas iniciativas e também conteúdos diversos, entre os quais destaco os recursos para o professor, com sugestões de ideias e tarefas para trabalhar o tema de Estatística com os alunos em aula. Aqui a referência vai para o programa internacional «Census na escola», um projeto no qual os alunos de escolas de diversos níveis são incentivados a resolver problemas estatísticos com base nos respetivos dados.

Chamo ainda a atenção para o folheto de divulgação do Statistics2013, em <http://www.statistics2013.org/files/2012/11/STAT2013-Flyer.pdf>. Na sua apresentação, refere-se a vários significados do conceito de estatística, extraídos do livro *A Career in Statistics: Beyond the numbers*, de Gerald Hahn e Necip Doganaksoy, que aqui traduzo:

- A ciência de aprender a partir de (ou retirar sentido de) dados
- A teoria ou métodos de extrair informação a partir de dados observados para resolver problemas da vida real
- A ciência da incerteza
- A ciência, por excelência, da interdisciplinaridade
- A arte de contar uma história com dados (numéricos)



No ano internacional da Estatística, questionarmo-nos sobre o que representa afinal para cada um de nós a Estatística é uma interrogação oportuna – a qual poderá ser, com interesse, estendida aos alunos do ensino básico e secundário.

Ana Paula Canavarro

Universidade de Évora

Sobre literacia estatística

O termo *literacia estatística* popularizou-se nos últimos anos. Na sua essência, sublinha a ideia de que, na atualidade, todos somos consumidores de informação estatística – e não tanto seus produtores –, numa sociedade que constantemente veicula mensagens que se baseiam em dados, as quais têm impacto nas nossas vidas como cidadãos, consumidores, profissionais ou, mais globalmente, como pessoas. São múltiplos os exemplos que diariamente recorrem a dados e à terminologia estatística para comunicar ideias variadas. Estas nem sempre são fáceis de decifrar, muitas vezes tentam mostrar realidades distorcidas ou tentam credibilizar mensagens sem fundamento. A este propósito, Shaughnessy (2007) refere o caso que ficou conhecido de um congressista norte-americano que durante uma campanha eleitoral prometeu: «Legislaremos que todas as crianças das escolas do nosso estado terão classificações acima da média!»

A literacia estatística é, desde os anos 90, caracterizada como a capacidade do indivíduo compreender e avaliar criticamente os resultados estatísticos que permeiam a vida do dia-a-dia, combinada com a capacidade deste apreciar as contribuições que o raciocínio estatístico pode ter nas suas decisões, privadas ou públicas, pessoais ou profissionais. Em 2003, Iddo Gal, investigador que muito se tem dedicado ao tema, propôs uma das mais recorrentes noções de literacia estatística: «a capacidade da pessoa interpretar, avaliar criticamente e, quando relevante, expressar a própria opinião relativamente a informação estatística e mensagens baseadas em dados ou fenómenos aleatórios» (Gal, 2003, p.16). Gal chama a atenção de que o adulto deve ser capaz de (a) interpretar e avaliar criticamente informação estatística, argumentos relacionados com dados, fenómenos aleatórios relativos a contextos diversos e, sempre que relevante, (b) discutir as suas reações a informação estatística veiculada – como, por exemplo, a sua compreensão do significado dessa informação e das suas implicações, ou as suas preocupações acerca da aceitabilidade das conclusões apresentadas.

Ser estatisticamente literado não é, pois, o mesmo que ter conhecimentos estatísticos. É o tipo de uso que uma pessoa faz da estatística e a sua atitude perante a informação estatística com que se confronta na vida diária que determinam se a pessoa revela, ou não, literacia estatística. Para se ser estatisticamente literado é essencial adoptar uma postura de questionamento acerca da informação estatística presente em textos, tabelas ou gráficos que surgem em anúncios, notícias ou relatórios veiculados por vendedores, governos, políticos, organizações, cientistas, jornalistas ou *opinion-makers*. É ainda essencial ser capaz de identificar factores de um possível enviesamento ou falsificação dessa informação, bem como perceber o que ela realmente revela sobre o contexto a que se refere e qual a solidez dos argumentos que oferece para justificar eventuais tomadas de decisão.

A necessidade do desenvolvimento da literacia estatística que prepare jovens e futuros adultos para viver de forma responsável e participada numa sociedade que se gere por dados e em que reina a incerteza, tem inspirado uma evolução das orientações curriculares relativas ao ensino da Matemática, com o reforço da educação estatística dos alunos desde os primeiros anos de escolaridade (Batanero, Burrill, & Reading, 2011; GAISE, 2007; NCTM, 2007; ME, 2007). Mas a investigação tem mostrado que os alunos revelam bastantes dificuldades neste domínio, nomeadamente quando as situações em estudo apelam a um uso mais sofisticado do conhecimento estatístico como aquele que intervém na literacia estatística, associado à interpretação e/ou atribuição de significados a informações estatísticas produzidas ou fornecidas, sejam expressas em números ou gráficos, ou à apreciação e juízo crítico sobre conclusões derivadas de estudos estatísticos (Shaughnessy, 2007).

O que está então em jogo quando o propósito é desenvolver a literacia estatística dos alunos? Não é expectável que os alunos desenvolvam a respetiva literacia estatística por frequentarem sequências de aulas, ainda que vastas, em que determinam medidas estatísticas e constroem gráficos diversos por solicitação do professor com o objectivo de avaliar se os conseguem fazer. Os alunos precisam de, na sala de aula, aprender os conceitos estatísticos e desenvolver a competência de os usar em condições semelhantes às aquelas com que se confrontarão na vida diária, na qual usarão a estatística para resolver problemas, fundamentar opiniões e apoiar decisões. Para tal, é vital que tenham um papel relevante no desenvolvimento de estudos estatísticos, nos quais possam intervir desde a formulação das questões à escrita das conclusões. A experiência de realizar investigações estatísticas permite que os alunos reconheçam aspectos sensíveis que podem afectar a qualidade do conhecimento produzido.

De igual modo, é importante que os alunos trabalhem sobre contextos reais e para os quais se mobilizem os seus interesses. A escolha de temas pertinentes para o desenvolvimento dos estudos estatísticos é um ponto bastante sensível, que muitas vezes requer uma negociação entre as propostas do professor e as dos alunos. O professor pode começar por sugerir temas relacionados com, por exemplo, hábitos de vida, saúde, desporto, uso de redes sociais, cidadania, ecologia, economia. Os alunos poderão realizar estudos estatísticos sobre as variáveis associadas ao tema na sua turma, ou até mesmo na sua escola, e confrontar a caracterização da sua turma/escola com estudos da população portuguesa ou mesmo mundial. Para possibilitar este confronto, nada mais eficaz do que organizar uma pesquisa na internet, recorrendo a sites credíveis – o desenvolvimento da *webdata literacy* está também associada ao desenvolvimento da literacia estatística. Sem um investimento no conhecimento e aprofundamento do tema em estudo, o impacto das conclusões

obtidas pelos alunos poderá ser reduzido. Temas como os que indico acima têm um grande potencial para o desenvolvimento da literacia estatística, em que o estabelecimento de relações com o contexto é fundamental. Além disso, em simultâneo, os alunos estarão a aprender sobre assuntos de interesse da sua vida, complementando a sua formação pessoal e social.

Referências

- Gal, I. (2003). Expanding conceptions of statistical literacy: An analysis of products from statistics agencies. *Statistics Education Research Journal*, 2(1), 3–22.
- Shaughnessy, M. (2007). Research on statistics learning and reasoning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 957–1010). Charlotte, USA: Information Age Publishing.

- Batanero, C., Burrill, G., & Reading, C. (2011). Overview: Challenges for Teaching Statistics in School Mathematics and Preparing Mathematics Teachers. In C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics – Challenges for teaching and teacher education. A Joint ICMI/IASE Study. ICMI Study volume 14* (pp. 407–418). New York: Springer.
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., & Scheaffer, R. L. (2005). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: A preK–12 curriculum framework*. Alexandria, VA: American Statistical Association. Online: www.amstat.org/Education/gaise/
- NCTM (2007). *Princípios e normas para a Matemática escolar*. Lisboa: APM.
- ME (2007). *Programa de Matemática para o ensino básico*. Lisboa: ME.

Rita Paula Canavarro
Universidade de Évora

As notas de exame

Quando, em 2005, pela primeira vez (e, que eu saiba, a última) o Ministério da Educação mostrou os gráficos dos resultados dos exames de 12.º ano, fiquei intrigado e entusiasmado com o que vi. Eram todos estranhíssimos. Havia por ali «fenómenos impossíveis». Ora veja-se o de Matemática (figura 1).

No eixo horizontal temos as classificações, de 0 a 200, e no vertical o número de exames correspondentes (ou seja, a frequência). Estava lá indicado que se tinham realizado 49819 provas, que a média fora de 75 pontos e que o desvio padrão de 47.

Até aqui, tudo bem, mas quando olhamos para as colunas correspondentes às classificações não podemos deixar de nos surpreender: do princípio ao fim temos uma coluna alta, uma baixa, uma alta, uma baixa, ...

Esta regularidade (ou melhor, esta irregularidade) não pode ter causas naturais. Numa amostra tão grande (são quase 50000 exames), as colunas vizinhas não só deveriam ter alturas relativamente próximas mas também não se poderia verificar sistematicamente esta alternância nas frequências – a uma alta segue-se uma baixa e vice-versa.

As alturas das colunas deveriam estar próximas de uma curva, tal como se mostra no gráfico da figura 2.

Esta anomalia tem de ter causas externas àquilo que os alunos fizeram. Temos de tentar descobrir o que terá provocado este fenómeno. Se a origem não pode estar no trabalho dos examinandos, é preciso analisar as fases seguintes do processo: correção das provas e validação das classificações. Na última fase

Figura 1

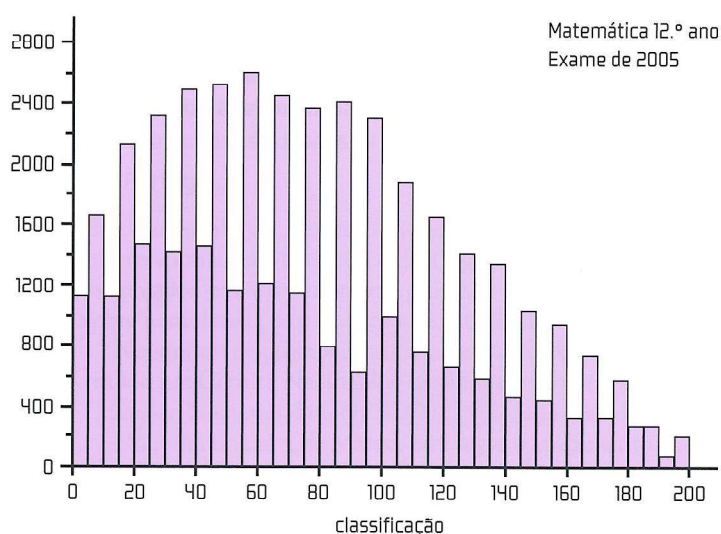
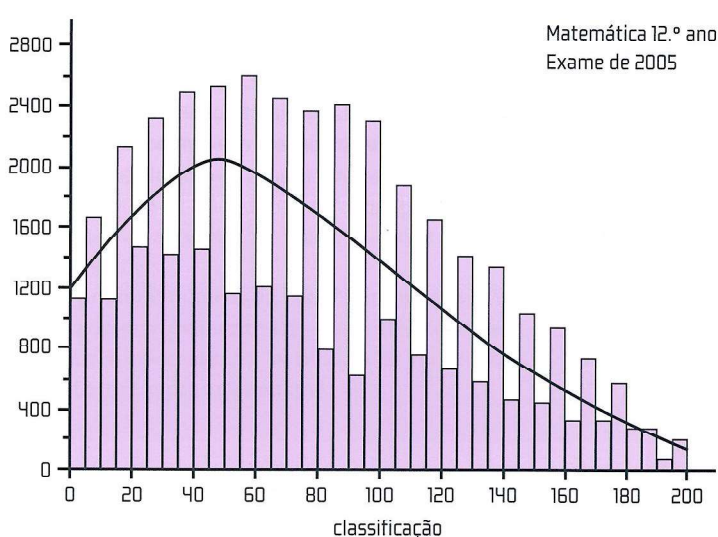


Figura 2



[validação] torna-se evidente que tal não é possível. Então, só pode ter sido na correção.

Observemos o gráfico. No eixo horizontal temos então as notas de exame, que variam entre 0 e 200. No entanto, o gráfico não está organizado com todas as classificações possíveis [seriam 201 colunas]. Usou-se aqui um processo habitual, que consiste em agrupar os resultados em classes. Assim, a primeira coluna inclui todas as notas de 00 a 04, a segunda tem as entre 05 e 09, a terceira entre 10 e 14, e assim sucessivamente, até à última, onde estão as notas entre 195 e 200.

Se repararmos bem, as colunas baixas são as que correspondem a resultados cuja terminação está entre 0 e 4, enquanto as altas têm as notas terminadas entre 5 e 9.

O que terá provocado haver muito menos notas a acabar entre 0 e 4 do que entre 5 e 9? A única resposta é os professores classificadores as terem alterado propositadamente. E porquê? Porque, para a classificação final do aluno numa disciplina com exame nacional é calculada fazendo uma média ponderada da nota que ele teve no seu percurso escolar com a nota do exame, arredondada às unidades. Assim, quem teve 124 pontos no exame, irá fazer essa média usando o valor 12 como nota de exame, mas quem tiver 125 já entrará com um 13 no cálculo dessa média. Por este motivo, os professores que estão a corrigir os exames, quando encontram uma prova cuja classificação termina em 4, voltam a dar uma volta ao teste tentando encontrar uma pergunta onde possam subir um ponto, de modo a que a nota total passe a acabar em 5 e assim o aluno tenha mais um valor quando se fizer o arredondamento. Alguns professores são ainda mais benevolentes e fazem isso quando a classificação termina em 3 ou mesmo em 2.

Se voltarmos a olhar para o último gráfico, vemos claramente que o que «falta» a cada coluna *baixa* é praticamente igual ao que «está a mais» na coluna imediatamente a seguir. O caso mais flagrante é o das classes 90–94, com 628 provas, e 95–99, com 2305 provas. Se não tivesse existido uma alteração forçada, cada coluna deveria ter uma frequência próxima dos 1330. Ou seja, só aqui é de prever que tenham sido alteradas umas 700 notas. Mas, graças à boa vontade dos corretores, esses 700 alunos passaram a ter 10 no exame, em vez de 9.

Se fizermos os cálculos para todas as colunas, concluímos que entre um terço e um quarto dos exames tiveram as suas classificações alteradas para cima graças à «boa alma» dos professores que os corrigiram.

Lamentavelmente, 2005 foi um ano excecional e nunca mais consegui descobrir gráficos com os resultados globais dos exames. Ter-se-ão arrependido dessa divulgação os sucessivos ministérios da educação? E o atual ministro, que tão adepto da «transparência» era, deixa que tudo continue na mesma? É de prever que este fenómeno se continue a verificar, tanto na Matemática como nas outras disciplinas, e muitos de nós gostaríamos de o saber.

Ficam três questões em que talvez valha a pena pensar.

Primeira – Afinal, ao contrário do que muitos alunos pensam, os professores são uns «mãos largas» e muito mais amigos dos alunos do que, provavelmente, eles esperariam.

Segunda – Uma das principais funções dos exames, tal como eles são feitos atualmente, é seriar os alunos com vista sobretudo ao acesso ao ensino superior. Isto é levado muito a sério pelas autoridades escolares: há total secretismo na elaboração das provas; para garantir que não há fugas, o transporte dos enunciados até às escolas é feito pela polícia no próprio dia do exame; os critérios de correção são publicamente divulgados e têm de ser obrigatoriamente cumpridos; os professores corretores recebem previamente formação específica sobre o assunto; etc. Mas, depois disto tudo, quase um terço das provas têm a sua classificação alterada. Lá se vai a seriedade de todo o processo.

Terceira – Durante muitos anos, as classificações dos alunos nos diversos exames nacionais de 12.º ano foram «segredo». As notas eram tornadas públicas em cada escola mas era impossível saber o que tinha acontecido a nível nacional. A partir de certa altura e após inúmeras pressões vindas de vários lados, essa informação deixou de ser secreta. Os meios de informação (jornais e televisões) e as universidades, que a ela passaram a ter acesso, começaram a fazer o seu tratamento e a divulgar os resultados (médias, número de reprovações, etc.) em cada disciplina, quer a nível nacional quer a nível de escola. Infelizmente, a principal preocupação dos *media* parece ser ordenar as escolas, ver quais são as «melhores» e as «piores», comparar os colégios com as escolas públicas, e pouco mais. Da parte do Ministério, deve haver estudos mais aprofundados mas, ou são para consumo interno, ou a sua divulgação não é suficientemente alargada ou acessível. Ora, só se nós, professores, soubermos da existência dos problemas é que poderemos ir, localmente, à procura das soluções.

José Paulo Viana

Escola Secundária de Vergílio Ferreira