

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.^a 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].

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

ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
Ana Paula Canavarro
EDUCAÇÃO E MATEMÁTICA

«Passado, presente e futuro da Agricultura» (figura 1), realizado sob a orientação do professor Ricardo Filipe Campos Poças. Este professor descreve aqui o trabalho realizado na turma:

A turma, após discussão do tema e do que se poderia querer investigar ou conhecer sobre questões relacionadas com a agricultura e a região, dividiu-se em três grupos, cada um com uma questão ou problema em estudo.

O grupo vencedor investigou «O passado, o presente e o futuro da Agricultura» na região de Souselo, para isso elaboraram um questionário que procurava saber nos alunos da turma se os seus avós são ou foram agricultores (o passado), se os seus pais são ou foram agricultores (o presente) e se eles gostariam ou se viam a ser agricultores mais tarde (o futuro). O grupo escolheu uma amostra em cada turma da escola e depois dos dados recolhidos fizeram a sua organização em tabelas e gráficos e, por fim, a construção do poster respondendo ao problema inicial. Este poster foi elaborado pelos alunos Juliana Ferreira, Diogo Pinto, Rita Costa, Bruna Costa, Diogo Alves, Carla Sousa, Lúcia Pinto e Marta Ferreira.

O segundo grupo investigou as «Práticas Agrícolas» das pessoas da região, para isso também elaboraram um questionário que vários alunos levaram para casa e pediram a familiares e vizinhos para preencher, no seu poster apresentaram as suas conclusões sobre se as pessoas da região praticam agricultura, em que tipo de terrenos e para que fins.

O terceiro grupo investigou «O consumo de produtos agrícolas» também com a utilização de um questionário procurou conhecer onde a população local realiza as suas refeições diárias e que tipo de produtos consome e onde os compra ou produz. As conclusões foram bastante interessantes e deram-nos a conhecer um pouco mais das pessoas da nossa comunidade educativa.

Com a colaboração de todos conseguiram-se mais de 300 questionários a adultos e 100 questionários a alunos. A turma do 5.º D para isso contou com a ajuda dos alunos do 5.º C. Agora desejamos uma boa viagem do nosso poster vencedor até à China e quem sabe seja este ano o vencedor internacional da escola de Souselo.

Na categoria dos alunos mais velhos, ganharam, a nível nacional, os alunos Ana Beatriz Sousa Pinto, Ângela Sofia Santos Leite e Beatriz Cecília Santos Leite, de 11.º ano, que trabalharam sob a orientação dos professores Paulo Duarte Bastos Gil, Rui Moreira e Vasco Filipe de Magalhães Ribeiro, da Escola Básica e Secundária de Pinheiro do Aglomerado de Escolas de Pinheiro, Penafiel, que realizaram o poster intitulado «A Quinta da Estatística» (figura 2). É dos alunos o texto que explica o seu trabalho:

Atualmente, e talvez desde os primórdios da Humanidade, a agricultura é uma atividade à qual o ser humano se dedica intensamente. E isto deve-se ao facto de esta prática possibilitar a obten-

O passado, o presente e o futuro da Agricultura

A nossa escola está situada num meio rural. Antes as pessoas trabalhavam já na agricultura, depois apareceram as fábricas. Mas agora existe muito desemprego e emigração. Será que ainda há futuro na agricultura na nossa região?

Para respondermos a essa questão, decidimos investigar e fizemos um questionário para o saber.

Questionário "O passado, o presente e o futuro da Agricultura"

Sexo ☐ Masculino ☐ Feminino Idade _____ Ano da escolaridade _____

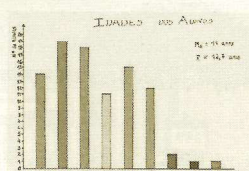
Questão	Sim	Não
1. Gostavas de no futuro ser agricultor?		
2. Vês-te no futuro a ser ou ter de ser agricultor?		
3. Os teus pais são (ou foram) agricultores?		
4. Os teus avós são (ou foram) agricultores?		

O questionário foi aplicado aos alunos da escola, mas para não termos de perguntar a todos os alunos, escolhemos uma amostra. Em cada uma das quatro turmas, do 5.º ao 9.º ano (20 turmas), seleccionámos que iria responder os alunos como números que fossem múltiplos de 4, se não houvesse, respondia o anterior.

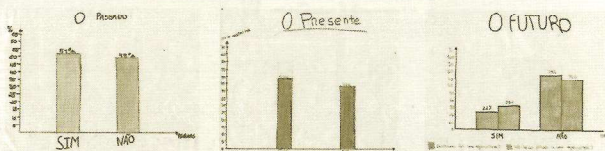
Como nem todas as turmas tinham o mesmo número de alunos, recolhemos, durante o mês de abril de 2013, 93 inquéritos preenchidos e todos eles foram considerados válidos.

Participantes

SEXO	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	FREQUÊNCIA RELATIVA
MASCULINO	50	54%
FEMININO	43	46%
TOTAL	93	100%



Dados recolhidos



Conclusão do nosso estudo

Dos 93 alunos que responderam ao questionário, a maioria foram rapazes. Os alunos tinham entre 10 e 18 anos, mas com média de idade 12,7 anos. Quer no passado (51%) e no presente (53%) a maioria dos avós e pais dos alunos da escola são ou foram agricultores, apenas 22% e 30% dos alunos indicou que gostaria ou considerava que iria ser agricultor, ou seja, a grande maioria dos alunos da nossa escola indicaram que no futuro não gostariam de ser agricultores nem se vêm a sê-lo. Afinal pode não haver futuro na Agricultura na nossa região.

Figura 1

ção de alimentos, que, obviamente, garantem a sobrevivência da nossa espécie.

Aos agricultores, a atividade agrícola, para além de permitir o abastecimento pessoal de frutas e legumes, que asseguram o fornecimento de vitaminas e nutrientes necessários ao desenvolvimento de uma vida saudável, garante o seu sustento, pela venda desses produtos. Assim, a agricultura é, também, uma atividade que emprega imensas pessoas no nosso país.

Contudo, como é do conhecimento geral, tem-se verificado que o número de pessoas empregadas no setor agrícola tem vindo a diminuir drasticamente, pois a população tem vindo a procurar empregos mais estáveis e com salários mais elevados.

Atentas a este facto, perguntámo-nos se, com o contínuo decréscimo dos agricultores, ainda haverá agricultores no futuro. Porque, se não houver agricultores suficientes, nos próximos anos, o fornecimento de alimento estará em risco, e a nossa saúde também.

Para investigar esta situação, recorremos a um estudo estatístico dos jovens de hoje, que irão constituir os futuros empregados

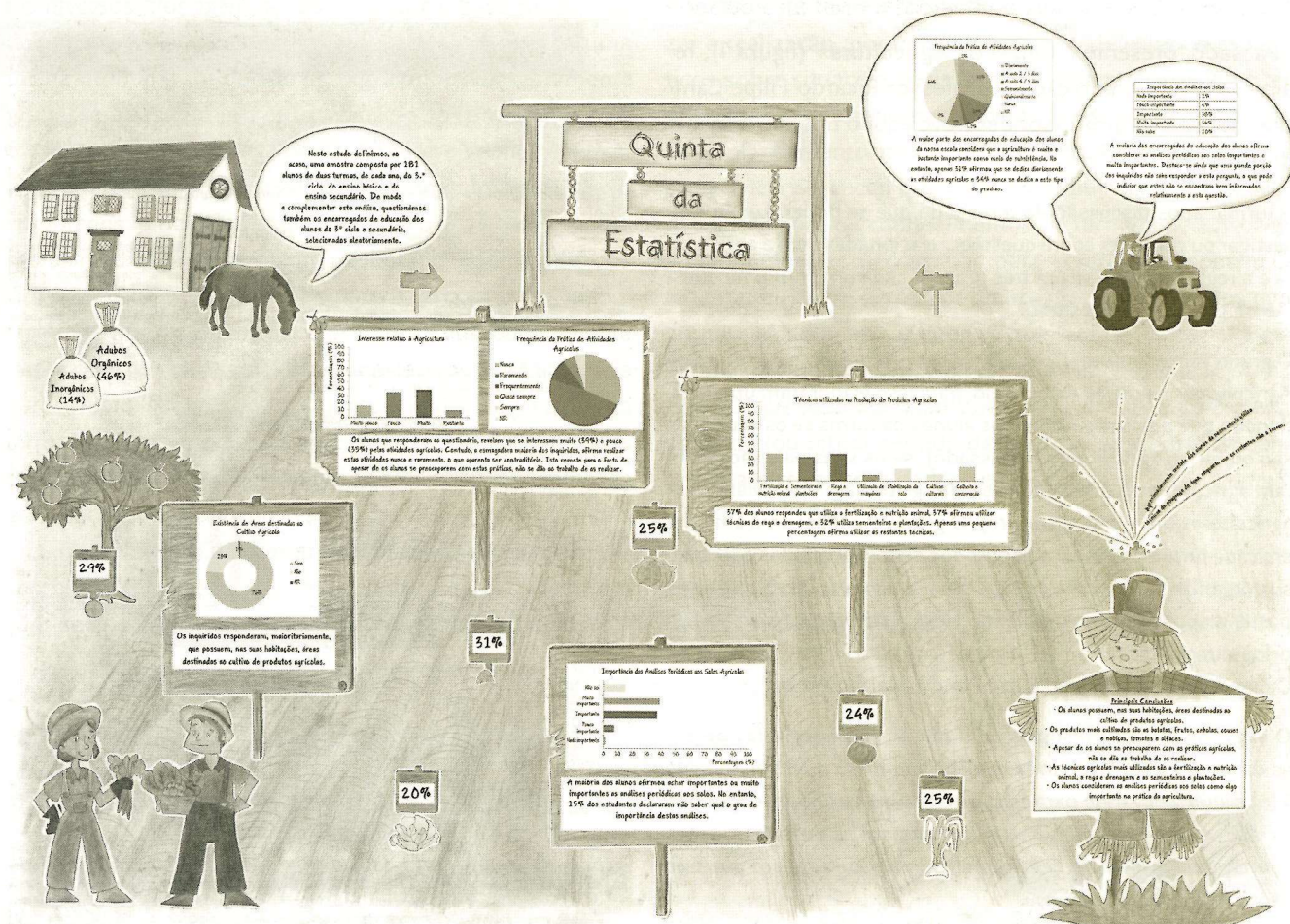


Figura 2

e empregadores. Investigámos, essencialmente, qual o interesse dos jovens na agricultura, como e com que frequência a praticam, e se ponderam usá-la como emprego futuro. Para tal, seleccionámos aleatoriamente duas turmas de cada ano, do 7.º ao 12.º ano de escolaridade, e aplicámos o questionário, por nós elaborado, aos mesmos. Decidimos, também, investigar as práticas agrícolas dos seus encarregados de educação, para conhecer o que é feito atualmente pelos adultos, no que toca à agricultura.

Tendo consciência desta problemática, decidimos participar neste concurso, com esperança de, não só conseguir uma boa classificação, mas também de voltar a atenção de todos os que observarem este poster para o problema do presente e do futuro da agricultura.

Portugal está de parabéns por participar nas Competições Internacionais de Literacia Estatística do ISLP do IASE. Cabe realçar aqui que no ano letivo de 2011/12, quando

da 1.ª CIP-ISLP, os dois segundos lugares a nível internacional foram atribuídos a equipas de alunos portugueses! Esperamos que 2013 traga também sorte aos posters portugueses agora aqui divulgados. Os vencedores a nível internacional serão anunciados em Agosto de 2013, no decurso do 59.º Congresso do International Statistical Institute, em Hong Kong, onde os posters vencedores em todos os países estão expostos.

MARIA MANUEL DA SILVA NASCIMENTO
UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO
COORDENADORA NACIONAL DA 2.ª COMPETIÇÃO
INTERNACIONAL DE POSTERS DO ISLP/IASE