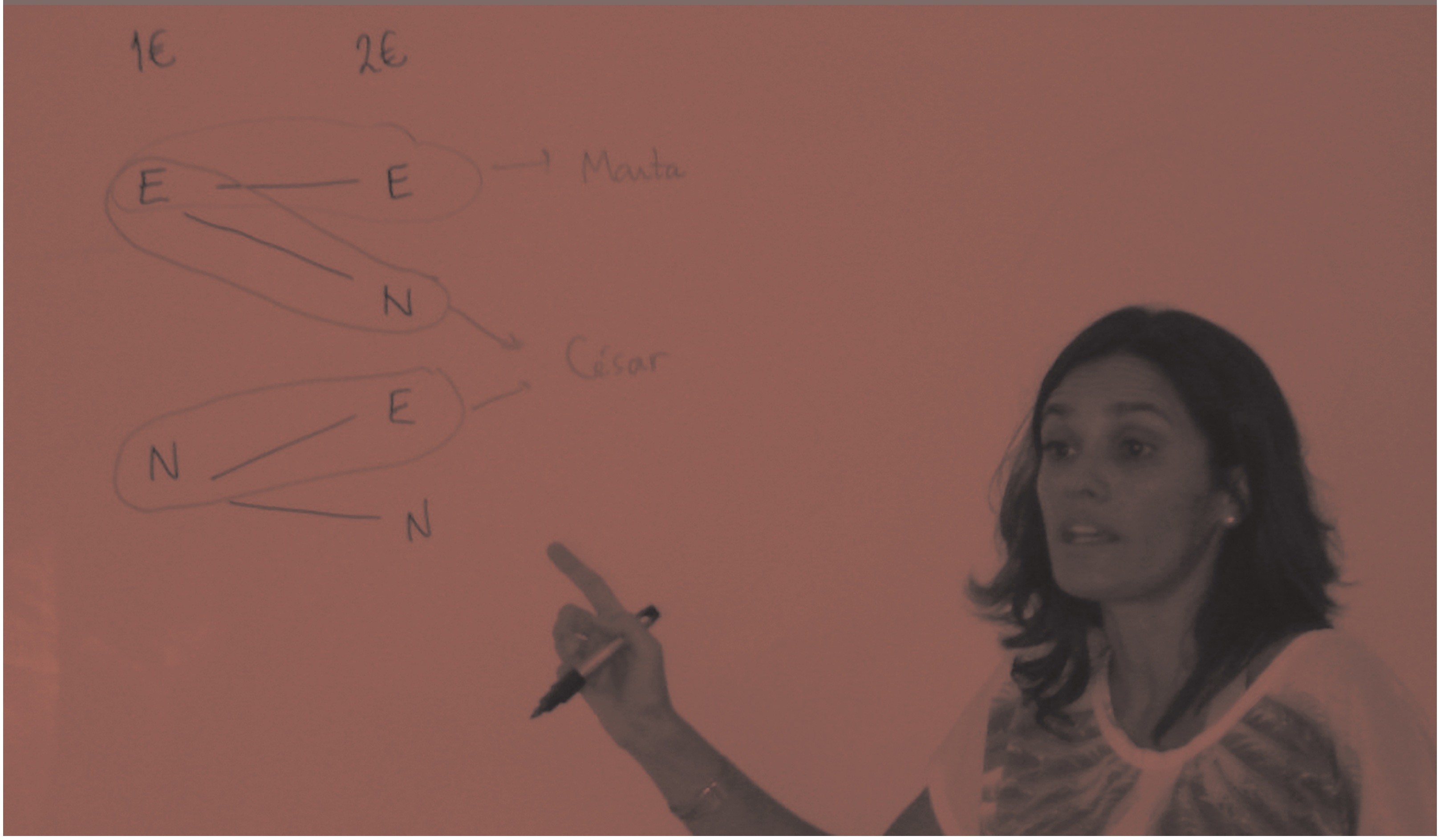

As probabilidades no Secundário:
simulações com recurso à tecnoclogia

Uma reportagem em Alcácer do Sal

Esta reportagem realizou-se no dia 1 de Outubro de 2012, na Escola Secundária de Alcácer do Sal, uma escola que beneficiou recentemente de profundas obras de remodelação e que nos oferece um espaço aberto e agradável, com muita luz, situado na zona alta da cidade, com uma ampla vista sobre o rio Sado. Foi neste contexto que a professora Ana Paula Júlio nos abriu as portas da sua sala de aula, com uma turma do 12º ano, com dezanove alunos, a trabalhar a unidade de Probabilidades e Estatística, numa aula de Matemática.

A professora dispõe de boas condições e recursos, quer ao nível dos materiais manipuláveis, quer no domínio da tecnologia — e faz questão de os usar. A sala de aula está equipada com três quadros: um quadro branco, um quadro com quadriculado e um quadro interativo onde a professora começa por projetar dois slides com os tópicos da aula: aproximações concetuais de probabilidade, conceito frequencista e simulações, tendo por base uma tarefa com dois problemas.

Nas duas primeiras semanas de aulas os alunos contactaram com experiências simples para a identificação dos espaços de acontecimentos e da probabilidade associada a determinado acontecimento elementar ou ao seu contrário. A professora começa por falar sobre a probabilidade enquanto quantificação da incerteza, sobre o aparecimento da ideia, historicamente associada aos jogos e aos seguros e refere alguns dos matemáticos mais identificados com o estudo das probabilidades como Fermat, Pascal e Laplace.

Em seguida, destaca os modelos de probabilidade e foca-se no conceito frequencista da probabilidade, por onde vai começar: «Se eu posso repetir uma experiência (aleatória) muitas vezes em circunstâncias idênticas, eu posso observar quantas vezes efetivamente ocorre determinado acontecimento e calcular a respetiva frequência relativa com que isso acontece (…) eu posso ver para que valor a frequência relativa vai tendendo, estabilizando (…) não basta só uma ou duas experiências (…) e associar a esse valor à probabilidade desse acontecimento (…) Usamos esta definição em que casos? Onde é difícil usar a definição laplaciana, a do número de casos possíveis e de casos favoráveis!»

1. Considera a experiência aleatória que consiste em lançar ao ar duas moedas - uma de 1 euro e outra de 2 euros - e registar a face virada para cima em cada uma delas. Designemos por ***E*** a face comum europeia e por ***N*** a face nacional, em cada uma das moedas.

A Marta e o César vão jogar um jogo: em cada lançamento das duas moedas, ela ganha se saírem **duas faces europeias** e ele ganha se sair **apenas uma face nacional**.

1.1 Qual dos dois tem maior probabilidade de ganhar o jogo? Discute com a turma.

1.2 Efetua a simulação da experiência descrita, realizando, a pares, 20 lançamentos - de duas moedas ou utilizando as potencialidades da calculadora gráfica - e regista em quantos deles ganha a Marta e/ou o César. Repete este procedimento 5 vezes e preenche a tabela:

Nº de lançamentos	Nº de lanç. em que ganha a Marta	Nº de lanç. em que ganha o César
20		
20		
20		
20		
20		

Figura 1. Enunciado da primeira situação

Com os alunos organizados a pares, a professora distribui o guião da tarefa e começa por apresentar a primeira situação (figura 1), uma simulação do lançamento de duas moedas (de 1€ e 2€), clarificando o que se pretende.

O João responde imediatamente à primeira questão: «É ele. Porque ela tem de calhar duas vezes a face europeia que é sensivelmente 25%, que é 50% para cada uma, e o outro é muito mais fácil que é metade … as duas moedas são 50% e ela tem 25%».

A professora convida a turma a concordar ou discordar do João e Tomaz considera, hesitante, que são iguais as probabilidades de Marta e de César ganharem. Paula lembra que podemos ter uma situação em que nenhum dos dois ganha, enquanto desenha no quadro um esquema em árvore (figura 2), interagindo com a turma sobre as hipóteses vitoriosas de cada um e convidando-os a traduzir, sob a forma de fração, as probabilidades de cada um deles ganhar.

O recurso ao esquema e a discussão permitem que Tomaz clarifique a sua confusão: «Depois lembrei-me daquilo da professora fazer os pares … nas tiragens e depois é que me lembrei que podia ser ao contrário … e eu estava a contar só uma vez.

Em seguida, embora reconhecendo a correção da conclusão a que chegaram, a professora sugere que os grupos simulem a situação com as moedas e registem os respetivos resultados, numa série de vinte lançamentos.

Os alunos envolvem-se na tarefa e no final indicam à professora os resultados parciais obtidos que ela regista numa calculadora gráfica e que, em seguida, introduz numa tabela que preparou antecipadamente na folha de cálculo, que mostra os totais acumulados, a frequência relativa de cada um e o respetivo gráfico de linhas que revela a tendência (figura 3).

Após a comunicação dos primeiros resultados, muito diversos entre os grupos, a professora desafia-os a discutir o valor esperado como frequência absoluta para a situação da Marta,

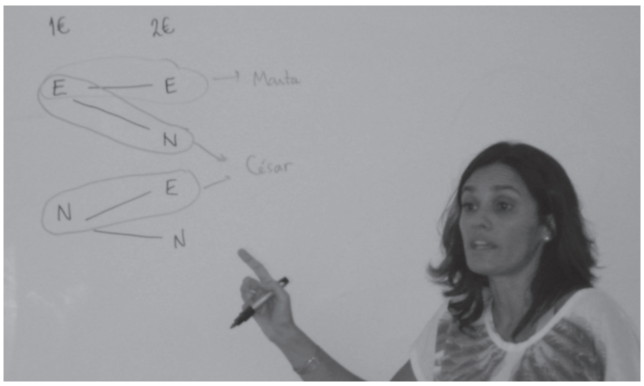

Figura 2. Esquema que traduz os vários casos da primeira situação

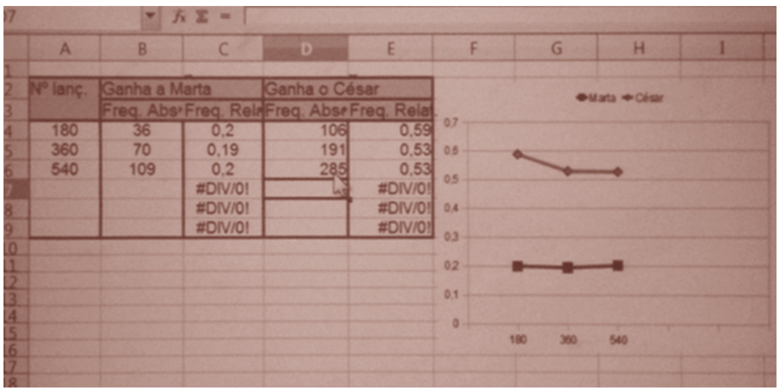

Figura 3. Síntese de resultados da simulação na folha de cálculo

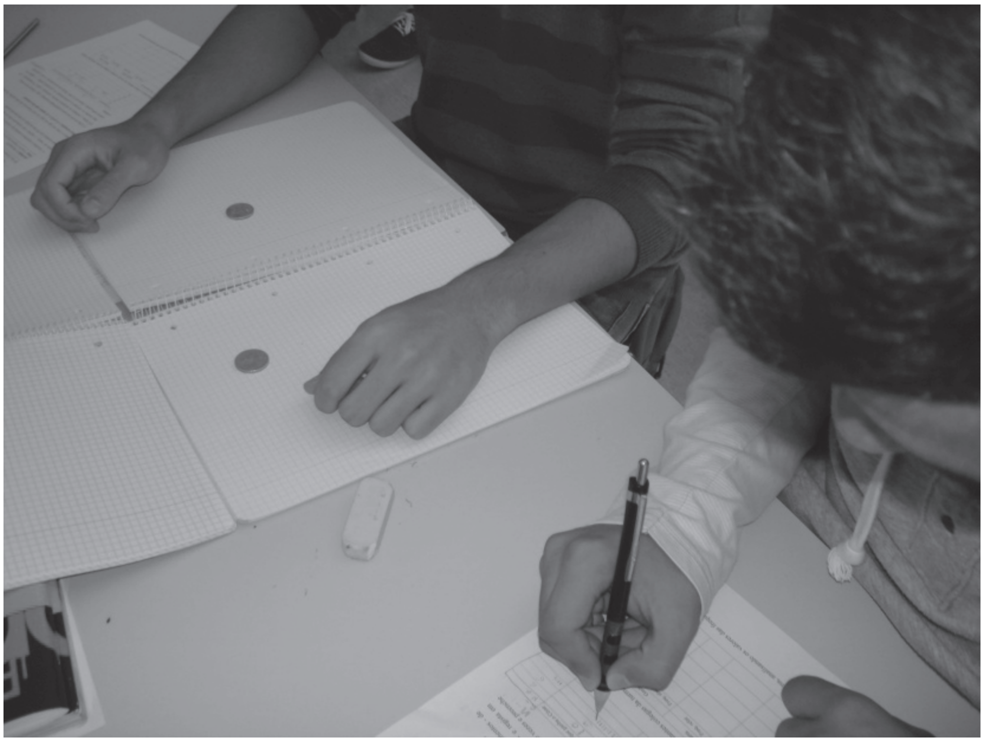

Figura 4. Lançamento das moedas e registos

em vinte lançamentos. A resposta que se ouve de vários alunos é 5. Paula propõe realizar mais uma série de vinte lançamentos e depois usar alternativas para fazer as simulações mais rápidas, enquanto se ouve um aluno dizer: «Com a calculadora gráfica!»

Enquanto os alunos concluem e registam a última série de lançamentos (figura 4), Paula abre uma aplicação do quadro interativo (TI SmartView) que emula a calculadora gráfica, procura a aplicação Prob Sim (Simulação de probabilidade) e aí sugere aproveitar uma das simulações disponibilizadas (Toss coins) e selecionar algumas opções necessárias para realizar a simulação (número de moedas, etc.).

Após as simulações dos alunos nas suas calculadoras, a professora rapidamente recolhe e regista os respetivos valores, foca a observação na tabela e no gráfico e comenta o que se está a passar: «Os resultados que vamos obtendo mostram a tendência de nos estarmos a aproximar dos valores que sabíamos serem os valores em termos teóricos ... Não quer dizer que cada vez que o façamos nos vamos aproximar desses valores, mas sabemos que irão tender para lá».

Paula propõe-se passar à situação seguinte, bem mais complicada. Lê e vai comentando o enunciado (figura 5) e pergunta: «Quantos são os casos possíveis nesta experiência aleatória?»

Um aluno responde: «Seis ao cubo!» A professora, em interação com a turma, confirma ser igual a 216 e sugere que os resultados que se obtêm são ternos ordenados: «Digam-me lá um resultado em que eu ganhe?». Ouvem-se várias respostas

2. Considera a experiência aleatória que consiste em lançar ao ar três dados cúbicos - equilibrados, não viciados, numerados de 1 a 6 - e registar o número da face virada para cima em cada um deles.

Inventei um jogo...

Em cada lançamento dos três dados cúbicos, ganho se obtiver **pelo menos uma face numerada com o número 2**, desde que **não saia o número 1** em qualquer um dos outros dados.

Mas tenho um problema... Qual é a probabilidade de ganhar este jogo?

2.1 Parece-te fácil a determinação da probabilidade pedida? Discute com a turma.

2.2 Efetua a simulação da experiência descrita, realizando, a pares, 20 lançamentos - de três dados ou utilizando as potencialidades da calculadora gráfica - e regista em quantos deles ganho e em quantos perco o jogo. Repete este procedimento 5 vezes e preenche a tabela:

Figura 5. Enunciado da segunda situação

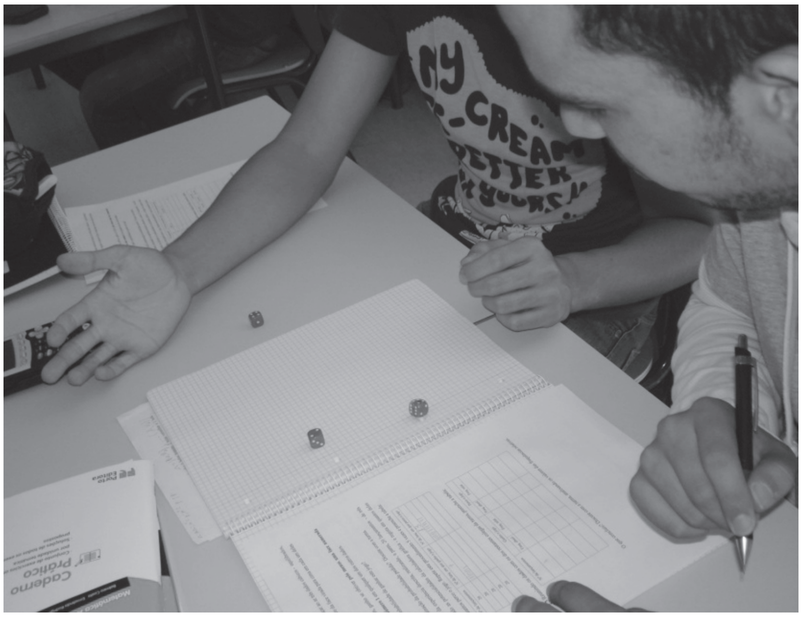

Figura 6. Lançamento de dados e registos

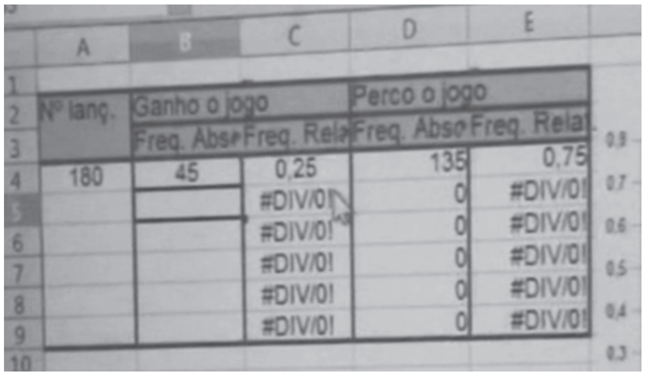

Figura 7. Tabela com os registos da simulação

dadas pelos alunos: «Dois, dois, quatro; dois, dois, dois; dois, três, quatro; …» E continua: «Não sei se tenho maior probabilidade de ganhar ou de perder: O que é que vos parece?» Um aluno refere: «A probabilidade é de 1/6 …», enquanto Paula comenta: «… mas em cada um deles [refere-se aos dados] …?!»

Os alunos parecem não ter pistas, mas a professora propõe-lhes que partilhem os seus pensamentos e conjeturas. Um aluno dá um conjunto de explicações que a professora devolve à turma: «Tu dizes que é mais fácil perder do que ganhar?! (…) Estamos aqui a falar de uma probabilidade de ganhar abaixo dos 50%, é isso? (…) Ele disse A gente ganha desde que saia o 2 … Mas há outras possibilidades de que nem saia nem 2, nem 1 e que a gente perde sempre … 4, 3, 5 ou 5, 6, 3 … Certo?… Parece-vos razoável abaixo de 50? Mas quanto vos parece? 5%, 10%, …?»

Os alunos hesitam e Paula adianta: «Temos uma certa ideia de que há maior probabilidade de perder, mas não temos a certeza (…) A diferença fundamental é que há bocado tínhamos uma noção da probabilidade … e agora estamos aqui um pouco à nora!»

Distribui os dados e propõe a cada grupo que faça vinte lançamentos (figura 6): «Atenção … agora o que registam é ganhos e o que não é ganhos, é perdas … agora não há uma terceira opção».

Os alunos estão bastante envolvidos na tarefa e a dado momento a professora questiona-os: «Estão a ganhar mais ou a perder?» Ouve-se um coro de vozes: «A perder!»

O registo na tabela da folha de cálculo, de 45 ganhos em 180 lançamentos, devolve automaticamente a frequência de 0,25 e mostra a representação gráfica por pontos (figura 7).

Após uma segunda série de lançamentos, a professora regista os valores acumulados (106 em 360) a que corresponde a frequência relativa de ganhar de 0,29 e de perder (0,71) e comenta: «Ainda andamos muito longe do valor … mas estamos abaixo de 50! Então vamos recorrer ao gerador de números aleatórios da calculadora».

Os alunos já tinham usado várias vezes o gerador e a professora clarifica que a sintaxe *randInt*(1,6,3) gera um terno (3 lançamentos) de números pseudoaleatórios (porque gerados por uma rotina), no intervalo de 1 a 6.

O processo repete-se. Os alunos usam as suas calculadoras, geram sucessivas sequências de lançamentos e, em seguida, a professora lança-os na tabela da folha de cálculo: «Em 540, ganhámos em 156 vezes! (…) Que corresponde a 0,29 … cerca de 30%!». O ar desconfiado com que um aluno olha este valor decimal leva a professora a comentar: «Mas as probabilidades têm que ser um número bonito? As probabilidades têm que ser bonitas?… Não têm!!»

Procurando maior rapidez e simplicidade a realizar a simulação com a calculadora, Paula introduz a função Mínimo (*Min*(*randInt*(1, 6, 3))) e desafia os alunos: «Reparem … se sair 1 eu perco logo … saia 2 ou não saia, eu perdi de certeza. Se não sair 1 e o mínimo daquela lista for 2, é significado ou não que ganhámos?» Após algum silêncio, ouvem-se vozes de concordância.

A professora sugere aos alunos que realizem vinte simulações, com recurso à nova função, após discutir alguns exemplos, em interação com toda a turma.

Registados os valores da nova série de simulações (720 … 222 ganhos … que corresponde a 0,31), os alunos revelam alguma desconfiança mas a professora sugere fazer mais: «Agora podemos fazer umas quarenta, pode ser?» Os alunos envolvem-se na experiência, até porque o uso da tecnologia permite aumentar significativamente o número de experiências sem trabalho adicional. O registo final na tabela mostra que em 1080 experiências, temos 330 casos de êxito, ou seja, 0,31: «Bem, parece-vos estranho este valor? Só houve um aluno que deu um palpite numérico … aquele de 1/6 … De resto ficámos ali abaixo dos 50%, não foi? Portanto ficámos nos 30%. Então vamos lá ver se conseguimos apurar a probabilidade teórica?!»

A professora interage com os alunos, clarificando que os casos são todos equiprováveis porque é tão provável sair (1, 1, 1)

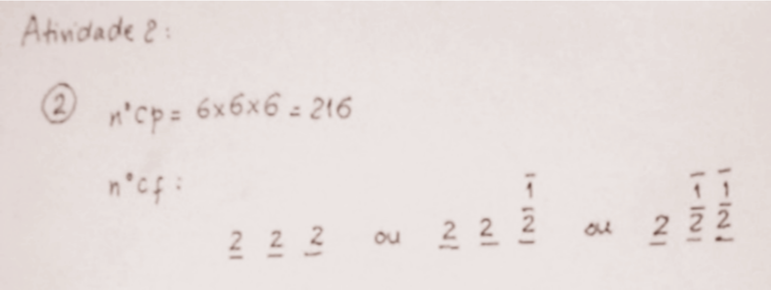

Figura 8. Esquema de apoio à determinação da probabilidade teórica

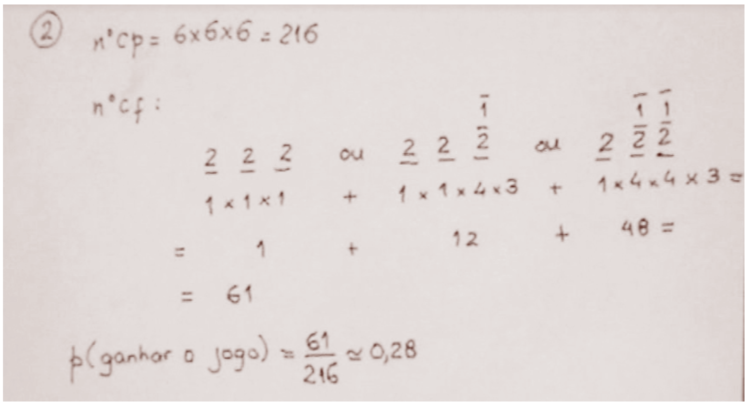

Figura 9. O cálculo da probabilidade teórica

como sair (1, 1, 2), propondo recorrer à definição clássica que os alunos já trabalharam no 9.º ano.

Escreve no quadro o número de casos possíveis e organiza um esquema para as várias situações favoráveis (figura 8), que vai discutindo com os alunos: «Podemos ter 2, 2, 2» e identifica os dados com um traço por baixo. Discute uma segunda situação possível que é saírem dois 2 e no terceiro dado não sair 2, mas também não sair 1. Neste caso, lembra que devemos ter atenção à ordem, pois pode não ser o último diferente de 2, mas sim qualquer dos dois dados anteriores. E finalmente, comenta em voz alta a terceira hipótese, enquanto escreve: «Pode sair 2, depois não sair 2, nem sair 1 e voltar a não sair 2, nem sair 1… a menos da ordem».

Como já alertou os alunos para o problema da ordem, Paula vai agora anotar por baixo do esquema, o número de casos favoráveis: «Ora se eu quero que isto aconteça (2, 2, 2) … então é1×1×1, ou seja, 1 caso». Depois de traduzir pelo operador + a disjunção ou, analisa a 2.ª sequência (2, 2 e depois, nem 1 nem 2): «É 1×1×4, visto que no último dado pode ser 3, 4, 5 ou 6 (…) Mas agora tenho de considerar a possibilidade de não serem naqueles dois primeiros dados que sai o 2, mas serem o primeiro e o último ou o segundo e o terceiro». E acrescenta 1×1×4×3.

Finalmente discute a última situação, para a qual os alunos já contribuem claramente para escrever os vários casos possíveis (1×4×4×3), após ter feito uma breve pausa comentando as 3 situações em que o 2 se pode encontrar (figura 9).

A professora conclui então que o total de casos favoráveis são 61 em 216, uma resposta partilhada pela generalidade dos alunos e resume: «A probabilidade teórica de ganhar o jogo … vejam lá quanto é que isto dá!? 0,2824 … Vamos espreitar as nossas simulações [muda para a tabela da folha de cálculo] (…) Não andámos muito longe!»

A voz da professora

No final da aula conversámos com a professora, procurando perceber as intenções que tinha com a tarefa, os papéis das simulações, dos materiais manipuláveis e da tecnologia, e a forma como conduziu a realização da tarefa, desde o seu lançamento, à exploração das simulações e ao cálculo do valor teórico.

Para a professora Paula, com a primeira parte da tarefa (as moedas) pretendia que «eles conseguissem gerir, do ponto de vista teórico, de uma forma relativamente fácil — terem alguma orientação», servindo as simulações para encontrarem a regularidade e comprovarem o esperado. Já relativamente à segunda parte (os dados) «é um cenário completamente diferente. Eles pouca noção têm do que será … a probabilidade, neste caso de ganhar o jogo. E portanto aí, a simulação leva-os a concretizar … a pouca ideia inicial que possam ter, ou a contradizer». No final, os alunos vão determinar a probabilidade teórica, orientados pela professora a partir do quadro, e confirmam que «o grande número de experiências conduzia a essa frequência relativa, nas proximidades do valor que era o teórico».

O interesse de utilizar simulações, na aprendizagem das probabilidades, está presente nas palavras da professora quando afirma: «Ver os resultados numa tabela [num manual escolar] com as respetivas frequências relativas, às vezes com alguns artifícios pelo meio (Calcula a frequência, completa a tabela!) … eu acho que é completamente diferente serem eles próprios, a pares, que vão trabalhando os valores com a turma e veem aparecer esses valores … tanto os resultados absolutos que obtiveram, como esse serpentear da frequência relativa em torno de um valor».

A professora reconhece que eles inicialmente têm dificuldade nos registos das contagens e na sua organização e por isso considera indispensável a utilização de materiais: «Eu gosto que eles façam mesmo. Fiz com moedas, já fiz com piunaises … Acho útil eles lançarem e sentirem os dados e poderem explorar por eles».

Quando solicitada a discutir o que se acrescenta à simulação com a integração da tecnologia, não tem dúvidas: «Com recurso à calculadora, conseguem poupar tempo, conseguem fazer mais simulações e mais rápido … e podem tomar consciência das potencialidades que a calculadora tem …». Com a calculadora gráfica, a professora usou o gerador de números aleatórios e, em seguida, utilizou o mínimo da lista. A sua convicção é de que

Figura 10. A Catarina e o Tomaz

Figura 11. O Zé Duarte e a Beatriz

esta última opção teve objetivos simultaneamente matemáticos e de evidenciar a diversidade de potencialidades da calculadora, que alguns já conhecem e outros se vão apropriando.

Quando lança a tarefa, Paula começa por solicitar dos alunos, em grande grupo, hipóteses de resultados possíveis, procurando que eles identifiquem o número total de possibilidades e aquelas que conduzem a ganhar ou perder. Com isto pretende observar se os alunos perceberam o que se pretende com o jogo, o que torna um resultado ganhador ou uma situação favorável, ao mesmo tempo que aplicam aprendizagens que fizeram nas semanas anteriores sobre experiência aleatória, espaço de acontecimentos e acontecimentos equiprováveis.

Quando, após as simulações, chegam ao cálculo do valor teórico de cerca de 0,28, a professora considera que eles o aceitaram e não desconfiaram: «Penso que o valor não lhes causou estranheza! Se calhar, se se acercasse dos 40% ou se fosse um valor muito baixo, aí sim! Ficariam mais admirados». No entanto, face aos valores encontrados nas simulações, os alunos preferiam os *mais bonitos*, como referiu uma aluna: «Era … os primeiros que deram 25% e ela acreditava porque era um número mais bonito … (…) Bonitos, redondos, parece que dá a ideia de que devem ser mais prováveis … 25% deve ser mais bonito do que 28 ou 29 … Mas ao fim de tantas experiências eles acreditam *Bom é capaz mesmo de ser isto*!».

O tempo é uma variável que regula as opções da professora e, para poupar tempo nos cálculos intermédios que acumulam as frequências absolutas e relativas das sucessivas séries de lançamentos dos dados, usa tabelas que já tem preparadas e gráficos que dela dependem, na folha de cálculo. As vantagens da folha de cálculo sobre a calculadora gráfica são, para a professora, fazer mais rapidamente os gráficos e ter os eixos identificados, o que facilita a observação e compreensão pelos alunos.

A voz dos alunos

Conversámos também com quatro alunos numa meia hora que nos cederam com gosto: a Catarina, o Tomaz, o Zé Duarte e a Beatriz (figuras 10 e 11).

Procurámos perceber o que representaram para eles as simulações com materiais e com a tecnologia, como sentiam este tipo de aulas e as dificuldades que sentiram entre as simulações e o aparecimento do valor teórico.

De um modo geral, os alunos identificam-se bem com este trabalho com as simulações, iniciado com os próprios materiais físicos e passando depois para a utilização da calculadora. Para Tomaz, lançar as moedas «é uma boa experiência para cativar os alunos e assim prestamos mais atenção à matéria que estamos a aprender, do que ser só o professor a explicar». Catarina concorda e refere que «é mais fácil perceber os conceitos sendo nós a fazer a experiência e a analisar depois os resultados e a chegar lá … É melhor do que ser a professora logo a dar a conclusão e depois explicar». Comentando o lançamento dos dados, Beatriz considera que «estivemos a ver os resultados todos, que apesar de serem diferentes, depois tudo junto, como era um grande número de pessoas a fazer as probabilidades davam mais ou menos o mesmo … e era para termos aquele conceito que tínhamos de fazer as experiências várias vezes».

Quando comparam com as simulações, recorrendo à tecnologia, Catarina prefere começar por sentir os próprios materiais: «Para mim é mais fiável, sermos nós a lançar… (risos) estamos a fazer e a ver com os nossos olhos … termos a certeza que ocorrem dentro das condições que se querem». No entanto, reconhece que depois, «para um elevado número de experiências, de repetições … tornava-se mais chato e (…) com a calculadora é mais rápido». Estas palavras são apoiadas pelos restantes alunos e Zé Duarte acrescenta: «É como ela estava a dizer. Se tivéssemos possibilidade de o fazer … se calhar o mais real era mais aconselhável».

Os alunos sentem-se confortáveis com a calculadora gráfica e isso tem muito a ver com o papel que a professora lhe atribui, pois desde que a compraram, no 10.º ano, que ela os acompanha sempre ao longo das aulas e nos testes: «A professora explica na teoria a resolução à mão mas depois explica na calculadora para simplificar os testes … E depois não serve só para a Matemática, serve para a Físico-Química e assim … » (Catarina).

Face aos dois processos usados com a calculadora, gerando aleatoriamente os três números ou devolvendo o mínimo da lista, Tomaz e Zé Duarte preferem o primeiro, pois têm «mais o controle do conjunto de resultados possíveis», enquanto Catarina e Beatriz consideram que «o Mínimo é mais rápido».

Estas aulas, com recurso a simulações constituem para os alunos um *corte* com as aulas consideradas mais tradicionais e reúnem as suas preferências. Beatriz considera «que é [uma forma] mais intuitiva e é depois mais fácil lembrar no futuro», enquanto Zé Duarte refere «que é uma boa maneira de trabalhar e aprendemos mais rápido». Para Catarina trata-se de «sair um bocado daquela aula típica, do professor estar a explicar, estar a escrever, fazer as atividades em grupo, a pares e depois apresentar uma conclusão conjunta. São atividades diferentes… Para mim foi importante pela professora que tivemos … porque estamos muito ativos nas aulas percebemos o que a professora diz e depois para concretizar é mais fácil. Algumas questões vamos fazendo e tiramos as dúvidas …».

Os alunos identificam algumas dificuldades que vão ultrapassando pelo confronto entre a experiência com as simulações e o cálculo dos valores teóricos, num processo mediado pela comunicação entre eles e a professora. Enquanto na primeira parte da tarefa, relativa às moedas, os alunos revelam facilidade na tradução da situação e na conjetura acerca da probabilidade, na segunda parte, sobre os dados, incomparavelmente mais complexa, têm pouca ideia do valor da probabilidade. Apenas admitem ser abaixo dos 50% e concordam, aparentemente sem argumentos, com um palpite de um colega de que pode ser 1/6 (cerca de 17%), embora a sua explicação não seja nada convincente. Beatriz justifica que «ele só estava a pensar num dado (…) [aquele palpite correspondia a] sair o 2 … e ele disse que só lhe faltava subtrair a probabilidade de sair o 1», enquanto Tomaz, considera que «isso anulava-se porque era 1/6».

Perante o valor teórico calculado (cerca de 0,28) e confrontando-o com os valores obtidos nas simulações que realizaram (entre 25% e 30%), os alunos não se surpreendem, pois esperavam um valor abaixo de 50%, mas são unânimes em considerar que, neste caso, foi o cálculo da probabilidade teórica que os convenceu e não tanto o valor obtido através das simulações: «Faz mais sentido, parece-nos mais fiável … » (Catarina), «porque não era aquela coisa de lançar os dados e os dados estarem viciados» (Tomaz) e porque «lançar mil e oitenta vezes não chega para provar que é 30% ou não» (Catarina).

No entanto, as várias parcelas que resultam do esquema que permite o cálculo do valor teórico, não são todas óbvias, e confirmam uma dúvida já expressa pela professora, relativamente ao entendimento do cálculo desse valor: «Por exemplo, saía um 2… tinha uma probabilidade, depois o outro tinha outra e depois o outro não podia sair o 2 nem o 1 … depois vezes o 3, podia não chegar lá …» (Zé Duarte). Embora agora, visto mais à distância pareça ter uma explicação clara: «Se há 3 dados … são elementos independentes … portanto, se há 3 dados a ordem pode ser trocada e são três, nesse caso, diferentes … 2, 2, 3 ou 2, 3, 2 ou 3, 2, 2 são três casos diferentes. São três trios diferentes não é um» (Catarina). Para Tomaz, a aprendizagem nesta aula resume-se a uma aplicação do que já conhecia: «Casos prováveis sobre casos possíveis … está sempre correto!».

A concluir

Esta reportagem revelou-nos uma aula dinâmica, onde o conhecimento resulta de uma construção simultaneamente pessoal e social desenvolvida a partir da realização e discussão de experiências aleatórias, propostas pela professora como estratégia para que os alunos compreendam e «sintam» o significado do conceito de probabilidade, bem como se confrontem com as suas conceções, por vezes erróneas, sobre os valores das probabilidades. Para tal muito contribuiu as perspetivas da professora sobre este tema, bem como a preparação de materiais adequados e a mobilização de recursos diversos, e ainda a sua capacidade de gerir a aula, equilibrando as ações e vozes dos alunos com as suas sínteses. É um bom exemplo de como apesar da falta de tempo e da exigência geralmente associada ao 12.º ano, é possível o envolvimento ativo dos alunos na exploração e na experimentação de situações problemáticas que dão sentido ao conhecimento matemático em que a tecnologia é um recurso insubstituível.

José Duarte
ESE de Setúbal

STATISTICS2013.ORG
INTERNATIONAL YEAR OF
STATISTICS
PARTICIPATING ORGANIZATION

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 e melhora a nossa vida.

Ao longo deste ano, muitas serão as iniciativas promovidas pelas organizações aderentes ao Statistics2013. Para já, convidamo-lo a visitar o site, no qual poderá encontrar informação muito diversa, incluindo recursos para o professor, com sugestões de ideias para trabalhar o tema de Estatística com os alunos de modo a promover a sua literacia estatística.