

Dando continuidade ao conteúdo da secção temática publicada no n.º 122 da EM, no presente número reforçamos a ideia de que a escola deve proporcionar aos alunos a oportunidade de experienciar o que envolve a realização de um estudo estatístico em todas as suas fases. Para tal, completamos o texto então publicado *Sobre estudos estatísticos: do questionar à recolha de dados*, incidindo desta vez no que de essencial se joga, e que por isso deve ser conhecido e compreendido pelos alunos, desde o tratamento dos dados até à produção e divulgação de conclusões.

Apresentamos também uma tarefa para a sala de aula, que pode ser usada com alunos desde o 1.º ciclo ao ensino secundário, bastando para tal alguma eventual adaptação do vocabulário. Na realidade, a diferença do seu uso com alunos de diferentes níveis reside no tipo de ferramentas estatísticas que pode ser mobilizado pelos alunos, nomeadamente nas justificações solicitadas nas questões. Trata-se de uma tarefa muito simples, que se realiza em pouco tempo, mas permite percorrer o ciclo estatístico desde a recolha de dados até à produção de conclusões. Além disso, possibilita, como muitas tarefas estatísticas, o estabelecimento de conexões matemáticas, evocando os conceitos de medir e medida e a capacidade de estimar medidas de comprimentos. Favorece também a relação com a realidade, permitindo ao aluno ficar a conhecer a medida geral do palmo da mão e, em particular, do seu, o que lhe poderá eventualmente vir a ser útil.

Ainda nesta secção divulgamos a Competição Internacional de Posters do Instituto Internacional de Literacia Estatística, e os posters que Portugal já apurou para estarem presentes na fase internacional da competição, que decorre durante o Verão de 2013. Sejam os posters dos nossos alunos bem sucedidos!

Ana Paula Canavarro, Universidade de Évora [apc@uevora.pt]

## Sobre estudos estatísticos: dos dados às conclusões

Nos números anteriores desta secção, argumentei a favor da realização de estudos estatísticos por parte dos alunos, nos quais possam ter um papel relevante, intervindo desde o seu planeamento até à sua divulgação, passando por todas as fases desde a formulação das questões à escrita das conclusões. No texto «Sobre estudos estatísticos: dos dados às conclusões», publicado na EM 122, incidi em especial sobre as duas primeiras fases dos estudos (ou investigações) estatísticos, a de questionar e a de recolher dados. No presente texto, aprofundo algumas ideias essenciais sobre as duas últimas fases destes estudos, a de análise de dados recolhidos e a de produção de conclusões e sua divulgação, nas quais os alunos devem participar de forma consciente e crítica.

Note-se que as duas fases que atrás referi estão, aparentemente, contempladas na maior parte dos exercícios e questões que surgem em muitos manuais e outros recursos educativos. No entanto, frequentemente é pedido aos alu-

nos que respondam de forma essencialmente técnica, tratando os dados como se fossem uns quaisquer números sem contexto e sem qualquer consideração de qual o motivo pelo qual se pretendem analisar os dados. Todos conhecemos tarefas em que, dados os dados, se pede ao aluno para construir a tabela de frequências absolutas, relativas, simples e acumuladas, ou se pede para os organizar em classes prévia e acriticamente definidas. Mas o motivo do estudo importa e é inteligente tê-lo em atenção desde a organização de dados. Por exemplo, retomando o estudo sobre «o lixo à nossa volta» (EM 122), perante os dados recolhidos relativamente ao peso dos resíduos sólidos urbanos separados por cada aluno, uma organização de dados pertinente poderá ser considerar apenas três categorias, a dos alunos que separam um peso próximo do peso médio nacional, a dos que ultrapassam significativamente esse valor e a dos que estão significativamente abaixo dele. Com estas três categorias, os dados ficam organizados de modo a per-

mitir diretamente retirar as conclusões que se procuram.

Uma outra questão fundamental na organização dos dados recolhidos, com a qual os alunos pouco lidam, tem a ver com a limpeza dos dados. Todos sabemos que os dados recolhidos relativos a situações reais não são tão bem comportados como os que se pede aos alunos para tratarem nos exercícios dos manuais. Por um lado, os dados relativos a variáveis quantitativas contínuas são sensivelmente sujeitos a erros de medição que facilmente fazem aparecer *outliers* que convém analisar e, eventualmente, desprezar, se tal se justificar. Por outro lado, a amplitude e dispersão dos dados reais não é muitas vezes, equilibrada, criando necessidade de tomar opções nem sempre fáceis. Por exemplo, no estudo já referido, o que fazer perante um dado relativo a um aluno que indica separar uma quantidade de lixo muito acima da maioria dos valores indicados pelos seus colegas? E pode ainda acontecer que nos dados recolhidos constem dados que se percebe serem fruto de interpretações erróneas por parte dos respondentes, obrigando a ponderar a sua eventual não consideração. Todas estas situações podem acontecer quando se recolhem dados reais; as decisões que se tomam para apurar os dados a tratar não são neutras relativamente ao prosseguimento do estudo e, por tal, é importante que os alunos possam com elas ter contacto e ser chamados a decidir de forma consciente.

Uma outra questão importante tem a ver com o cálculo de estatísticas relativas aos dados recolhidos. São frequentes os exercícios que numa alínea solicitam aos alunos, por exemplo: «Calcula a média e a moda» ou «Determina o terceiro quartil». Muitas destas questões surgem completamente descontextualizadas e sem qualquer preocupação com a interpretação, servindo quanto muito para verificar se o aluno conhece e sabe executar os algoritmos subjacentes ou carregar nas teclas certas da calculadora. É importante que os alunos consigam por eles próprios decidir quais as medidas estatísticas que fazem falta para melhor compreender a situação e para retirar conclusões em função dos objetivos do estudo. Se retomarmos o exemplo da turma que pretende conhecer os hábitos de separação de lixo dos seus alunos, os alunos devem reconhecer a pertinência da escolha da moda do resíduo mais separado, ou da amplitude e do valor médio da quantidade de resíduos separados, por exemplo. No fundo, trata-se de desenvolver nos alunos algo que aqui designo como *sentido de medida estatística*. Nesta perspetiva, é também importante que seja pedido aos alunos que interpretem o significado das medidas calculadas — em vez de apenas indicarem o seu valor.

Uma outra questão nesta fase tem a ver com a representação gráfica. Como sabemos, os gráficos conferem aos da-

dos uma leitura reduzida e organizada, reveladora de tendências que importa saber ler. Mas mais uma vez muitos exercícios pedem aos alunos para construir este ou aquele gráfico, de forma avulsa, e sem qualquer preocupação de os tornar significativos, nem sequer deles retirar qualquer informação. Importa que os alunos conheçam distintos gráficos e quais as potencialidades de cada um, quais os mais indicados em função do estudo a fazer. Pedir aos alunos que decidam por uma representação adequada é tanto ou mais importante do que saber executá-la, já que para tal podem sempre recorrer a *software* disponível como a folha de cálculo, que é importante que saibam usar de forma eficaz. Deixar os alunos optar por representar os dados de diversas formas e compará-las, discutindo coletivamente, constitui uma excelente oportunidade de estes experimentarem e se aperceberem não só do que os gráficos revelam, mas também de como se podem manipular de forma a mostrarem diferentes realidades — alterando escalas, truncando eixos, escolhendo figuras planas ou simulando 3D, etc...

Note-se ainda que o «sentido de gráfico» que os alunos devem desenvolver envolve saber ler diretamente um gráfico, reconhecendo o que está representado e entre que valores varia, mas também saber ler dentro do gráfico, identificando as tendências que ele revela, ler além do gráfico, colocando questões sobre os dados e, ainda, ler por detrás do gráfico, estabelecendo conexões com o tema a que os dados dizem respeito. Assim, é importante que ao realizar-se um estudo estatístico, seja acautelado o acesso a conhecimento extra-matemático fiável e relevante que permita conhecer melhor o contexto do estudo, sem o qual mais dificilmente se consegue interpretar e questionar os resultados que se obtêm durante o estudo, bem como contextualizar as suas conclusões. Felizmente, hoje em dia podemos encontrar fácil e rapidamente a informação que procuramos através da internet, sendo também uma mais valia para os alunos o desenvolvimento da competência de a consultar de forma expedita e crítica, nomeadamente aprendendo como selecionar sites credíveis.

Por último, refiro-me à produção de conclusões, que tem uma enorme importância em qualquer estudo estatístico — no fundo, é esse o seu objetivo, e não o do cálculo de medidas avulsas ou do esboço de um dado gráfico. É importante que os alunos consigam, a partir do tratamento de dados que realizaram, reunir e conjugar o que dizem as medidas e os gráficos produzidos, de modo a retirarem sentido sobre a situação em estudo e ficarem, de facto, a conhecê-la. Para tal, será interessante que confrontem os seus estudos com outros sobre o mesmo tema mas com âmbito mais alargado, aos quais se pode ter acesso em si-

tes diversos. Por exemplo, concluir que o peso médio dos resíduos sólidos urbanos recolhidos pelos alunos de uma turma num ano foi de 300 kg (kg/aluno) tem certamente interesse, mas tem um outro impacto se comparado com o valor médio de 487 kg/habitante que se verifica em Portugal (fonte: <http://www.ine.pt/>), convidando desde logo à compreensão das razões da diferença dos valores e à adoção de medidas que permitam melhorar o desempenho dos alunos no que diz respeito à sua relação com o lixo.

Ainda no que diz respeito às conclusões, é igualmente importante que os alunos equacionem a sua divulgação, seja para um público próximo ou mais alargado. Eleger quais as formas mais adequadas de apresentar as ideias estatísticas exige aos alunos a compreensão de quais as representações mais eficazes para vincular essas ideias. Além disso, é mais uma oportunidade de promover o desenvolvimento da sua comunicação matemática, em que as explicações e justificações se apoiam em resultados e argumentos estatísticos.

Concluo este texto retomando o seu objetivo, o de valorizar a realização, por parte dos alunos, de estudos estatísticos sobre situações reais, em que sejam chamados a ter um papel significativo em todas as fases, intervindo desde o seu planeamento até à sua divulgação. É sem dúvida uma experiência essencial que pode contribuir para que os alunos lidem com os conhecimentos de forma a desenvolver as competências necessárias para serem estatisticamente literados. Além disso, é a realização destes estudos que permite aos alunos captarem o que tem de essencial a estatística, e que retomo de algumas definições que referi na EM 121, que a caracterizam como a «ciência de aprender a partir de (ou retirar sentido de) dados» ou a «arte de contar uma história com dados (numéricos)».

**ANA PAULA CANAVARRO**  
UNIVERSIDADE DE ÉVORA

## Portugal na Competição Internacional de Posters



Pela segunda vez consecutiva, Portugal participa na 2.<sup>a</sup> Competição Internacional de Posters do Instituto Internacional de Literacia Estatística (ISLP, International Statistical Literacy Project, do IASE, International Association for Statistical Education), que decorreu em 2012/13, concluindo-se em 2013, no Ano Internacional da Estatística [[http://iase-web.org/islp/Poster\\_Competition\\_2012-2013.php](http://iase-web.org/islp/Poster_Competition_2012-2013.php)].

Esta competição tem como objetivos apoiar, criar e dinamizar atividades de literacia estatística em todos os países do mundo, concretizando-se através da realização de um trabalho de projeto em estatística e da sua divulgação em forma de poster.

O trabalho deve ser realizado por equipas de alunos, organizadas em duas categorias, sensivelmente correspondentes a alunos do ensino básico (nascidos até 1997) e alunos do ensino secundário (nascidos até 1994). As equipas são compostas por, no máximo, três alunos, que trabalham sob a orientação dos professores que na respetiva Escola se dispuserem a orientá-los. Todos os concursos são subordinados a um tema, disponibilizando o ISLP, normas de orientação, quer para os professores, quer para os alunos.

Em cada país são, numa primeira fase, apurados dois posters, um por categoria, que competem num processo anónimo e seguindo as normas internacionais do ISLP. O júri nacional tem uma composição diversificada e especializada, e, este ano, foi composto por: Arsélio Martins, Jaime Carvalho e Silva, Irene Oliveira, José Alexandre Martins, Margarida Abreu, Olga Alves e Pedro Campos. A todos se agradece o seu trabalho, bem como aos professores e alunos que participam nesta competição pois, de acordo com as normas do ISLP, a execução deste poster é um trabalho de projeto motivador mas trabalhoso!

O tema desta segunda competição foi a Agricultura. Apesar de Portugal estar inscrito com 123 alunos, apenas 15 grupos, envolvendo 40 alunos, acabaram por submeter posters para a competição. A fase da competição a nível nacional já está concluída, tendo conquistado o primeiro lugar, para as duas categorias, os posters que aqui se apresentam.

Na categoria dos alunos mais novos, Diogo Queirós Pinto, Juliana Maria Pereira Ferreira e Rita Bateira Costa, do 6.º ano da Escola Básica 2,3 de Souselo, do Agrupamento de Escolas de Souselo, entregaram o poster intitulado