

Novas pedagogias, novas formas de aprender e ensinar estatística: uma abordagem com o Excel

Cristina Dias †
Carla Santos ‡
Maria Varadinov ‡
Joaquim Vaz ‡

† Instituto Politécnico de Portalegre, Centro de Matemática e Aplicações, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal.
cpsilvadias@gmail.com
dinov@estgp.pt
jbvaz@estgp.pt

‡ Instituto Politécnico de Beja, Centro de Matemática e Aplicações, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal.
carla.santos@ipbeja.pt

Resumo

Neste trabalho descreve-se a experiência pedagógica na Unidade Curricular de Estatística realizada no primeiro ano da Licenciatura em Administração Publicidade e Marketing. O objetivo deste estudo foi o de introduzir nas aulas de estatística o software Excel, por forma, a que, os alunos possam *aprender fazendo*, isto é, fazer a manipulação e visualização dos dados de uma forma eficaz, levando a um maior entendimento dos conceitos de estatística e à obtenção de resultados mais satisfatórios no que concerne à avaliação final desta unidade curricular. Verificamos que o impacto desta atividade aumentou o nível de motivação dos alunos e, a retenção dos alunos diminuiu, em comparação com os métodos tradicionais, pelo que, possivelmente deve ser adaptado a outras áreas do conhecimento, tais como, gestão de empresas, simulação empresarial, métodos quantitativos, matrizes, entre outros.

Com o intuito de entender, na perspetiva do aluno, a importância da integração da folha de cálculo Excel e das suas mais-valias como instrumento inovador para a aprendizagem, registaram-se através de um questionário, as opiniões de alunos matriculados, no ano letivo 2015/16, na unidade curricular de Estatística, da Licenciatura em Administração Publicidade e Marketing do Instituto Politécnico de Portalegre. Apresentamos neste artigo uma análise descritiva das respostas obtidas através do questionário.

Palavras-Chave: Ensino de estatística, Integração da tecnologia Excel, Pedagogia.

1 Contexto

Os conceitos fundamentais da estatística, tal como a análise univariada e bivariada dos dados, são muito importantes nos cursos cujo plano curricular integra unidades curriculares de estatística. Muitos estudantes do ensino superior, têm dificuldade em entender os conceitos estatísticos. O uso dos computadores permite replicar muitos fenómenos reais, que podem ser analisados à luz da estatística. Por exemplo, quando pretendemos investigar determinado fenómeno, podemos utilizar um questionário (na pesquisa educacional, Hoz, Arturo (1985), Tuckman, B., W. (2000) e Malhotra, N., (2006)), que é um instrumento, que permite a recolha de informação, e que pode ser utilizado numa sondagem ou inquérito. A análise dos dados obtidos a partir deste instrumento requer na maioria das vezes a conhecimentos ao nível estatístico uma vez que a estatística tem por objectivo fornecer métodos e técnicas de pesquisa que permitem o processamento, a análise e a disseminação de informação. Segundo Ecklund, (2009) a análise dos dados obtidos, leva a um maior entendimento do processo estatístico bem como da interiorização dos conceitos. A folha de cálculo do Excel permite fazer um tratamento bastante completo dos dados, pois tem incorporado uma série de funções estatísticas, que permitem por exemplo o uso de simulações gráficas interativas para a investigação de uma ampla variedade de processos aleatórios. No entanto a maioria dos estudantes que chegam ao ensino superior não trazem os conhecimentos estatísticos necessários para manusear ou executar determinadas tarefas de cariz estatístico, sendo muitos os estudos de investigação que confirmam esta percepção (Baharun & Porter, 2009; Fortes & Tchantchane, 2010).

Tendo isto em mente, o dilema sobre como lidar com este problema pode ser superado fazendo um desvio às ferramentas tradicionais na tentativa de modernizar os métodos existentes recorrendo às novas tecnologias, tais como a folha de cálculo do Excel. Este é também o entendimento do conselho Nacional de professores Matemática e da Associação Americana de Estatística.

No advento da Tecnologia, existe cada vez mais, a necessidade de incorporar as novas tecnologias no processo de ensino aprendizagem das diferentes áreas do conhecimento (Neiss, 2005) . Isto, implica mudanças na forma e na hora de ensinar os nossos alunos. Thomas and Hong (citados em Neiss, 2005) desenvolveram o conceito de Conhecimento Pedagógico Tecnológico (CPT), recentemente conhecida como Teachers Pedagogical Technology Knowledge (TPCK). A partir deste conceito, a tecnologia tem-se tornado um instrumento importante para a aprendizagem da estatística, esta mudança substancial tem criado fortes sinergias entre a tecnologia, a pedagogia, e os conteúdos (Moore, 1997; Velleman, 1995). Segundo Moore (1997) exigir que os alunos trabalhem em grupos e discutam os seus trabalhos oralmente e por escrito, utilizando as várias ferramentas disponíveis para análise de dados facilita a aprendizagem do aluno.

A rápida popularidade dos recursos e capacidades tecnológicas aumenta de dia para dia, assim como, as ferramentas informáticas disponíveis, pelo que, todas estas ferramentas tecnológicas têm sido consideradas como grandes facilitadoras da aprendizagem estatística para os alunos (Garfield, Chance & Snell, 2000). Com base no exposto, o dilema reside no conhecimento da prática pedagógica que permita superar a ausência de conhecimentos de base. Uma forma encontrada para lidar e superar o problema pode ser através do abandono das ferramentas tradicionais e procurar modernizar os métodos existentes recorrendo às novas tecnologias, tal como a folha de cálculo do Excel, dadas as vantagens referidas anteriormente. Este é também o entendimento do conselho Nacional de professores de Matemática (2000) e da Associação Americana de Estatística. A Figura 1, mostra um esquema da tecnologia, pedagogia, conteúdos e conhecimentos.

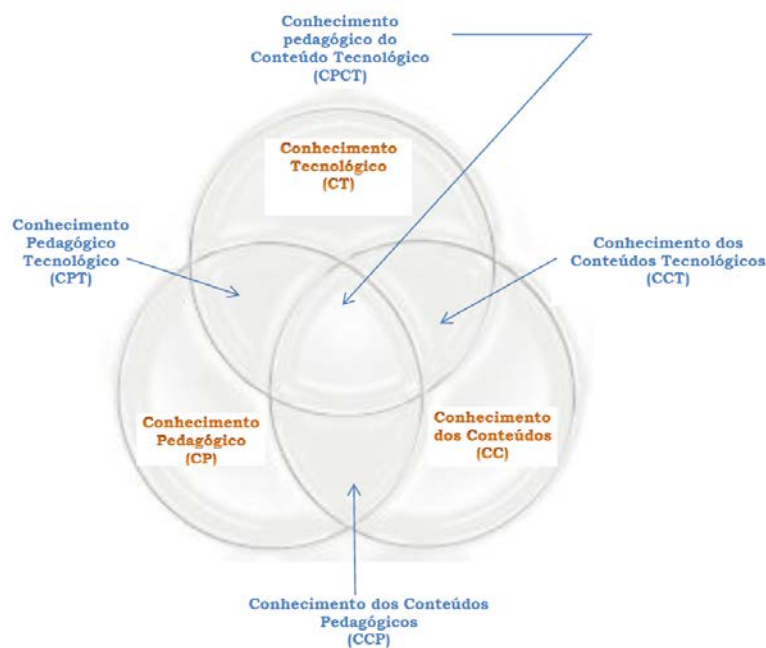


Figura 1: Diagrama de Venn (CPCT)

2 Descrição da prática pedagógica

Neste trabalho descreve-se a experiência pedagógica na Unidade Curricular de Estatística realizada no primeiro ano da Licenciatura em Administração Publicidade e Marketing.

2.1 Objetivos e público-alvo

O objetivo deste estudo foi o de introduzir nas aulas de estatística o software Excel, por forma a que os alunos possam *aprender fazendo*, isto é, fazer a manipulação e visualização dos dados de uma forma eficaz, levando a um maior entendimento dos conceitos de Estatística e à obtenção de resultados mais satisfatórios no que concerne à avaliação final. Foram distribuídos pela professora durante as aulas, alguns temas, que serviram de base para a elaboração de um trabalho de grupo, o qual foi sujeito a avaliação. Os temas de investigação estavam relacionados com a vida académica dos alunos. Para efetuarem a pesquisa, os alunos tiveram de efectuar a recolha dos dados, dentro da própria instituição onde estudam. Os grupos de trabalho eram constituídos por dois alunos. O trabalho de grupo consistiu, para além da recolha de dados feita pelos próprios, na elaboração de um relatório final com a descrição completa (detalhada) da metodologia da pesquisa: quais os materiais utilizados, descrição da amostra dos procedimentos realizados durante a recolha dos dados, análise estatística dos dados (modelo estatístico, pressuposições, testes), compreensão e interpretação dos resultados, acompanhados de uma análise crítica dos mesmos.

2.2 Metodologia

Os conteúdos introdutórios de estatística estão divididos em três secções: estatística descritiva, probabilidades e estatística e estatística inferencial. A estatística descritiva inclui a representação dos dados através de (gráficos, tabelas de distribuição de frequências, histogramas, polígonos, gráfico de dispersão, e boxplot), medidas de tendência central (média, moda e mediana), e medidas de dispersão (amplitude total, amplitude interquartis, variância, coeficiente de variação, desvio padrão). A teoria das probabilidades aborda temas como acontecimentos mutuamente exclusivos, probabilidade conjunta e condicionada, distribuições de probabilidade, distribuições normais e a estatística inferencial inclui a amostragem e a estimação da média populacional e intervalos de confiança e regressão linear. Estes tópicos regra geral implicam uma hora teórica, uma hora pática e uma hora laboratorial. Introduzimos o Excel como fazendo parte do processo pedagógico. Este é um pacote bastante utilizado, amigável no seu uso, acessível e de custo zero para os alunos.

Os alunos aprendem a lidar com a folha de cálculo e usá-la no levantamento e resolução de problemas, analisando dados e fazendo investigação de padrões/distribuição dos dados, produzindo estatísticas de resumo e gráficos, escrevendo equações e usando ferramentas de análise de dados e comandos estatísticos do Excel. Os estudantes têm de assistir às aulas e participar nas mesmas, embora a frequência das aulas não seja obrigatória, a realização do trabalho de grupo com recurso ao Excel é obrigatório, talvez por isso os alunos são bastante assíduos. Todas os resumos das aulas, assim como sebentas, material de revisão para a avaliação, foram colocados numa pasta digital, à qual os alunos têm acesso através da intranet da escola. Esta nova metodologia de ensino-aprendizagem desviou o foco da mera aplicação mecânica das fórmulas e, do por vezes complexo cálculo numérico, efetuado através da calculadora, permitindo a visualização rápida dos resultados, principalmente através da representação gráfica tão eficaz no Excel.

2.3 Avaliação

Para completar a investigação, foi utilizado um questionário dicotómico distribuído pelos alunos que frequentaram esta unidade curricular de estatística, com o intuito de entender o impacto real da utilização da folha de cálculo Excel, como instrumento inovador para a aprendizagem. Através do questionário foi possível recolher também informações demográficas sobre os alunos, que inclui sexo, idade, nacionalidade, e conhecimentos anteriores de estatística (caso existissem). Perguntamos ainda sobre a sua percepção em relação à estatística e aos estilos de ensino.

1) Sexo	
1.1 () Feminino	
1.2 () Masculino	
2) Faixa etária	
2.1 () até 25 anos	2.4 () de 36 a 40 anos
2.2 () de 26 a 30 anos	2.5 () de 41 a 45 anos
2.3 () de 31 a 35 anos	2.6 () mais de 45 anos
3) A realização do trabalho de grupo contribuiu para entender melhor os conceitos estatísticos?	
3.1 () Sim	3.2 () Não
4) Conhece a folha de cálculo Excel?	
4.1 () Sim	4.2 () Não
5) Conseguir calcular medidas estatísticas no Excel?	
5.1 () Sim	5.2 () Não
6) A utilização do Excel foi útil para a realização do trabalho de grupo?	
6.1 () Sim	6.2 () Não
7) Na sua opinião as aulas de estatística melhoraram com a utilização do excel	
7.1 () Sim	7.2 () Não
8) Recomenda a sua utilização nas aulas de Estatística?	
8.1 () Sim	8.2 () Não
Comentário:	

Figura 2: Questionário utilizado

O questionário foi apresentado aos alunos durante a última semana de junho. Foram validados 29 questionários, que corresponderam às 29 respostas obtidas.

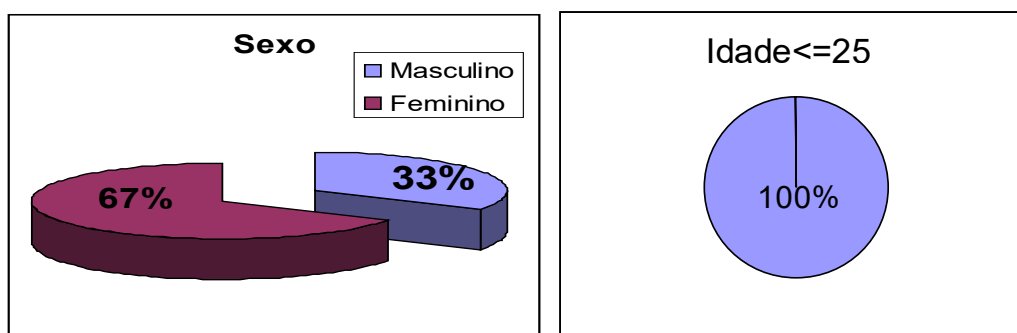


Figura 3: Percentagem das respostas relativas ao sexo dos alunos e à idade.

Pela análise do gráfico verificamos que 67% dos respondentes são raparigas e 33% são rapazes, com idades inferiores ou iguais a 25 anos, a idade de 25 anos justifica-se devido a alguns alunos serem repetentes.

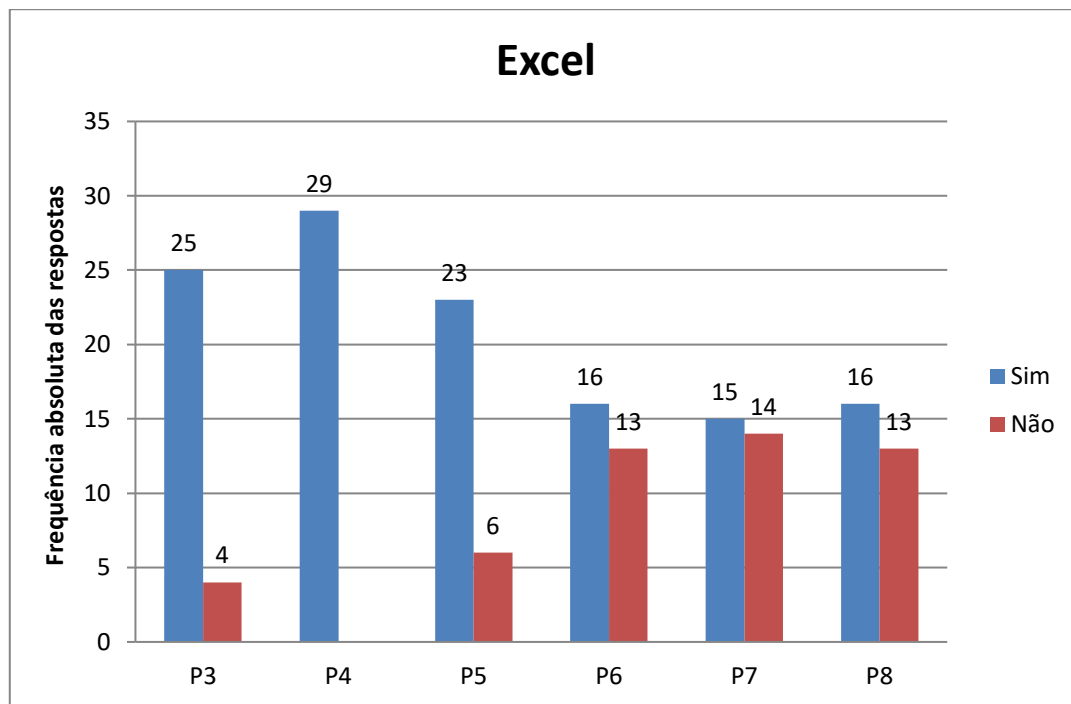


Figura 4: Frequência absoluta das respostas às questões dicotômicas do questionário

Os resultados do estudo indicam que:

- 1 – Mais de 86% dos alunos concordam que o trabalho de grupo contribui para entender melhor os conceitos de Estatística.
- 2 – Todos os alunos conhecem a folha de cálculo Excel.
- 3 – 79,3% dos alunos sentem-se aptos no cálculo de medidas estatísticas no Excel.
- 4 – A utilização do Excel foi considerada útil para a realização do trabalho de grupo por 55,2% dos alunos.
- 5 – 51,7% dos alunos consideraram que as aulas de Estatística melhoraram com a utilização da folha de cálculo Excel.
- 6 – Aproximadamente 52% dos alunos recomenda a utilização desta ferramenta nas aulas de Estatística.

É possível constatar que a maioria dos alunos, consideraram a folha de cálculo Excel útil no processo de ensino-aprendizagem de Estatística (ver Figuras 5 e 6).

Comentário: Na minha opinião seria benéfico para a UC para ^{que} melhore as suas capacidades em relação ao programa Excel.

Figura 5: Comentário de um aluno relativamente à utilização do Excel em Estatística

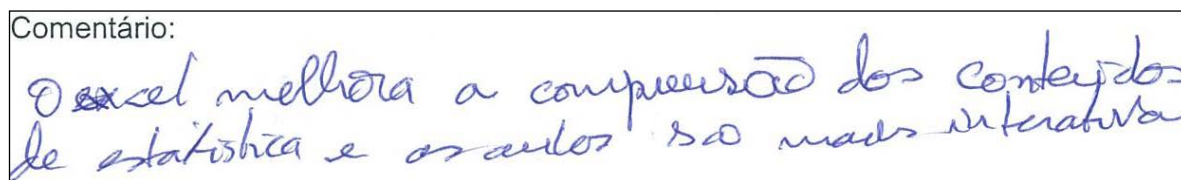


Figura 6: Comentário de um aluno relativamente à utilização do Excel em Estatística

3 Transferibilidade

A utilização de ferramentas como o Excel em unidades curriculares como a estatística, a qual, requer a manipulação de dados de forma tão variada, abre caminho para a introdução dos conceitos de estatística, de forma mais dinâmica e interativas conseguindo-se um contexto de aprendizagem ativo com uma nova metodologia de ensino enriquecedora. Pensamos que tal como na estatística a sua transferibilidade pode acontecer em outras áreas do conhecimento, tais como Biologia, Economia, Física, Gestão, Informática (...). É evidente que, existe cada vez mais, a necessidade de fazer investigação sobre educação, quer seja em estatística ou outras áreas afins aqui já referidas. Portanto o ensino em sala de aula misturado com ferramentas tecnológicas que possam ser um fator significativo de promoção, inovação académica e de transformação no paradigma do ensino-aprendizagem devem ser levadas em conta (Peiris & Beh, 2006; Peiris & Peseta, 2004).

4 Conclusões

As conclusões apontam para a manutenção e inclusão desta ferramenta em sala de aula, podemos mesmo afirmar que deu a oportunidade a estes alunos de aplicar os conceitos de estatística a situações da vida real. Os alunos aprenderam a representar dados em tabelas de frequências, histogramas e tabelas de contingência através do uso da folha de cálculo Excel. Também aprenderam a sintetizar informação estatística, utilizando as ferramentas do menu do Excel data analysis. Além disso, percebeu-se ainda que os alunos ao realizarem os trabalhos de grupo, desenvolveram uma atitude positiva perante a estatística e seus conceitos, independentemente do seu desempenho global.

O impacto desta atividade aumentou o nível de motivação dos alunos e, a retenção dos alunos diminuiu, em comparação com os métodos tradicionais.

Em geral, a pesquisa teve resultado significativo, verificando-se que a utilização do Excel como nova ferramenta no processo de ensino/aprendizagem, aumenta o desempenho dos alunos, pelo que possivelmente deve ser adaptado a outras áreas do conhecimento tais como gestão de empresas, simulação empresarial, métodos quantitativos, matrizes, entre outros.

Enumeram-se de seguida alguns dos efeitos positivos observados ao longo das aulas de estatística, com a integração do Excel em sala de aula:

- pode ser utilizado como uma ferramenta para suportar e reforçar a aprendizagem dos alunos;
- percepção de benefícios mais amplos ao nível da aprendizagem;
- pode fornecer oportunidades únicas para os alunos fazerem tarefas matemáticas de novas maneiras que ajudam a promover a aprendizagem;
- é uma ferramenta importante para promover a matemática e a resolução de problemas;
- os alunos são motivados a conhecer os comandos da folha de cálculo por forma a que eles possam manipular os mesmos, à sua maneira, por exemplo para desenhar gráficos ou para resolver problemas numéricos;

- permite aos alunos utilizarem o computador como ferramentas de recursos, ou como forma de comunicação e partilha das suas ideias com outros alunos;
- compartilham e comparam a sua compreensão e experiências individuais, aquando da exposição dos trabalhos.
- a apresentação do trabalho de grupo estimulou os processos de expressão e comunicação de todos os estudantes.

5 Referências

Baharun, N., & Porter, A. (2009) Teaching statistics using a blended approach: integrating technology-based resources. In Same Places, different spaces. Proceedings ascilite Auckland 2009 (pp. 40-48). <http://www.ascilite.org.au/conference/auckland09/procs/baharun.pdf>.

Ecklund, P. (2009), "Introduction to Excel 2007 Data tables and Data Table Exercises," Available at <http://faculty.fuqua.duke.edu/~pecklund/ExcelReview/Excel%202007%20Data%20Table%20Notes.pdf>.

Fortes, PC. & Tchantchane, A. (2010) Dealing with Large Classes: A Real Challenge, *Procedia – Social and Proceedings ascilite 2011 Hobart: Full Paper 1236 Behavioral Science, International Conference on Mathematics Education Research 2010 (ICMER2010)*. Volume 8, 272-280.

Garfield, J., Chance, B., & Snell, J. L. (2000) Technology in College Statistics Courses. Derek Holton (Ed.), *The Teaching and Learning of Mathematics at University Level: An ICMI Study*, 357-370. http://www.dartmouth.edu/~chance/teaching_aids/books_articles/technology.html.

Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE), 2007. American Statistical Association. http://www.amstat.org/education/gaise/GAISEPreK-12_Full.pdf

Hoz, Arturo (1985) *Investigacion Educativa: Dicionário Ciências da Educação*, Madrid:Ediciones Anaya, S.A.

Malhotra, Naresh, (2006) *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 4. Ed. Porto Alegre: Bookman.

Moore, D. S. (1997) New Pedagogy and New Content: The Case of Statistics. *International Statistical Review* , 65, 123-165. Morales, L., & Roig, G. (2002). Connecting a technology faculty development program with student learning. *Campus Wide Information System* , 19 (2), 67-72.

Ackoff, R. L. (1981) *The Art and Science of Problem Solving, Interfaces*, Vol. 11, No. 1.

Boland, J. Richard Jr. and Collopy, Fred (eds.) (2004) *Managing as Designing*, Stanford Business Books, Stanford University Press, California, USA.

Eiselt, H. A. and Laporte, G. (1987) Combinatorial Optimization with Soft and Hard Requirements, *Journal of Operations Research*, Vol 38, No 9, pp. 785-795.

Einstein, A. (1934) *Essays in Science*, Philosophical Library, NY.