

MODA, MÉDIA E MEDIANA: PERSPECTIVAS DOS ALUNOS VS TRABALHO DOS PROFESSORES

Paula Barros¹, Cristina Martins², Manuel Vara Pires³

¹Escola Superior de Tecnologia e de Gestão do Instituto Politécnico de Bragança

^{2,3}Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança

pbarros@ipb.pt, mcesm@ipb.pt, mvp@ipb.pt

Resumo

A nossa experiência como educadores matemáticos diz-nos que muitos alunos revelam dificuldades na compreensão de conceitos estatísticos. Por isso, desenvolvemos um estudo exploratório com futuros educadores e professores para verificar influências do trabalho desenvolvido numa unidade curricular nos seus conhecimentos e nas nossas práticas de ensino. O foco deste texto nas medidas de tendência central reflecte parte dessas influências, dado que emergiu da diversidade de dificuldades surgidas no seu tratamento e, conseqüentemente, da necessidade de repensar as nossas práticas.

Introdução

A estatística tem uma enorme importância na sociedade, não só pela sua aplicabilidade a diversos domínios do saber, mas também pela real necessidade de qualquer cidadão saber gerir a informação e, assim, poder tomar as suas decisões mais conscientemente. A nível curricular, o novo programa de Matemática do ensino básico (Ponte, Serrazina, Guimarães, Breda, Guimarães, Sousa, Menezes, Martins & Oliveira, 2007) atribui um maior destaque à *Organização e tratamento de dados*, assumido como um dos temas matemáticos a trabalhar desde o 1.º ciclo. Deste modo, compete à escola proporcionar uma formação em estatística que permita aos alunos a compreensão do mundo que os rodeia, pelo que a formação de professores deve dar mais relevância ao desenvolvimento do conhecimento estatístico. Além disso, os futuros educadores e professores necessitam de clarificar e aprofundar o conhecimento que foram adquirindo ao longo da sua escolaridade.

Neste texto, apresentamos aspectos de um trabalho desenvolvido na unidade curricular *Números e Estatística*, integrada no 1.º ano da Licenciatura em Educação Básica, com o propósito de identificar conhecimentos estatísticos que futuros educadores e professores revelam no seu início e verificar como a intervenção da unidade influencia esses conhecimentos. Retomando resultados já discutidos num trabalho anterior (Martins, Pires & Barros, 2009), centramo-nos nas perspectivas dos alunos sobre medidas de tendência central e nas conseqüentes implicações no trabalho do professor.

O ensino e a aprendizagem da estatística

Para Batanero (2000b), é necessário experimentar e avaliar métodos de ensino adaptados à natureza específica da estatística dado que nem sempre se podem transferir os princípios gerais do ensino da Matemática. Como estamos em presença de uma ciência que muda rapidamente, tão importante como os seus conteúdos específicos é o desenvolvimento nos alunos de uma atitude favorável à aprendizagem e de uma forma de raciocínio. Para uma maior valorização do papel da estatística, a autora defende que, nas aulas, se trabalhem situações diversificadas, incluindo aplicações do mundo biológico, físico, social ou político.

Nesta perspectiva, as situações de natureza mais aberta, como as investigações e os projectos estatísticos, podem assumir uma grande importância no ensino (Batanero, 2000b; Sousa, 2002). Estas permitem aos alunos eleger um tema do seu interesse no qual precisam de definir os objectivos, escolher ou construir os instrumentos de recolha de dados, seleccionar as amostras, recolher, codificar, analisar e interpretar os dados para dar resposta às perguntas planeadas, proporcionando uma participação mais activa no trabalho produzido (Ortín, 2001). A estatística é, também, um campo que permite a ligação a outros temas matemáticos, nomeadamente a nível dos números e medidas, contribuindo para desenvolvimento das capacidades de comunicação matemática ou de resolução de problemas e de interpretação do real e, ainda, para dar mais sentido à utilização de calculadoras e computadores (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999). Mas, apesar do reconhecimento desta relevância, muitos estudos têm identificado dificuldades conceptuais e procedimentais reveladas pelos alunos, incluindo futuros educadores e professores, mesmo em relação a conceitos estatísticos básicos, como sejam a moda, a média ou a mediana.

Relativamente à moda, e considerando estudos com estudantes do ensino secundário ou futuros professores, alguns alunos ainda apresentaram dificuldades em identificar a moda quando a variável em causa era qualitativa, confundindo-a com a respectiva frequência relativa ou absoluta (Barros, 2003; Boaventura & Fernandes, 2004).

No que diz respeito à média aritmética, embora a generalidade dos alunos mostrasse conhecer o algoritmo de cálculo, este foi aplicado, frequentemente, de uma forma mecânica e sem significado. Assim, no caso de variáveis qualitativas, muitos alunos não reconheceram a impossibilidade de calcular a média e manipularam os dados

quantitativos para tentar encontrar um valor numérico que a representasse, sendo o cálculo da média das frequências o erro mais habitual (Barros, 2003). A resolução de problemas envolvendo o cálculo de uma média ponderada também originou dificuldades. Por exemplo, no cálculo de uma média global a partir do conhecimento de duas médias parciais, muitos alunos não afectaram os seus valores com os pesos adequados (Boaventura & Fernandes, 2004; Mayén, Cobo, Batanero & Balderas, 2007).

A mediana é considerada a medida de tendência central que origina mais obstáculos aos alunos (Boaventura & Fernandes, 2004; Barros, 2003; Sousa, 2002). Dos processos incorrectos mais seguidos destaque-se a associação da mediana à metade da amplitude dos dados (Barros, 2003; Sousa, 2002), o cálculo da mediana a partir dos valores da variável não tendo em conta as respectivas frequências absolutas (Barros, 2003; Mayén, Cobo, Batanero & Balderas 2007; Sousa, 2002) e, na presença de dados não agrupados, a identificação da mediana com o valor central da sucessão de dados não ordenados ou a determinação da semi-soma de dois dos valores do conjunto de dados (Boaventura & Fernandes, 2004).

Em situações em que é necessário interligar os conhecimentos sobre as medidas ou atribuir-lhes um significado num determinado contexto são visíveis também algumas lacunas no conhecimento dos alunos. Por exemplo, Boaventura e Fernandes (2004) referem que, numa questão em que era dada a média, a moda e a mediana e se pedia as idades possíveis de quatro estudantes, muitos dos alunos tiveram apenas em conta a média e a moda, ignorando a mediana, ou tentaram estabelecer sequências de dados atendendo a algumas das estatísticas dadas (por exemplo, verificando apenas a média ou apenas a mediana e a moda). Eisenbach (1994, citado em Batanero, 2000a) questionou estudantes universitários sobre o significado da afirmação “O salário médio de um empregado é de 3600 dólares”, tendo obtido respostas que mostraram confusão terminológica entre as palavras média, mediana e moda: ‘a maioria dos empregados ganha cerca de 3600 dólares’, ‘é o salário central’ ou ‘os outros trabalhadores ganham mais ou menos 3600 dólares’. Num sentido semelhante, mas agora questionando futuros professores, Barros (2003) refere que a resposta mais frequente para a média foi uma alusão directa ao algoritmo da média ‘salário de todos os trabalhadores dividido pelo número de trabalhadores’ e as interpretações sobre a mediana remeteram para a determinação do seu valor, não tendo havido qualquer aluno que fizesse realmente uma interpretação contextualizada.

O contexto

O estudo, apresentado de uma forma mais detalhada em Martins, Pires e Barros (2009), decorreu nos dois grupos da turma do 1.º ano da Licenciatura em Educação Básica e incidiu no desenvolvimento dos temas de estatística tratados na unidade curricular *Números e Estatística* leccionada pelos segundo e terceiros autores deste texto. A investigação contou com a participação de quarenta alunos com idades compreendidas entre 17 e 32 anos, mas com uma moda situada nos 18 anos. As suas formações anteriores eram bastante diversificadas, mas a grande maioria estudou temas de estatística durante o seu percurso no ensino secundário, havendo já alguns alunos a repetir a frequência na unidade curricular.

As principais estratégias de intervenção seguidas nas aulas foram a clarificação de conceitos e procedimentos, a resolução e discussão de tarefas e a realização de um trabalho em grupo. A recolha de dados recorreu a um questionário inicial (QI), à observação participante ao longo das aulas dedicadas ao tema e a um questionário final (QF), que constituiu parte integrante do processo de avaliação da unidade curricular.

O questionário inicial, aplicado no início do estudo, centrou-se em quatro categorias: (a) organização de dados qualitativos, quantitativos discretos e quantitativos contínuos em tabelas de frequências e gráficos adequados a cada caso (esta categoria não é referida neste texto); (b) determinação (se possível) da moda, média e mediana dado um gráfico de barras relativo à frequência absoluta de uma variável qualitativa; dado um conjunto de dados quantitativos discretos e dado um conjunto de dados quantitativos contínuos; (c) aplicação dos conceitos de média, moda e mediana na resolução de problemas; e (d) registo escrito de ideias sobre moda, média e mediana. A observação participante foi efectuada, entre Setembro de 2008 e Janeiro de 2009, pelos professores em cada grupo ao longo das aulas reservadas para o tratamento dos temas estatísticos. Esta observação foi complementada com notas de campo e com os materiais produzidos pelos alunos. O questionário final foi aplicado no final do estudo e retomou as questões do questionário inicial relacionadas com as categorias que se revelaram mais significativas para os propósitos do estudo.

A análise dos dados baseou-se na interpretação das respostas dos alunos e das notas de campo, seguindo as categorias que suportaram a elaboração do questionário inicial.

Perspectivas dos alunos

A discussão das perspectivas dos alunos sobre as medidas de tendência central (moda, média e mediana) apenas recorre às cinco questões apresentadas no Quadro 1.

Questão 1. A distribuição dos passatempos preferidos pelos alunos de uma turma do 4.º ano é definida pelo gráfico seguinte: Indique, justificando:

- 1.1. a moda dos passatempos preferidos dos alunos.
- 1.2. a média dos passatempos preferidos dos alunos.
- 1.3. a mediana dos passatempos preferidos dos alunos.

Questão 2. Inquiriram-se os 55 alunos de uma escola sobre o tempo gasto no percurso de casa para a escola e construiu-se a seguinte tabela:

Tempo (em minutos)	[0, 5[[5, 10[[10, 15[[15, 20[[20, 25[[25, 30[
Número de alunos	3	18	14	8	7	5

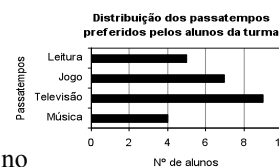
- 2.1. Determine a média do tempo gasto no percurso.
- 2.2. Indique, justificando: a) a classe modal. b) a classe mediana.

Questão 3. A Maria perguntou a dez amigos quanto recebiam de semanada, tendo obtido os seguintes dados (em euros): 10, 15, 9, 7, 8, 5, 10, 6, 10, 30.

- 3.1. Indique a moda das semanadas.
- 3.2. Determine a média das semanadas.
- 3.3. Determine a mediana das semanadas.

Questão 4. O Sr. João tem sete filhos. Sabe-se que a média das suas idades é 11 anos, a moda é 8, a mediana é 10 e a amplitude das idades é 13 anos. Considerando que nenhuma das medidas calculadas foi arredondada, indique, justificando, uma idade possível para cada um dos filhos do Sr. João.

Questão 5. Diga o que entende por: 5.1. moda. 5.2. média. 5.3. mediana.



Quadro 1 – Questões analisadas no texto.

Determinação da moda, média e mediana. No trabalho realizado verificou-se que, no caso da determinação da moda ou classe modal, após a intervenção da unidade curricular não se detectaram problemas com variáveis qualitativas nem com variáveis quantitativas.

Por exemplo, na Questão 1.1. envolvendo uma variável qualitativa, embora no questionário inicial 13 alunos não respondessem e 5 apresentassem respostas incorrectas, no questionário final todos os alunos responderam e apenas um deu uma resposta incorrecta: “a moda é 9, pois os alunos preferem a televisão”. Esta identificação da moda com a maior frequência absoluta foi também a dificuldade que mais sobressaiu no questionário inicial (4 alunos).

No caso da média, constatou-se uma evolução na sua compreensão embora continuassem a existir dificuldades quando estavam em causa variáveis qualitativas ou quantitativas contínuas, sendo a determinação da média das frequências absolutas um erro frequente, principalmente no caso de variáveis qualitativas.

Por exemplo, no cálculo da média, dada uma variável qualitativa (Questão 1.2.), no questionário inicial, não houve respostas correctas e 17 alunos, simplesmente, não

responderam. Alguns dos erros detectados foram: o cálculo da média das frequências absolutas, a manipulação numérica dos valores apresentados no gráfico (por exemplo, média dos valores apresentados no eixo dos xx) ou a indicação de uma categoria da variável (por exemplo, “a média é televisão”). No questionário final, todos os alunos responderam, 28 dos quais apresentaram respostas correctas (por exemplo, “não se pode calcular porque se trata de uma variável qualitativa”). Os restantes calcularam a média das frequências absolutas ou indicaram um dos passatempos.

Na determinação da média para variáveis quantitativas contínuas (Questão 2.1.), do questionário inicial para o final houve um aumento significativo dos raciocínios correctos (de 3 para 21) e uma diminuição dos não respondentes (de 20 para 2), havendo, em ambos os casos, uma diversidade de raciocínios que conduziram a respostas incorrectas (Tabela 1). Nestes é visível uma certa tendência para adicionar e dividir dados de forma inconsistente dando ideia que os alunos mecanizaram o algoritmo da média sem compreenderem o seu significado.

Interpretação/Tipo de resposta incorrecta		N.º de alunos	
		QI	QF
Cálculo da média das frequências absolutas: “ $(3+18+14+8+7+5)/6=9,2$ ”		4	4
Referência a elementos da parte central da tabela	Indicação do limite (inferior ou superior) dos intervalos que se encontram na posição central da tabela: “a média é 15”	3	-
	Indicação de um dos intervalos que se encontra na posição central da tabela: $[10,15[$ ou $[15,20[$	-	5
Tratamento dos intervalos como se fossem números decimais e cálculo da sua média: “ $(0,5+5,10+10,15+15,20+20,25+25,30)/6=12,75$ ”		2	-
Cálculo da média dos limites superiores ou inferiores e superiores dos intervalos: “ $(5+10+15+20+25+30)/6=17,5$ ” ou “ $(0+5+10+15+20+25+30)/7=15$ ”		2	2
Cálculo do quociente entre o limite superior do último intervalo e...	o número de inquiridos: “ $30:55=0,54$ ”	1	-
	o número de intervalos: “ $30:6$ ”	-	2
Confusão entre média e classe modal: “a média do tempo gasto é de 5 a 10 min”		1	-
Cálculo do representante da classe seguido de manipulação numérica sem significado		-	3
Denominador incorrecto (número de classes) na aplicação do algoritmo da média		-	1
Outras respostas (por exemplo, construção da tabela de frequências na vertical)		4	-

Tabela 1 – Respostas incorrectas no cálculo da média.

Quanto à mediana houve em todas as questões uma acentuada melhoria da sua compreensão com o desenvolvimento da unidade curricular, embora tenham persistido incorrecções na sua determinação no caso das variáveis quantitativas discretas.

Por exemplo, na questão envolvendo este tipo de variáveis (Questão 3.3.), no questionário inicial, verificou-se a inexistência de respostas correctas e mais de metade dos alunos (27 alunos) não respondeu. Já no questionário final, 18 alunos responderam correctamente à questão. Em ambos os casos o erro mais frequente foi a não ordenação dos dados para determinar o valor da mediana, indicando assim a média dos dois

valores centrais (ou indicando que a mediana está entre esses dois valores) de acordo com a sequência apresentada no enunciado.

Aplicação dos conceitos de moda, média e mediana. Na aplicação dos conceitos de média, moda e mediana na resolução de problemas verificámos que, após a intervenção da unidade didáctica, os alunos revelaram conhecimentos mais consolidados, embora continuassem a manifestar algumas dificuldades em trabalhar simultaneamente com vários conceitos.

No problema apresentado (Questão 4.), no questionário inicial, 27 alunos não tentaram qualquer resposta. Dos 13 alunos que responderam, 10 indicaram apenas os dados fornecidos no problema e 3 apresentaram respostas incorrectas (cálculo da média dos números apresentados no enunciado ou consideração apenas do critério da moda). No questionário final, 9 alunos não responderam, 6 apresentaram uma resposta correcta (utilização dos critérios da moda, média, mediana e amplitude com justificação), 12 apresentaram respostas incorrectas, mas recorrendo aos critérios da média, da moda e da mediana, esquecendo o critério da amplitude, 4 basearam-se apenas em alguns dos quatro critérios, e os restantes apresentaram cálculos ou soluções sem significado evidente.

Interpretações sobre moda, média, mediana. Quanto às interpretações sobre moda, média e mediana, constatámos uma interpretação instrumental dos conceitos por parte dos alunos, centrando-se na utilização e aplicação de fórmulas ou processos de cálculo.

Na Questão 5.1., no questionário inicial, 14 alunos não apresentaram qualquer resposta relativamente à moda, um associou-a “ao maior número que incide numa tabela de resultados” e os restantes evidenciaram um entendimento do conceito, associando-a a “algo” a que corresponde a maior frequência absoluta. No entanto, referem-se à moda mais como um número ou valor (“número que se repete mais vezes”) e menos como uma categoria. Estas interpretações mantêm-se no questionário final pois, embora todos os alunos tivessem respondido e, de uma maneira geral, considerassem a moda como “o valor que aparece mais vezes”, apenas três alunos a referenciaram como “categoria ou classe de maior frequência”.

Na média (Questão 5.2.), verificou-se uma melhoria significativa dos desempenhos do questionário inicial para o final mantendo-se, no entanto, a associação média-algoritmo como raciocínio predominante (Tabela 2).

Tipo de resposta	N.º de alunos	
	QI	QF
Associação média-algoritmo	12	20
Noção de equilíbrio	1	12
Respostas inconsistentes	9	7
Não responde	18	1

Tabela 2 – Interpretações sobre média.

Em relação à mediana (Questão 5.3.), houve um aumento significativo de respondentes do questionário inicial para o final, o que denota uma melhor percepção do seu significado embora ainda baseada, implicitamente, em processos de cálculo (Tabela 3).

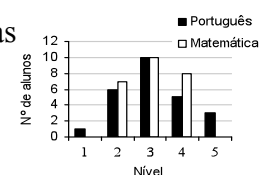
Tipo de resposta	N.º de alunos	
	QI	QF
Valor/número “que está no meio”, “central”, “intermédio”	12	20
Indicação de outra designação de mediana: “é o quartil 2”	2	-
Confusão entre mediana e média: “é o número médio de todos os resultados”	1	3
Não responde	34	1

Tabela 3 – Interpretações sobre mediana.

Trabalho do professor

Uma das conclusões deste estudo sustenta que, de uma maneira geral, a unidade curricular permitiu que os alunos aprofundassem, alterassem ou consolidassem os seus conhecimentos estatísticos, especialmente no domínio da compreensão dos conceitos (Martins, Pires & Barros, 2009). Contudo, este “sucesso” promoveu a nossa própria reflexão sobre o processo, enquadrada por questões do tipo: Que aspectos foram valorizados na preparação e concretização das aulas?, O que foi considerado na selecção das tarefas de ensino?, Que papel foi assumido pelo professor?, ou Que papel foi desempenhado pelos alunos?.

Na preparação das aulas e, conseqüentemente, na sua concretização, a diversificação de estratégias foi um dos aspectos valorizados. A resolução de tarefas de natureza mais fechada, bem como outras mais abertas envolvendo a aplicação de conceitos, foram previstas na planificação. Tanto foram propostas situações que envolviam apenas o cálculo de modas, médias e medianas, como outras que implicavam a aplicação e relação entre esses conceitos. Por exemplo, em algumas tarefas propostas pretendíamos que os alunos determinassem medidas de tendência central dado, por exemplo, um conjunto de dados organizados num gráfico de barras: *Os alunos de uma turma de 9.º ano resolveram construir*



um gráfico de barras comparando, no fim do 1.º período, as classificações a Português e a Matemática. Determine, para cada disciplina, a média, a moda e a mediana das classificações. Noutras tarefas, pretendíamos que os alunos determinassem um dado desconhecido tendo por base a aplicação do conceito de média: *A média das idades de um grupo de três amigos é 15 anos. Juntou-se ao grupo um outro amigo. Sabendo que a média das idades dos quatro amigos passou a ser 16 anos, determine a idade do amigo que se juntou ao grupo.*

No desenvolvimento das aulas, houve a intenção primeira de partir dos conhecimentos prévios e das dificuldades dos alunos, a par da preocupação em clarificar e sistematizar os diferentes conceitos e procedimentos abordados. A discussão sobre o entendimento dos conceitos, muitas vezes concretizada através do questionamento sobre o significado dos resultados, estiveram presentes nas diversas propostas de trabalho. Também as orientações curriculares para o ensino básico, especificamente as finalidades do ensino da estatística, enquadraram o trabalho desenvolvido.

A realização de um trabalho em grupo (*Vamos conhecer a nossa turma*), cujo objectivo era conhecer características da turma (idade, hábitos alimentares, gostos de leitura, perspectivas de futuro...), aplicando o método estatístico com recurso a meios informáticos, foi outra das estratégias seguidas. Para isso, cada grupo: (i) construiu um questionário sobre um tema que considerou relevante estudar na turma; (ii) fez a respectiva recolha e organização de dados, analisou e interpretou a informação obtida e tirou as respectivas conclusões; e (iii) apresentou os resultados da pesquisa aos restantes elementos da turma. Ao longo da realização do trabalho, nas aulas, foram discutidos e clarificados conceitos e procedimentos necessários para a sua concretização.

A integração do processo de avaliação no próprio processo de ensino e aprendizagem e a diversificação das formas de avaliação, valorizando quer o seu carácter formativo quer o sumativo, possibilitaram acompanhar e verificar os conhecimentos adquiridos pelos alunos e reformular as estratégias e práticas de ensino.

O papel assumido pelo professor baseou-se nas opções referenciadas na preparação e concretização das aulas, tendo, de uma forma geral, desempenhado o papel de orientador e moderador, propondo tarefas, questionando e clarificando ideias, fomentando a discussão, e reflectindo sobre o trabalho realizado e sobre as dificuldades dos alunos. Consequentemente, ao aluno foi reservado o papel de construtor do próprio conhecimento, valorizando as suas intervenções e promovendo a sua participação activa na negociação de significados e procedimentos adequados às propostas de trabalho.

Considerações finais

A realização deste estudo, que pretendia identificar conhecimentos estatísticos que futuros educadores e professores revelam no início da licenciatura e verificar como a intervenção da unidade curricular *Números e Estatística* influencia esses conhecimentos, permitiu-nos reflectir sobre as diferentes dimensões envolvidas, das quais destacamos duas especialmente relevantes.

Por um lado, é importante valorizar e discutir, com os alunos, os significados dos conceitos e dos resultados obtidos, dependentes de contextos diversos, de forma a promover uma aprendizagem mais segura e profunda da estatística (Batanero, 2000a).

Por outro lado, é importante perceber que a construção do conhecimento dos alunos deve ter em conta as suas necessidades e dificuldades e deve influenciar as opções do professor. Tal como referem Boaventura e Fernandes (2004, p. 122), pensamos que “se, nós, professores, nos propusermos estudar as dificuldades e erros dos alunos estamos a desenvolver a nossa compreensão sobre os seus raciocínios, o que nos permite aperfeiçoar a nossa actuação profissional no sentido de os ajudarmos mais eficazmente a ultrapassar as suas dificuldades e a melhorarem o seu desempenho”.

Referências bibliográficas

- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na educação básica*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Barros, P. (2003). *Os futuros professores do 2.º ciclo e a estocástica – Dificuldades sentidas e o ensino do tema*. Coleção TESES. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Batanero, C. (2000a). Dificultades de los estudiantes en los conceptos estadísticos elementares: El caso de las medidas de posición central. Em C. Loureiro *et al.* (Orgs.), *Ensino e aprendizagem da estatística* (pp. 31-48). Lisboa: SPE, APM, DE e DEIO - FCUL.
- Batanero, C. (2000b). Hacia dónde va la educación estadística?. *Blaix*, 15, 2-13.
- Boaventura, M. G., & Fernandes, J. (2004). Dificultades de alunos do 12.º ano nas medidas de tendência central: O contributo dos manuais escolares. Em *Actas do I Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola* (pp. 103-126).
- Martins, C., Pires, M. V., & Barros, P. (2009). Conhecimento estatístico: Um estudo com futuros professores. Em C. Costa *et al.* (Orgs.), *Números e estatística: Reflectindo no presente, perspectivando o futuro – Actas do XIX EIEM*. Vila Real: SEM, SPCE.
- Mayén, S., Cobo, B., Batanero, C., & Balderas, P. (2007). Comprensión de las medidas de posición central en estudiantes mexicanos de bachillerato. *Unión*, 9, 187-201
- Ortín, M. (2001). *La estadística y probabilidad en la formación de los maestros de educación primaria*. Acedido em 20/10/2001, de <http://www.ugr.es/~batanero>.
- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, G., & Oliveira, P. (2007). *Programa de Matemática do ensino básico*. Acedido em 17/06/2009, de <http://sitio.dgidec.min-edu.pt/matematica/Documents/ProgramaMatematica.pdf>.
- Sousa, O. (2002). Investigações estatísticas no 6.º ano. Em Grupo de Trabalho de Investigação (Org.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 75-97). Lisboa: APM.