

## UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO DE ESTATÍSTICA NO 7º ANO DE ESCOLARIDADE

José António Fernandes – Ailton Paulo de Oliveira Júnior – António Pereira de Vasconcelos

jfernandes@ie.uminho.pt – ailtonpaulo@matematica.uftm.edu.br –  
antvasconce@sapo.pt

Universidade do Minho, Portugal – Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil  
– Escola Básica de Vila Verde, Portugal

Tema: I.5 – Pensamento relacionado com Probabilidades e Estatística

Modalidade: Comunicação Breve (CB)

Nível educativo: Médio

Palavras-chave: estratégia de ensino; Estatística; alunos do 7º ano.

### Resumo

*O recente aprofundamento do ensino da Estatística em muitos países, entre os quais se encontra Portugal, releva a importância da realização de estudos sobre o seu ensino, em particular as suas estratégias. Em consonância, neste estudo apresenta-se, implementa-se e avalia-se uma estratégia de ensino do tema de Estatística numa turma do 7º ano de escolaridade, na qual os alunos trabalharam um projeto estatístico, recorrendo ao uso de tecnologia, especificamente à folha de cálculo Excel, trabalhando em pares e participando de discussões no grupo-turma que se configura como a socialização dos resultados obtidos por cada um dos grupos para toda a turma. Em termos da avaliação dos alunos, em geral, a estratégia foi muito bem aceita por eles quanto à utilização da folha de cálculo e o trabalho em pares, enquanto que nas discussões no grupo-turma alguns alunos se sentiram retraídos em participarem.*

### Introdução

Nos últimos tempos tem sido preconizado nas mais variadas instâncias, como publicações, organizações científicas e profissionais e educadores e professores, o aprofundamento do ensino da Estatística nas escolas básicas e secundárias, com repercussões nos programas escolares de muitos países, entre os quais se encontra Portugal. Neste último caso, salienta-se o recente reajustamento do Programa de Matemática do Ensino Básico (Ministério da Educação, 2007) onde se verifica o aprofundamento desta temática.

Ora, o aprofundamento do ensino da Estatística nas escolas coloca, naturalmente, desafios para divisar estratégias de ensino potenciadoras da aprendizagem dos alunos, que não valorizem apenas a aprendizagem teórica de termos e técnicas. Esta perspetiva factual e algorítmica no ensino da Estatística parece levar os professores a concluir tratar-se de um tema fácil de os alunos aprenderem (Fernandes, Sousa & Ribeiro, 2004), quando muitos estudos demonstram que os alunos sentem muitas dificuldades na sua aprendizagem (Fernandes, Carvalho & Correia, 2011).

Neste contexto, no presente estudo apresenta-se uma estratégia de ensino de Estatística implementada em alunos do 7º ano de escolaridade, centrada no trabalho de projeto, na utilização da folha de cálculo e no trabalho dos alunos em pares e em discussões no grupo-turma.

### **Orientações atuais para o ensino da Estatística**

Tendo em consideração o âmbito do artigo, de entre as orientações atuais para o ensino da Estatística iremos focar neste texto os aspetos da tecnologia, do trabalho de projeto e do trabalho em pequeno grupo.

No caso da tecnologia, o seu uso na Estatística é mais enfatizado como em outras áreas da matemática. Jolliffe (2007), falando em revolução tecnológica, atribui à introdução da tecnologia as maiores alterações no seu ensino, com repercussões também na forma como é avaliada. Também Batanero (2002) coloca a evolução da educação estatística em termos da aceitação da rápida mudança tecnológica que vem acontecendo.

Ben-Zvi (2000) refere vários atributos dos computadores que parecem contribuir para o desenvolvimento do sentido e significados adquiridos pelos alunos, nomeadamente: a capacidade de operar de forma rápida e precisa; ligar dinamicamente múltiplas representações; simplificar procedimentos; fornecer feedback e transformar uma representação como um todo num objeto manipulável. Para este autor, as representações como um todo, podendo ser editadas, transformadas, combinadas, separadas em partes, armazenadas, evocadas, etc., “implicam uma reorganização da atividade cognitiva e uma mudança do foco de atenção para um nível cognitivo superior” (p. 141).

Estes atributos alteram as suposições acerca do que deve ser aprendido e implicam que o currículo de Estatística seja reformulado de acordo, incluindo os materiais de ensino, as práticas de sala de aula e a forma de os alunos aprenderem. Neste sentido, Moore (1997) perspetiva as ferramentas tecnológicas como meios de apoiar os alunos na construção ativa do conhecimento, proporcionar-lhes oportunidades para refletirem sobre fenômenos observados, ajudar os alunos a desenvolver capacidades metacognitivas e renovar o ensino e o currículo na base de fortes sinergias entre conteúdo, pedagogia e tecnologia.

Por outro lado, as aprendizagens dos alunos beneficiam da boa relação que eles mantêm com o uso das ferramentas tecnológicas. Por exemplo, num estudo de Fernandes, Sousa e Ribeiro (2004), todos os professores participantes foram unânimes em reconhecer que o uso das ferramentas tecnológicas, nas quais se incluíam a folha de cálculo,

calculadoras gráficas e outro software, para além de constituírem recursos muitos adequados para o ensino e a aprendizagem da Estatística, têm um efeito motivador na aprendizagem dos alunos, mantendo-os interessados e perseverantes na resolução das tarefas.

Na sociedade de informação, crianças e adultos estão cada vez mais expostos a dados estatísticos, tornando cada vez mais a Estatística uma ciência privilegiada no sentido em que está muito presente na vida comum das pessoas, donde “é necessário ajudar os alunos a desenvolver a sua capacidade crítica e de autonomia, a fim de que tenham melhores condições para elaborar reflexões, emitir opiniões e/ou tomar decisões” (Fernandes, Carvalho & Ribeiro, 2007, ‘p. 30).

Contudo, para ser crítico em relação a informação disponível, compreender e comunicar ou para tomar decisões do mais variado tipo não basta resolver exercícios e efetuar desenvolvimentos teóricos. Diferentemente, impõe-se uma abordagem prática da Estatística, que explore situações relativas aos próprios alunos e/ou que sejam do seu interesse. Para tal, o ensino da Estatística a partir de projetos, em que se espera que os alunos formulem questões de estudo, que colem dados, que os comparem e tratem e que tirem conclusões, constitui uma estratégia adequada para o desenvolvimento do sentido estatístico.

Segundo Batanero (2013), o sentido estatístico engloba várias componentes, de que destaca a compreensão das ideias estatísticas fundamentais surgidas no desenvolvimento da Estatística, usadas na resolução dos problemas e que podem ser ensinadas em diferentes níveis escolares; a competência de análise de dados e o raciocínio a partir dos dados, tendo em vista fazer inferências de amostras para populações e tomar decisões acertadas em situações de incerteza. Ainda, segundo esta autora, é através de investigações e projetos estatísticos que estas componentes efetivamente se podem desenvolver num ambiente de espírito crítico e de autonomia.

Por fim, o trabalho dos alunos em pequeno grupo reveste-se também de grande importância pois espera-se que essa forma de trabalhar esteja cada vez mais presente nos seus futuros empregos, no sentido de responder a necessidades de cooperação, partilha e interajuda.

Petocz e Reid (2007), com base em vários estudos, identificaram vários aspetos positivos do trabalho de grupo, designadamente: permitir aos professores desenvolver tarefas mais compreensivas, expor os alunos aos pontos de vista dos outros membros do grupo e encorajar os alunos a prepararem-se para o ponto de vista real (que cada vez

mais envolve trabalho em equipa); capacitar os alunos a adquirir um *insight* sobre as dinâmicas e os processos de grupo e o desenvolvimento de competências interpessoais; e promover a reflexão e a discussão como parte essencial do processo de se tornarem práticos competentes e reflexivos.

No estudo realizado por Roa, Correia e Fernandes (2009), no âmbito de uma intervenção de ensino de Combinatória, observaram-se percepções muito favoráveis dos alunos sobre o trabalho em pequenos grupos ao nível do surgimento de ideias, da sua participação nas tarefas propostas e da superação de dúvidas e dificuldades.

### **Caracterização da estratégia de ensino**

A estratégia de ensino implementada centrou-se na utilização da folha de cálculo, na exploração de uma metodologia de projeto, no trabalho em pares dos alunos e em apresentações e discussões no grupo-turma.

A estratégia de ensino foi aplicada no ano letivo 2011/2012 numa turma do 7º ano de escolaridade, constituída por 26 alunos, dos quais 21 raparigas e 5 rapazes e com idades de 11 (3 alunos) e 12 anos (23 alunos). Em termos de desempenho em matemática no ano letivo anterior, numa escala de 1 a 5, 2 alunos tinham nível 2, cerca de um terço dos alunos da turma tinha nível 4 ou 5 e os restantes nível 3.

O projeto *Conhecer melhor as nossas famílias*, selecionado pelos alunos e centrado na obtenção de um melhor conhecimento sobre os seus agregados familiares e dos seus colegas da turma, foi desenvolvido ao longo de 6 tarefas sobre o tema Estatística, com enfoque na construção de tabelas de frequências e gráficos estatísticos. Na Tabela 1 apresentam-se as diferentes tarefas exploradas pelos alunos no projeto, bem a sua descrição e o tempo que lhes foi dedicado.

Relativamente às questões em que era pedida a construção de tabelas e gráficos estatísticos, nas tarefas 3 e 5 os alunos primeiro recorreram a material de medição, desenho e escrita e seguidamente utilizaram a folha de cálculo Excel, enquanto na tarefa 4 as questões foram resolvidas apenas com recurso à folha de cálculo Excel.

Nas aulas da intervenção de ensino os alunos organizaram-se em pares e as tarefas foram exploradas em três fases distintas: 1) apresentação da tarefa; 2) resolução/exploração da tarefa; e 3) apresentação, discussão e síntese da resolução da tarefa, que se detalham de seguida. Na fase de apresentação das tarefas, foram distribuídas aos alunos em suporte de papel, um aluno leu em voz alta e o professor esclareceu as eventuais dúvidas surgidas.

Tabela 1 – Tarefas, descrição e tempo dedicado no desenvolvimento do projeto

<i>Tarefas</i>	<i>Descrição</i>	<i>Tempo (min.)</i>
1. Conhecer melhor a Estatística	Diagnosticar os conhecimentos e atitudes dos alunos em relação aos gráficos estatísticos.	90
2. Conhecer melhor as famílias dos alunos da turma – recolha de dados	Recolher dados sobre o agregado familiar, o aluno e os seus pais.	60
3. Conhecer melhor os agregados familiares dos alunos da turma	Identificar, classificar e indicar os valores das variáveis estatísticas envolvidas na tarefa. Construir uma tabela de frequências e um gráfico para representar o número de animais de estimação. Construir uma tabela de frequências e um gráfico e estudar a existência da variação entre o número de pessoas do agregado familiar e o seu número de telemóveis.	180
4. Conhecer melhor os alunos da turma	Identificar, classificar e indicar os valores das variáveis estatísticas envolvidas na tarefa. Construir uma tabela de frequências e tirar conclusões acerca das idades dos alunos. Construir um gráfico e identificar diferenças entre os passatempos preferidos dos rapazes e raparigas. Determinar o tempo mínimo e máximo do percurso de cada para a escola.	180
5. Conhecer melhor os pais dos alunos da turma	Identificar, classificar e indicar os valores das variáveis estatísticas envolvidas na tarefa. Representar as alturas das mães através de uma tabela e de um gráfico. Construir um gráfico e estudar a variação entre as idades dos pais e as idades das mães. Construir um gráfico para comparar as alturas dos pais e das mães dos alunos da turma. Construir um gráfico para comparar a altura dos pais da turma com a altura dos homens de várias nacionalidades. Construir um gráfico para comparar os passatempos preferidos dos pais e das mães.	135
6. Conclusões sobre o estudo das famílias da turma	Recorrendo a tabelas e gráficos elaborar uma notícia para dar a conhecer as características mais importantes das famílias dos alunos da turma.	135 (elaboração) 225 (apresentação)

Na fase de resolução/exploração da tarefa, os alunos trabalharam em pares e de forma o mais autônoma possível, tendo apenas alguma orientação por parte do professor no caso de não conseguirem avançar na sua resolução. Finalmente, a fase de apresentação, discussão e síntese das resoluções das tarefas pelos pares à turma constituiu o momento de verificação das aprendizagens dos alunos. Nesta fase, alguns pares, selecionados pelo professor, apresentavam as suas resoluções, seguindo-se a discussão no grupo-turma para institucionalizar o conhecimento subjacente e ultrapassar dificuldades e erros.

Para a avaliação do projeto foi elaborada uma pequena ficha de avaliação aplicada no final da realização de cada tarefa, excetuando, pelas suas características, a tarefa 2. Além disso, os alunos também foram entrevistados no final da realização do projeto e, atendo às limitações de espaço, usaremos nesta comunicação apenas os dados da entrevista para caracterizar as percepções dos alunos sobre o projeto realizado.

### **Percepções dos alunos sobre o projeto realizado**

Na entrevista que foi realizada a cada um dos alunos da turma consideraram-se as seguintes dimensões: Estatística e gráficos estatísticos; as tarefas propostas; o trabalho de pares e o uso de tecnologia, em especial a folha de cálculo.

**Estatística e gráficos estatísticos.** Quase todos os alunos (92%) gostaram de estudar Estatística, salientando o uso da folha de cálculo, o trabalho em pares e a facilidade de construir gráficos. No caso do uso da folha de cálculo e do trabalho em pares, o aluno A7 afirma:

Gostei, porque normalmente, numa aula habitual, estamos sempre sentados nas cadeiras, com os livros e tudo e aqui tivemos a oportunidade de estar nos computadores, o que é invulgar numa aula. Também gostei de trabalhar com o colega, ajudou-me muito.

Também a ideia de que a Estatística é um tema mais fácil do que outros temas matemáticos, afirmada por quase todos os alunos (88%), contribui para terem gostado de estudar Estatística, referindo gostar de fazer contas e de construir gráficos, que a utilização do computador simplifica, entre outras razões. Relativamente aos alunos que não afirmaram tratar-se de um tema mais fácil, o aluno A3 afirma: “Depende. Nalgumas coisas é mais fácil, mas noutras é mais difícil. Quando nós fazíamos aquelas tabelas e tudo, era mais fácil, mas na construção dos gráficos eu baralhava-me muito”.

**As tarefas propostas.** As tarefas propostas despertaram o interesse dos alunos, porque eram intrinsecamente interessantes, já que permitiam conhecerem-se melhor uns aos outros. Os alunos gostaram especialmente da tarefa 6, que consistia na elaboração da notícia, para o que terá contribuído o facto de terem trabalhado com o PowerPoint que todos conheciam.

Quase todos os alunos (88%) concordaram que as tarefas propostas despertaram o seu interesse pela Estatística, apresentando razões variadas, desde ficar a conhecer melhor como construir tabelas e gráficos, a conhecer melhor as famílias dos alunos da turma e as tarefas terem despertado a sua curiosidade. A este respeito, o aluno A22 referiu: “Sim, pois cada vez que você dizia que na próxima aula havia outra tarefa, ficava muito curiosa para saber como seria essa tarefa”.

Todos os alunos afirmaram ter gostado de elaborar a notícia sobre o trabalho realizado com o recurso ao PowerPoint, tendo sido mesmo, para alguns deles, a tarefa de que mais gostaram. Ainda na elaboração da notícia, o aspeto positivo mais referido pelos alunos foi o facto de a tarefa ter sido realizada em pares e a ajuda que isso proporcionou, tendo referido o aluno A12:

Foi a que mais gostei. Eu e a minha colega tivemos que chegar a um consenso, que temas escolher, qual era a versão que íamos pôr, pois tínhamos ideias diferentes. As dificuldades foram mais na construção dos gráficos (em vez de aparecerem ao lado, alguns gráficos apareciam por cima). Mas gosto muito de trabalhar com ela e ajudamo-nos muito uma à outra.

**O trabalho de pares.** Todos os alunos assumiram ter sido vantajoso e gostado de trabalhar com o colega nas aulas pela ajuda recebida, pelas boas relações pessoais que os ligam e por algumas características pessoais, como o facto de não serem faladores ou a simpatia.

Também todos os alunos afirmaram que o trabalho com o seu colega foi importante para ultrapassar dúvidas e dificuldades. Dos que justificaram a sua opinião (69%), referiram-se à ajuda recebida e/ou indicaram situações em que essa ajuda permitiu avançar na resolução das tarefas, como refere o aluno A17: “Num gráfico, eu não sabia pôr os números, ele também não, mas andou lá a mexer [na folha de cálculo] e conseguiu e depois ensinou-me”.

**O uso da tecnologia, em especial da folha de cálculo.** Os alunos foram unânimes em considerar que as aulas com tecnologia foram mais interessantes, apresentando as seguintes razões: gosto de computadores; com o computador desenvolvemos mais as nossas capacidades; é mais fácil e aprende-se mais; descobrimos outras formas de trabalhar. A este propósito, o aluno A11 afirmou: “Gosto mais das aulas com tecnologia porque é uma maneira diferente de realizar as tarefas, mais fácil, mais rápido, mais certificado e mais organizado”.

Os alunos também foram unânimes em considerar que a folha de cálculo é uma ferramenta útil na aprendizagem da Estatística, facilitando a construção de tabelas e gráficos, permitindo controlar erros, maior rapidez e ajudar nos cálculos. De entre os vários conteúdos tratados, na perspectiva dos alunos, a folha de cálculo foi mais útil na construção de gráficos de barras, seguindo-se as tabelas de frequências.

A maioria dos alunos (62%) não teve quaisquer dificuldades no uso da folha de cálculo, todos eles admitiram que as dificuldades foram desaparecendo à medida que avançaram na resolução das tarefas, quase todos (85%) consideraram-se capazes de trabalhar sozinhos com a folha de cálculo e todos gostariam de aprender outros temas matemáticos utilizando tecnologia.

Finalmente, quase todos os alunos (85%) afirmaram aprender melhor combinando o uso de papel e lápis com o uso da folha de cálculo, afirmando o aluno A14: “Aprende-se melhor com os dois porque no papel fazíamos um esboço e depois no computador

ficava melhor e víamos realmente se não tinha nenhum erro”.

### Nota final

Em termos globais, salienta-se no presente estudo a reação muito favorável dos alunos à estratégia de ensino implementada, que resultou da integração das três seguintes componentes: adoção de uma metodologia de trabalho de projeto, promoção do trabalho em pares e da discussão no grupo-turma e o recurso a tecnologia, sobretudo a folha de cálculo.

### Referências bibliográficas

- Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. *Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística*, Buenos Aires. Conferência inaugural.
- (2013). Sentido estadístico: Componentes y desarrollo. In I Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria, Universidade de Granada, 5-7 de abril. [Online: <http://www.jvdiesproyco.es/>]
- Ben-Zvi, D. (2000). Toward understanding the role of technological tools in statistical learning. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(1-2), 127-155.
- Fernandes, J. A., Carvalho, C. & Ribeiro, S. A. (2007). Caracterização e implementação de tarefas de Estatística: um exemplo no 7.º ano de escolaridade. *Zetetiké*, 15(28), 27-61.
- Fernandes, J. A., Carvalho, C. F. & Correia, P. F. (2011). Contributos para a Caracterização do Ensino da Estatística nas Escolas. *Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)*, 24(39), 585-606.
- Fernandes, J. A., Sousa, M. V. & Ribeiro, S. A. (2004). O ensino de estatística no ensino básico e secundário: Um estudo exploratório. In J. A. Fernandes, M. V. Sousa & S. A. Ribeiro (Orgs.), *Ensino e aprendizagem de probabilidades e estatística – Actas do I Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola* (pp. 165-193). Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho.
- Jolliffe, F. (2007). The changing brave new world of statistics assessment. In Phillips B. and Weldon L. (Eds.), *The Proceedings of the ISI/IASE Satellite on Assessing Student Learning in Statistics*, Voorburg: International Statistical Institute, The Netherlands.
- Ministério da Educação (2007). *Programa Ajustado de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Autor.
- Moore, D. S. (1997). New pedagogy and new content: The case of statistics. *International Statistical Review*, 65, 123-165.
- Petocz, P., & Reid, A. (2007). Learning and assessment in statistics In *The Proceedings of the ISI/IASE Satellite on Assessing Student Learning in Statistics*. Voorburg: International Statistical Institute.
- Roa, R., Correia, P. F. & Fernandes, J. A. (2009). Percepciones de los estudiantes de una clase de bachillerato sobre una intervención de enseñanza en Combinatoria. In María Guzmán P. (Coord.), *Arte, Humanidades y Educación: Aportaciones a sus ámbitos científicos* (pp. 323-347). Granada, Espanha: Editorial Atrio.