

# Relatos e investigação de práticas de ensino de Ciências e Tecnologia

Atas do Encontro internacional  
“A Voz dos Professores de C&T” (VPCT 2020)



*Encontro Internacional 2020*

**Editores:**

**J. Benardino Lopes  
José Paulo Cravino  
Carla Aguiar Santos  
Eliane de Souza Cruz**

**Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro | 2021**

**ISBN (pdf): 978-989-704-429-8**

# Relatos e investigação de práticas de ensino de Ciências e Tecnologia

Atas do Encontro internacional “A Voz dos Professores de C&T”  
(VPCT 2020)

**Editores:**

J. Bernardino Lopes

J. Paulo Cravino

Carla A. Santos

Eliane de Souza Cruz

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro | 2021

ISBN (pdf): 978-989-704-429-8

Este livro contém os textos aceites das comunicações orais, pósteres e oficinas, que foram apresentados no Encontro Internacional A Voz dos Professores de Ciências e Tecnologia (VPCT2020). Contém ainda os resumos das comunicações convidadas e das intervenções dos convidados no debate.

## **FICHA TÉCNICA**

**TÍTULO:** Relatos e investigação de práticas de ensino de Ciências e Tecnologia - Atas do Encontro internacional “A Voz dos Professores de C&T” (VPCT 2020)

© Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 2021

**EDITORES:** J. Bernardino Lopes  
J. Paulo Cravino  
Carla A. Santos  
Eliane de Souza Cruz

**LOGÓTIPO DO VPCT2020:**

Pedro Couto Lopes

**ISBN:** 978-989-704-429-8

# A UTILIZAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM DIGITAIS NO ENSINO DE ESTATÍSTICA NO CURSO DE EDUCAÇÃO BÁSICA

Ângelo Silva [1], Hélder Pinto [2], Alcina Figueiroa [3]

[1] Instituto Piaget, V. N. Gaia, [angelo.silva@gaia.ipiaget.pt](mailto:angelo.silva@gaia.ipiaget.pt)

[2] Instituto Piaget, RECI e CIDMA, V. N. Gaia e Aveiro, [helder.pinto@gaia.ipiaget.pt](mailto:helder.pinto@gaia.ipiaget.pt)

[3] Instituto Piaget e RECI, V. N. Gaia, [alcina.figueiroa@gaia.ipiaget.pt](mailto:alcina.figueiroa@gaia.ipiaget.pt)

**Resumo:** A Estatística é uma área fundamental da Matemática, não só como conteúdo escolar, mas também na forma como entendemos o mundo. Uma vez que o curso de licenciatura em Educação Básica inclui esta área no seu Plano de Estudos, torna-se essencial desenvolver recursos pedagógicos neste domínio do saber. Neste trabalho iremos apresentar as potencialidades de simuladores (no software *Excel*) no ensino da Estatística e como estes, enquanto objetos de aprendizagem digitais, podem, de um modo rápido e eficaz, melhorar competências de literacia matemática, bem como a sensibilidade estatística dos estudantes do curso de Educação Básica.

**Palavras-chave:** estatística, simuladores, *Excel*, objetos de aprendizagem, educação básica.

**Abstract:** Statistics is a fundamental area of Mathematics, not only as school content, but also in the way we understand the world. Since the graduation in Basic Education includes this area in its Study Plan, it is essential to develop pedagogical resources in this area of knowledge. In this work we will present the potential of simulators (in *Excel* software) in the teaching of Statistics and how these, as digital learning objects, can, in a fast and effective way, improve mathematical literacy skills, as well as the statistical sensitivity of students of the Basic Education course.

**Keywords:** statistics, simulators, *Excel*, learning objects, basic education.

**Resumen:** La Estadística es un área fundamental de las Matemáticas, no sólo como contenido escolar, sino también en la forma en que entendemos el mundo. Dado que el curso de grado en Educación Básica incluye esta área en su Plan de Estudios, es esencial desarrollar recursos pedagógicos en esta área del conocimiento. En este trabajo presentaremos el potencial de los simuladores (en software de *Excel*) en la enseñanza de la Estadística y cómo estos, como objetos de aprendizaje digital, pueden, de forma rápida y eficaz, mejorar las habilidades de alfabetización matemática, así como la sensibilidad estadística de los estudiantes del curso de Educación Básica.

**Palabras claves:** estadística, simuladores, *Excel*, objetos de aprendizaje, educación básica.

## 1. Contexto da prática de ensino – o ensino de Estatística no terceiro ano da licenciatura de Educação Básica

Em primeiro lugar, note-se que existem vários estudos sobre objetos de aprendizagem e da sua utilidade na educação (por exemplo, Braga, 2015; Castro-Filho, 2007; Ip, Young & Morris, 2002) e, em particular, na estatística (por exemplo, Fujii & Silveira, 2006). Realce-se ainda (Carneiro & Silveira, 2014) que destaca a importância destes objetos no ensino à distância.





aprendizagem continham espaços para preencher com dados de possíveis amostras, bem como «botões» que permitiam calcular medidas estatísticas e construir diversos gráficos para apresentar a informação.

Os conteúdos estatísticos explorados nestes objetos de aprendizagem estão descritos, em pormenor, na tabela a seguir (Tabela 4), realçando-se que incluem amostras de dados discretos, bem como amostras de dados contínuos. Note-se, ainda, que estes objetos de aprendizagem contemplam, também, uma grande variedade de tipologias de gráficos (de barras, de linhas, circular, histogramas, etc.).

**Tabela 4 - Descrição dos conteúdos estatísticos abordados nos Objetos de Aprendizagem**

<b>Objetos</b>	<b>Conteúdo abordado</b>	<b>Observações</b>
<b>1</b>	Tabela de frequências, Media/moda/mediana Gráficos de Barras e Circular	Dados discretos
<b>2</b>	Tabela de frequências, Media/moda/mediana	Dados discretos
<b>3</b>	Tabela de frequências, Histograma (amplitudes iguais e amplitudes diferentes), Moda e Mediana	Dados agrupados em classes ou intervalos
<b>4</b>	Tabela de frequências, Histograma, Moda e Mediana (visualização no Histograma)	Dados agrupados em classes ou intervalos
<b>5</b>	Tabela de frequências, Histograma, Quartis	Dados agrupados em classes ou intervalos
<b>6</b>	Tabela de frequências, Gráfico de Barras, Quartis, Decis e Percentis	Dados Discretos
<b>7</b>	Tabela de frequências, Mediana, Quartis, Gráfico de Barras, Diagrama de Extremos e quartis	Dados Discretos

O trabalho dos estudantes foi efetuado, na sua maioria, fora do contexto de sala de aula, autonomamente, numa lógica de experimentação de diferentes amostras e de diferentes modos de apresentação de informação estatística. Sempre que era efetuado um exercício teórico-prático em contexto de sala de aula, os estudantes eram convidados a transpor esses mesmos dados, posteriormente, para o objeto de aprendizagem relacionado e a confirmarem a correção, ou não, das suas respostas por essa via. Por outro lado, eram ainda incentivados a experimentarem novas amostras, a fim de observarem de que forma os gráficos, as medidas de localização central, etc., se alteravam nessas novas situações. De seguida, apresenta-se, como exemplo, uma das planificações utilizadas durante esta prática de ensino (Tabela 5).

**Tabela 5 – Exemplo de uma planificação modular do trabalho autónomo**

**Planificação Modular do Trabalho Autónomo**

17 de Outubro de 2019 a 27 Outubro de 2019- 8 horas (3 horas de contacto)		
Sumário		
<b>Estatística Descritiva</b> Outras medidas de localização: Os quartis, os decis e os percentis Diagramas de "extremos e quartis"		
Actividades educacionais previstas		
<b>Tópico 1</b>	Apresentação (em PowerPoint) do tema pelo docente em aula presencial (3 horas)  Leitura, em casa, da Sebenta (pags 19 a 30) Estatística_2018_SEBENTA.pdf.	Disponível em Recurso\Materiais de apoio\Textos de Apoio
<b>Trabalho Autónomo</b>	Resolva a ficha 4. (resolvida em Grupo) Submeta a ficha 4. <b>Utilize os simuladores adequados para verificação.</b>  Nota: após a submissão dos TPC, o docente irá disponibilizar a correção das 4 fichas via moodle.  Deve pesquisar na Internet e/ou em livros de estatística dados sobre quartis, decis, percentis e diagramas de extremos e quartis e propor exercícios.  Durante o período da UC, e com base nos documentos disponibilizados na moodle, desenvolva um trabalho de reflexão crítica sobre o ensino da Organização e Tratamento de Dados na Educação Básica (Trabalho de Grupo).	Fichas disponíveis na moodle em Recurso\Materiais de apoio\Fichas. Submeter na área "Trabalho para Casa 3" a ficha 4.  Proposta disponível na Moodle através do Fórum: "Exercícios interessantes".

Como se pode observar na tabela, a realização das fichas de trabalho tinha o auxílio dos ficheiros *Excel* fornecidos pelo docente. Na figura a seguir (Figura 1), mostra-se um dos exercícios dessa ficha onde é solicitada a comparação entre dois conjuntos muito «similares» entre si. Com a utilização dos simuladores, é fácil e rapidamente observável as diferenças estatísticas entre os conjuntos apresentados.

**Exercício 5**

a. Determine a média aritmética, moda e mediana de cada um dos seguintes conjuntos:

a.1. 20 22 20 18 25 23 27 24 24 28 20

a.2. 20 22 20 18 25 23 27 24 24 200 20

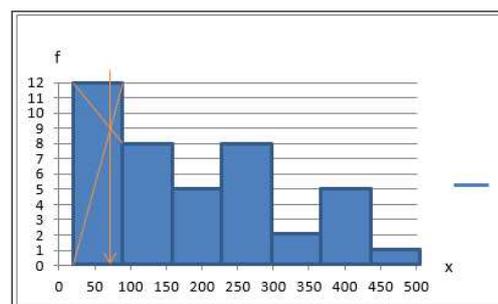
a.3. 5 4 5 7 2 1 8 4 1 1 4

b. Que conclusões pode retirar da comparação dos resultados a.1. e a.2.

**Figura 1 – Exercício 5 da ficha n.º 4 (comparação de amostras)**



$x_i$	$xc_i$	$f_i$	$fr_i$	$F_i$	$fr_i$
[ 18 ; 87[	52,5	12	0,293	12	0,293
[ 87 ; 156[	121,5	8	0,195	20	0,488
[ 156 ; 225[	190,5	5	0,122	25	0,610
[ 225 ; 294[	259,5	8	0,195	33	0,805
[ 294 ; 363[	328,5	2	0,049	35	0,854
[ 363 ; 432[	397,5	5	0,122	40	0,976
[ 432 ; 501[	466,5	1	0,024	41	1,000
		41	1		



Mediana

Moda

Limpar

Mediana no Histograma

Moda no Histograma

$Moda = l + a \cdot \frac{d1}{d1 + d2}$   
 Moda = 69,750  
 l = 18  
 d1 = 12  
 d2 = 4  
 a = 69

**Figura 3 – Resolução de parte do Exercício 1 da ficha n.º 5 (moda)**

Refira-se ainda que a utilização destes objetos tinha um caráter meramente formativo, não tendo sido objeto de avaliação direta o trabalho dos estudantes realizado nos ficheiros de Excel fornecidos.

### 3. Discussão e avaliação da implementação de simuladores no ensino da estatística no curso de Educação Básica

O ano letivo 2019-20 foi a primeira vez em que a prática de sala de aula aqui apresentada foi implementada. A amostra foi composta por nove estudantes, a totalidade dos alunos da turma. Os objetos de aprendizagem aqui apresentados foram bem-recebidos, tendo alguns estudantes participado ativamente na exploração dos ficheiros Excel fornecidos.

*De uma forma geral, pode dizer-se que todos os simuladores utilizados durante as aulas de Estatística e Probabilidades se revelaram uma mais-valia como objetos de aprendizagem. Não só pela facilidade de manuseamento e praticidade de uso (uma vez que a sua utilização acaba por ser muito intuitiva), como também pela sua aplicação no dia-a-dia. Nesse sentido, revelam ser um contributo muito enriquecedor para o processo de ensino-aprendizagem, pois possibilitam ao aluno um maior ganho de autonomia na resolução e correção de problemas. Além disso, e embora o discente tenha que saber e perceber que valores colocar em cada parâmetro, tem a vantagem de não ter que fazer cálculos (principalmente quando são valores altos) e, por isso, ao mesmo tempo que reduz a margem de erro, aumenta o tempo que pode dedicar a outras questões pertinentes, pois fazer os cálculos sozinho iria demorar mais do que o triplo do tempo e, assim, está à distância de um clique. Esta é apenas uma das muitas vantagens.*

*(...). Por este motivo, este tipo de ferramentas são muito úteis no processo de ensino-aprendizagem, pois dão mais autonomia ao aluno ao mesmo tempo que não lhe retiram a capacidade de resolução de problemas, pois para que as possa utilizar, tem que, efetivamente, perceber os valores que tem que usar. Assim sendo, utilizar este tipo de ferramentas até com alunos mais novos, imprimiria um maior dinamismo às aulas e à resolução e correção de problemas e exercícios, ao mesmo tempo que dotava o aluno da autonomia necessária para os resolver e também a possibilidade de discutir e pensar criticamente sobre os resultados com os seus colegas.*

Testemunho de uma estudante que participou nesta prática de ensino

De qualquer modo, esta prática de sala de aula permitiu afinar e melhorar os objetos de aprendizagem (por exemplo, correção de gralhas e bugs de programação), de modo a que estes

possam ser implementados, testados e expandidos novamente num futuro próximo, isto é, nos próximos anos letivos.

Note-se que qualquer atividade profissional atual precisa, no mínimo, de rudimentos essenciais de estatística (por exemplo, entender o que é uma média ou interpretar um gráfico), mas na formação de educadores/professores a questão é ainda mais premente pois os programas dos primeiros anos já contemplam conteúdos desta temática. Saliente-se que, mesmo nas orientações curriculares do ensino pré-escolar, já se referem alguns conteúdos relacionados com a «Organização e tratamento de dados», onde se justifica o ensino da estatística por esta fazer parte do quotidiano das crianças e dos adultos.

“A estatística, enquanto análise quantitativa de dados, é uma área muito importante da Matemática que proporciona múltiplas ocasiões de desenvolvimento numérico. A estatística, que tem como objeto [estudar] a variabilidade num conjunto de dados e a apresentação dessa informação organizada, através de tabelas ou gráficos, faz parte da vida quotidiana de crianças e adultos. A resolução de problemas estatísticos depende da compreensão e quantificação dessa variabilidade, estando a interpretação desses dados ligada ao contexto em que são recolhidos.”

(Silva, 2016, p. 78)

De facto, num mundo contemporâneo em que a quantidade de dados cresce exponencialmente (Yaqoob, 2016, p. 1233, secção 2, em especial, a figura 2) em todas as atividades, possuir conhecimentos básicos de estatística e, em particular, de análise de dados como os que estão incluídos nestes objetos de aprendizagem, é essencial para todos os que se encontram, presentemente, na sua formação académica.

## Agradecimentos

Hélder Pinto é apoiado pelo CIDMA - Centro de Investigação e Desenvolvimento em Matemática e Aplicações e pela FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia, no âmbito dos projetos UIDB/04106/2020 e UIDP/04106/2020.

Alcina Figueiroa e Hélder Pinto são apoiados pela RECI - Research in Education and Community Intervention.

## Referências

- Braga, J. (Org.) (2015). *Objetos de Aprendizagem Volume 1: introdução e fundamentos*. Santo André: UFABC.
- Carneiro, M., & Silveira, M. (2014). Objetos de Aprendizagem como elementos facilitadores na Educação à Distância. *Educar em Revista, 4*(Ed. Especial), 235-260.
- Castro-Filho, J. A. (2007). Objetos de Aprendizagem e sua Utilização no Ensino de Matemática. *IX Encontro Nacional de Educação Matemática*. Belo Horizonte: SBEM - Sociedade Brasileira de Educação Matemática.
- Fujii, N. & Silveira, I. (2006). Individualizando o Ensino de Estatística Através do Uso de Objetos de Aprendizagem Adaptativos. *XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (pp. 268-277). Brasília: SBIE.
- Hogg, R. (1991). Statistical Education: Improvements Are Badly Needed. *The American Statistician, 45*(4), 342-343.

- Ip, A., Young, A., & Morrison, I. (2002). Learning Objects – Whose are they? *Proceedings of the 15th Annual Conference of the National Advisory Committee on Computing Qualifications* (pp. 315-320). Brasília: SBIE.
- Ponte, J. P., & Fonseca, H. (2001). Orientações curriculares para o ensino da estatística: Análise comparativa de três países. *Quadrante*, 10(1), 93-115.
- Snee, R. (1993). What's Missing in Statistical Education? *The American Statistician*, 47(2), 149-154.
- Silva, I. L. (Coord.) (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral de Educação.
- Yaqoob, I., et all. (2016). Big data: From Beginning to Future. *International Journal of Information Management*, 36(6B), 1231-1247.