

Pensar com os dados: o contributo do ALEA

Emília Oliveira (Escola Secundária de Tomaz Pelayo)

Pedro Campos (Instituto Nacional de Estatística e Faculdade de Economia do Porto)

PROFMAT 2008 – Congresso da Associação de Professores de Matemática

Resumo

Um dos problemas frequentes no ensino/aprendizagem da Estatística reside na pouca sensibilidade que os alunos apresentam para lidar com um conjunto de dados. Por exemplo, dado um conjunto de dados, muitas vezes os alunos não sabem como usar médias ou medianas para localizar o centro da amostra, ou que tipo de gráficos devem usar para poder resumir melhor a informação. É, aliás, um dos grandes problemas da análise inicial de dados que hoje se coloca ao cidadão comum: não existe uma percepção clara dos dados para se poder começar a trabalhá-los. Este parece ser um reflexo da aprendizagem da estatística, baseada em cálculos rotineiros, em vez de se apostar numa orientação para o trabalho com dados.

Para compreender melhor os tipos de problemas existentes na forma como os alunos (não) entendem os dados, desenvolveu-se um questionário baseado em problemas simples nos quais os alunos são convidados a interpretar dados originais, bem como informação já tratada. Algumas questões são de resposta intuitiva e não obrigam a qualquer cálculo. Outras têm pequenos cálculos ou implicam a realização de gráficos simples que suportam a resposta final. O questionário foi aplicado e adaptado para diferentes níveis de ensino desde o 3º ciclo do básico até ao ensino superior.

O ALEA (www.alea.pt) tem já um conjunto vasto de recursos como os Desafios e os jogos, bem como as *ActivALEA's* e os *Dossiers*, estando vocacionado para ensinar a “Pensar com Dados”. No entanto, temos a noção de que ainda muito há para fazer. Este questionário permite-nos melhorar algumas componentes, bem como criar novas áreas que permitam ir de encontro a estas dificuldades. Está previsto desenvolver-se no ALEA uma nova área contendo materiais e recursos destinados aos diferentes ciclos do ensino básico. Desta forma pretendemos incentivar o gosto e a sensibilidade para uma perspectiva de ensino/aprendizagem da Estatística baseada na organização, análise e interpretação dos dados.

1) Introdução: Como pensamos e decidimos com tanta informação?

O processo de tomada de decisão com base na informação disponível é, hoje em dia, algo complexo, tendo em conta o manancial de informação existente. É, aliás, um dos desafios mais frequentes que se coloca aos alunos e ao cidadão em geral. Para a tomada de decisão que envolve raciocínios de índole quantitativa é muitas vezes necessário utilizar o bom senso estatístico. Este bom senso é algo que deve ser ensinado e incentivado nos alunos que hoje em dia apresentam, de um modo geral, pouca sensibilidade para lidar com dados. Este é um dos problemas frequentes no ensino e aprendizagem da Estatística em que se desenvolvem cálculos rotineiros, em vez de se apostar numa orientação para o trabalho com dados.

Para compreenderem as ideias fundamentais da estatística, os alunos deverão trabalhar directamente com dados. A importância atribuída ao trabalho com os dados exige o envolvimento dos alunos em novas ideias e procedimentos, à medida que avançam nos anos de escolaridade, por oposição à constante repetição dos mesmos temas e actividades (NCTM, 2007, p.52).

Neste artigo procura-se investigar as dificuldades sentidas pelos alunos perante a necessidade de descrever conjuntos de dados em problemas concretos. Para este efeito desenvolveu-se um questionário baseado em problemas simples nos quais os alunos são convidados a interpretar dados originais, bem como informação já tratada. O objectivo deste trabalho experimental é encontrar pistas quanto às principais lacunas na interpretação, organização e representação de dados, bem como criar novos recursos no ALEA para resposta a estes problemas. Algumas questões deste questionário são de resposta intuitiva e não obrigam a qualquer cálculo. Outras têm pequenos cálculos ou implicam a realização de gráficos simples que suportam a resposta final. Quanto à população alvo do estudo, o questionário foi aplicado e adaptado para diferentes níveis de ensino desde o 3º ciclo do básico, passando pelo ensino secundário até ao ensino superior.

O presente texto encontra-se estruturado da seguinte forma: após esta Introdução, o capítulo 2 aborda questões genéricas sobre novas perspectivas no ensino da Estatística. O Capítulo 3 trata do trabalho de pesquisa de dados que foi efectuado com a aplicação do questionário atrás referido e no Capítulo 4 publicam-se os principais resultados desta pesquisa. No Capítulo 5 apontam-se pistas sobre o papel do ALEA na resolução dos principais problemas apontados e, finalmente, no capítulo 6 apresentam-se as principais conclusões deste artigo.

2) Pensar com Dados e aprendizagem significativa

Nos actuais programas de Matemática dos diversos níveis de ensino, a Estatística vai sendo introduzida gradualmente. No ensino básico são abordados tópicos iniciais (recolha e organização de dados, representação e interpretação de dados, medidas de tendência central) e no ensino secundário os estudantes são encaminhados para aprofundar a estatística descritiva e cálculo de probabilidades. (Oliveira et al.1999). A inclusão destes temas remete-nos para um conjunto alargado de reflexões que têm vindo a ser recentemente produzidas a propósito dos cursos usuais de iniciação à Estatística. Na verdade, os cursos introdutórios, são normalmente organizados da seguinte forma:

1. com base na lógica do inquérito;
2. através de métodos estatísticos e conceitos;
3. apresentados numa ordem padronizada;
4. e em que o professor produz a maior parte das despesas discursivas.

Sabe-se hoje que nenhum destes pontos é essencial. Há exemplos actuais de cursos de introdução à Estatística cuja estrutura é baseada na apresentação da temática das séries cronológicas, do planeamento de experiências e de análise de variância, de estatística descritiva multivariada ou de análise de regressão. Em segundo lugar, a estrutura do curso pode substituir uma sequência de estanque de métodos e conceitos por uma série de questões aplicadas (ver, por exemplo, os cursos de Chance (<http://www.dartmouth.edu/~chance/>)). Na verdade, da análise dos currículos de diversos cursos introdutórios de Estatística, consideram alguns autores (Roiter e Petrocz, 1996) existirem quatro paradigmas do ensino da Estatística, do qual se destaca aquele em que a Estatística surge como planeamento de experiências ou como um assunto baseado em problemas. É precisamente neste paradigma que assenta a nossa visão do ensino e aprendizagem da estatística: os métodos estatísticos devem servir para enquadrar um conjunto de dados e não o conjunto de dados para servir os métodos. Os alunos deverão ser progressivamente orientados para o trabalho com dados, apoiando-se no conhecimento prévio que já possuem. Este é, aliás, o domínio da denominada aprendizagem significativa.

Esta perspectiva permitiria organizar as aulas como uma série de problemas aplicados, problemas esses que com grande vantagem poderiam ser retirados de notícias com conteúdo estatístico provenientes da comunicação social. É neste sentido que existe já no ALEA um

espaço de recolha, participada por professores e alunos, de problemas do dia-a-dia susceptíveis de reflexão estatística.

Num encontro sobre o Ensino e a Aprendizagem da Estatística, Ponte e Fonseca (2000) consideravam que em Portugal o currículo de estatística precisava de uma profunda revisão, no sentido de integrar plenamente o ensino deste tópico com a análise de dados, para favorecer um desenvolvimento dos respectivos conceitos mais orientado para a compreensão. É, assim, natural que o novo Programa de Matemática do Ensino Básico, homologado a 28 de Dezembro de 2007, inclua o tópico de Análise de Dados. O novo Programa estrutura-se, ao longo dos ciclos, em quatro grandes temas: Números e operações, Álgebra, Geometria e Organização e tratamento de dados. O tema Organização e tratamento de dados merece destaque no programa e é explicitamente referido nos três ciclos, incluindo as duas etapas do 1.º ciclo. Este programa vai mais longe que o anterior na complexidade dos conjuntos de dados a analisar, nas medidas de tendência central e de dispersão a usar, nas formas de representação de dados a aprender e no trabalho de planeamento, concretização e análise de resultados de estudos estatísticos (ME, 2007, p.7).

3) O trabalho de pesquisa

Tal como referido atrás, desenvolveu-se um questionário baseado em problemas simples destinado aos alunos, nos quais estes são convidados a interpretar dados originais, bem como informação já tratada. Este questionário visa compreender melhor os tipos de problemas existentes na forma de compreensão dos dados por parte dos alunos. Algumas questões são de resposta intuitiva e não obrigam a qualquer cálculo. Outras têm pequenos cálculos ou implicam a realização de gráficos simples que suportam a resposta final.

O questionário foi aplicado e adaptado para diferentes níveis de ensino desde o 3º ciclo do básico até ao ensino superior. A amostra encontra-se estruturada da seguinte forma:

- Ensino básico – 3º ciclo (116 respostas)
- Ensino Secundário (105 respostas)
- Ensino Superior (51 respostas)

Os alunos do 10º e 11º ano são provenientes dos cursos Científico-Humanísticos enquanto que os do 12º ano são alunos dos cursos tecnológicos. No caso do Ensino Superior, a amostra contém alunos do 1º ano do curso de Economia da Faculdade de Economia do Porto.

O questionário foi aplicado no final do ano lectivo na última semana de aulas (1ª semana de Junho de 2008) e contém 5 questões no caso do questionário do ensino Secundário e Superior, enquanto que no caso do Ensino Básico o questionário apresenta apenas 4 questões. Há duas questões comuns: questões 2 e 3 dirigidas aos alunos do ensino Básico correspondem às questões 3 e 4 do ensino Secundário e Superior. Os questionários em causa apresentam-se nos Anexos I e II. Para exemplificação apresenta-se uma pergunta que foi colocada no questionário dirigido aos alunos do ensino secundário e superior (Figura 1). Trata-se de uma questão relacionada com a noção intuitiva de verosimilhança da amostra. Por outras palavras, pede-se ao aluno que depois de consultar uma tabela com dados de temperaturas médias de um determinado país, representando a população em causa, seja capaz de identificar, entre 4 amostras, qual a mais representativa desse país. Seguidamente pede-se também para que o aluno fundamente a sua resposta através de uma justificação adequada da selecção anterior. Esta noção de representatividade prende-se com a noção de amostra mais verosímil (ou mais semelhante) relativamente a uma dada população e é uma noção intuitiva.

Pensar com dados

Como pensamos e decidimos com tanta informação?

Texto introdutório:
Lê atentamente o enunciado e responde a cada questão na própria folha, assinalando a resposta correcta.

Questão 1

Num país longínquo denominado Zanzibu, as estações do ano são diferentes das observadas em Portugal. No quadro seguinte apresenta-se a quantidade média de chuva (ou pluviosidade média, medida em mm^3) por mês.

Um investigador visitou Zanzibu e outros países mas, no regresso, baralhou todos os dados e não sabe a que país pertence a informação. Das seguintes amostras de dados com apenas 3 meses cada uma, ele sabe que apenas uma dessas amostras foi recolhida em Zanzibu. Qual poderá ter sido?

Mês	Quantidade média de chuva (mm^3)
Janeiro	2
Fevereiro	1,3
Março	3
Abril	2
Mai	17
Junho	34
Julho	45
Agosto	67
Setembro	23
Outubro	22
Novembro	12
Dezembro	5

Amostra 1

Janeiro: 43mm^3
Fevereiro: 21mm^3
Agosto: 3mm^3

Amostra 2

Janeiro: 2mm^3
Fevereiro: 7mm^3
Agosto: 55mm^3

Amostra 3

Janeiro: 1mm^3
Fevereiro: 50mm^3
Agosto: 32mm^3

Amostra 4

Janeiro: 3mm^3
Fevereiro: 21mm^3
Agosto: 21mm^3

Resposta: Amostra _____
Justifica a tua escolha:

Fig. 1 – Questão sobre semelhança entre amostra e população de referência

4) Resultados obtidos

A questão Q1.1 sobre a verosimilhança de uma amostra teve respostas francamente positivas, ou seja a grande maioria (cerca de 92,9%) conseguiu identificar a resposta correcta. Contudo, na justificação da escolha da amostra os resultados, apesar de positivos, não são tão satisfatórios, conforme podemos observar no gráfico seguinte.

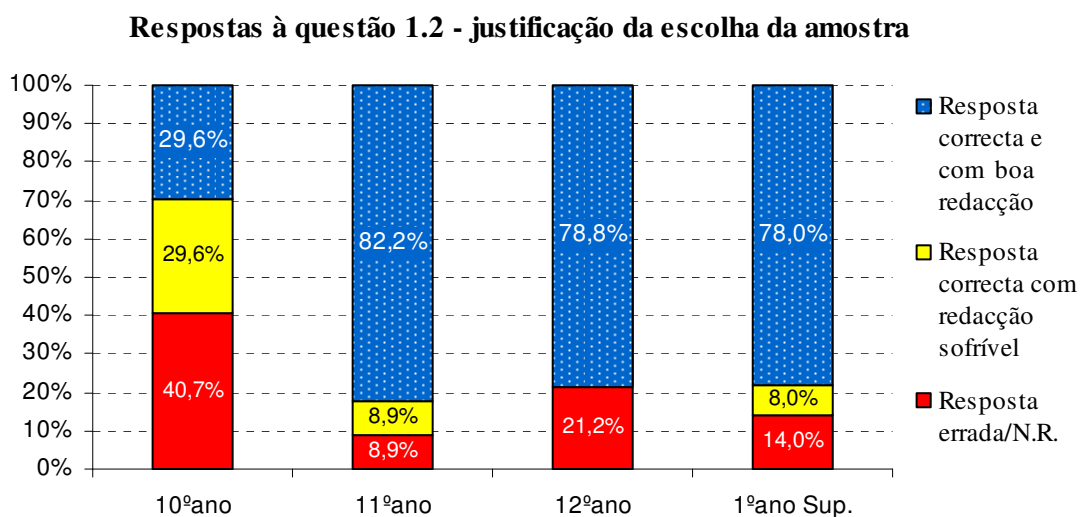


Fig. 2 – Resultados relativos à questão 1.2

A percentagem de alunos do 10º ano que não justificam a escolha ou que o fazem mas erradamente é considerável. Vários alunos justificam a escolha da amostra 2 (resposta correcta) por ser a amostra em que “os valores do mês de Janeiro coincidem”, que não é de todo a justificação adequada.

No que respeita à questão 2, em que o aluno consulta um diagrama de dispersão que relaciona o peso das mochilas transportadas por aluno e a idade desses alunos (ver Fig.3) pergunta-se ao aluno que leitura lhe sugere o gráfico e se existe algum tipo de associação entre as duas variáveis. Esta questão foi aplicada apenas aos alunos dos ensinos secundário e superior.

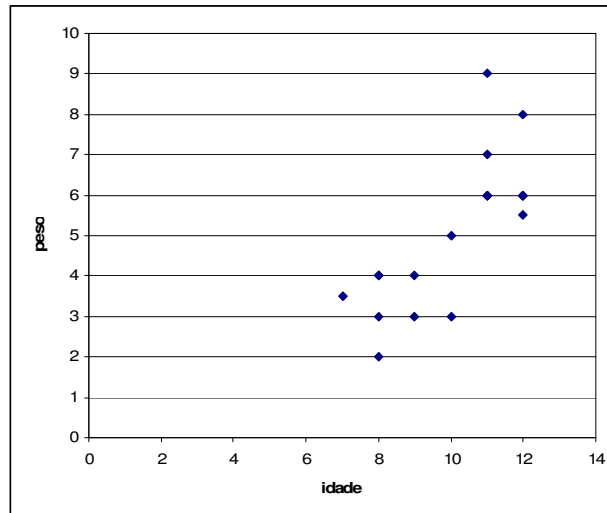


Fig. 3 – Gráfico apresentado na 2ª questão. Relaciona a idade dos alunos com o peso das mochilas que transportam.

Neste caso a resposta dos alunos é aberta, pedindo-se um texto sobre a relação eventualmente existente entre a idade e o peso das mochilas. Optou-se por classificar as respostas dadas pelos alunos numa escala de 1 a 3 da seguinte forma: 1 – Resposta errada (ou Não sabe/Não responde); 2 - Resposta correcta com redacção sofrível; 3 - Resposta correcta com boa redacção. Os resultados obtidos estão sintetizados no Quadro 1.

		Questão 2.1			Total
		Resp. errada / N.R.	Resp. correcta com redacção sofrível	Resp. correcta com boa redacção	
Ano	10º	8 29,63%	8 29,63%	11 40,74%	27 100,00%
	11º	18 40,00%	7 15,56%	20 44,44%	45 100,00%
	12º	14 42,42%	6 18,18%	13 39,39%	33 100,00%
	1ºSup.	12 24,00%	3 6,00%	35 70,00%	50 100,00%
	Total	52 33,55%	24 15,48%	79 50,97%	155

Quadro 1 – Respostas à questão 2.1

Analisando por anos de escolaridade, neste caso são os alunos do superior que apresentam as melhores respostas. Estes alunos claramente reconhecem a existência de uma relação no

mesmo sentido entre a idade e o peso das mochilas o que não acontece de forma tão nítida nos outros anos.

Na questão em que se apresentam dados das alturas de 10 atletas de andebol (em centímetros), questão comum a todos os anos de escolaridade, pede-se ao aluno que utilize o espaço livre da folha para representar graficamente a informação. Os dados apresentados são os seguintes 175, 189, 165, 171, 175, 177, 192, 184, 186, 169.

As respostas foram classificadas tendo em conta a qualidade dos gráficos apresentados da seguinte forma: 1 – Nuvem de pontos, Gráfico de linhas ou Não sabe/Não responde; 2 – Diagrama de barras; 3 – Histograma.

Alguns exemplos de respostas estão ilustrados nas Figura 4, 5 e 6.

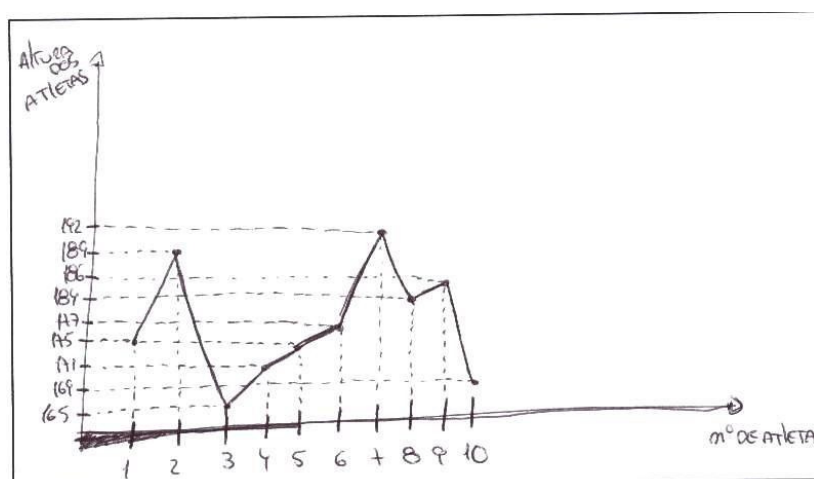


Fig. 4 – Gráfico de linhas utilizado para representar as alturas de 10 atletas de andebol (nível 1)

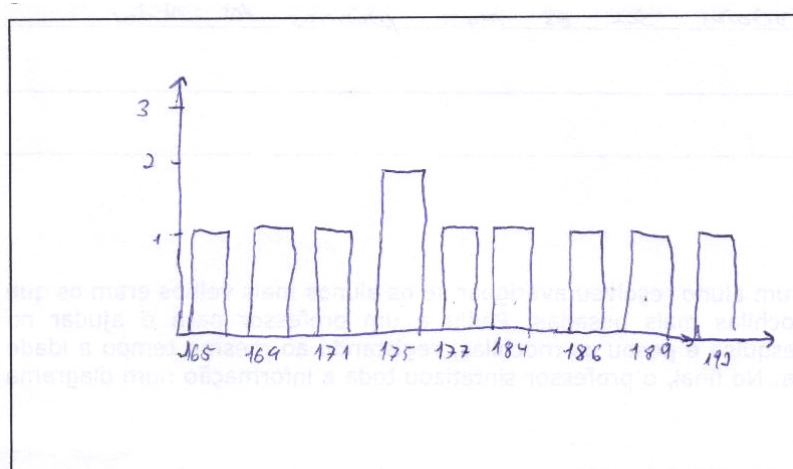


Fig. 5 – Gráfico de barras utilizado para representar as alturas de 10 atletas de andebol (nível 2)

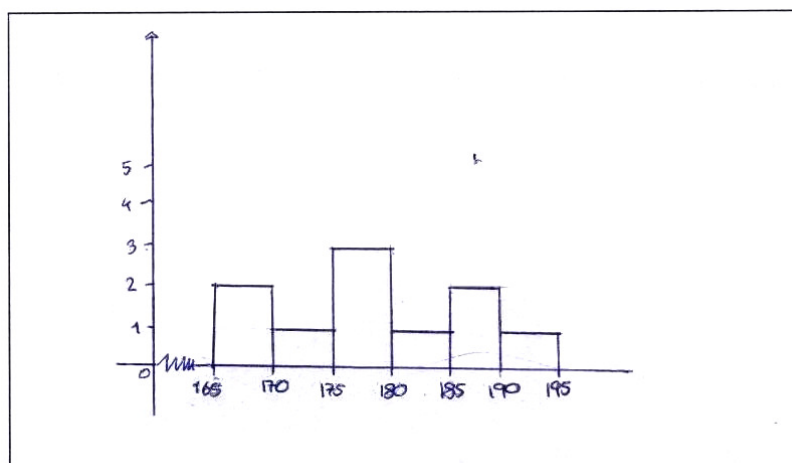


Fig. 6 – Histograma utilizado para representar as alturas de 10 atletas de andebol (nível 3)

A resposta correcta era, portanto, dada através da construção de um histograma. No entanto, excepto no caso do 8º ano, a maioria dos alunos optou por formas alternativas (e não correctas) de representação da informação. Os resultados obtidos estão resumidos no gráfico seguinte.

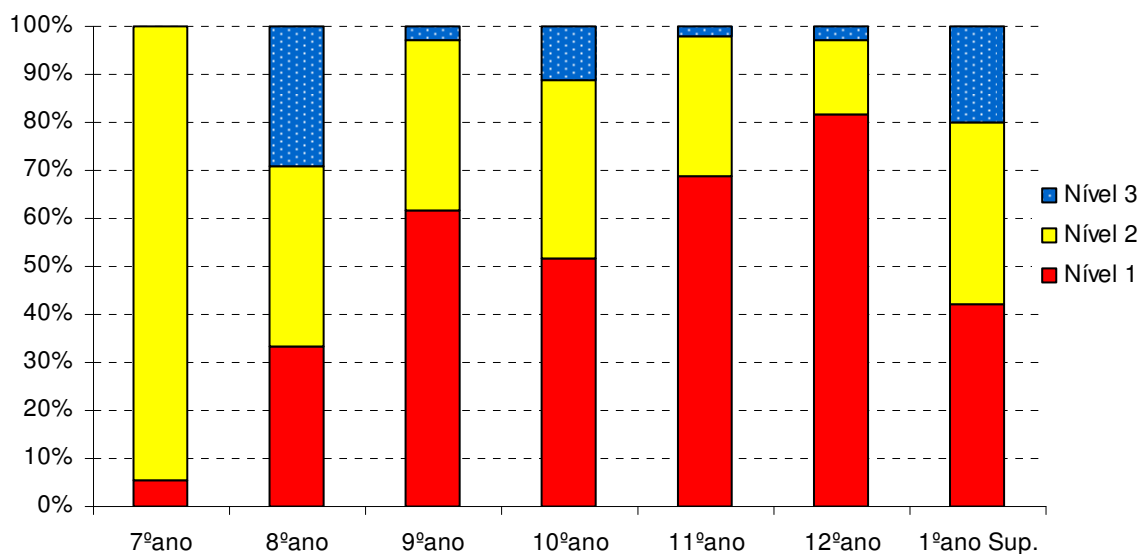


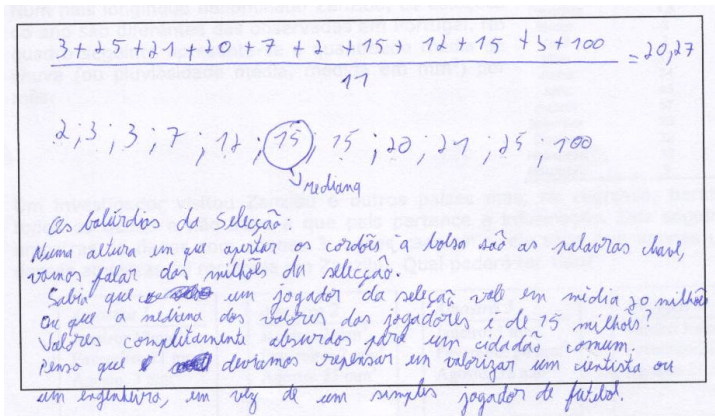
Fig. 7 – Resultados da questão relativa à representação gráfica das alturas de 10 atletas de andebol

Na outra questão comum aos questionários são apresentados dados dos valores de mercado, em milhões de euros, de alguns dos jogadores principais da selecção portuguesa e solicita-se ao aluno que a partir da informação dada construa uma notícia para um Jornal, usando argumentação estatística (média, mediana, gráficos, tabelas, etc.).

As respostas foram classificadas tendo em conta a argumentação estatística e a qualidade do texto da notícia do seguinte modo: 1 – Resposta incorrecta ou Não sabe/Não responde; 2 – A

resposta contempla correctamente um argumento estatístico; 3 – A resposta contempla pelo menos 2 argumentos estatísticos com redacção sofrível; 4 – A resposta contempla pelo menos 2 argumentos estatísticos com boa redacção.

A título de exemplo apresenta-se uma das respostas classificadas com nível 4.



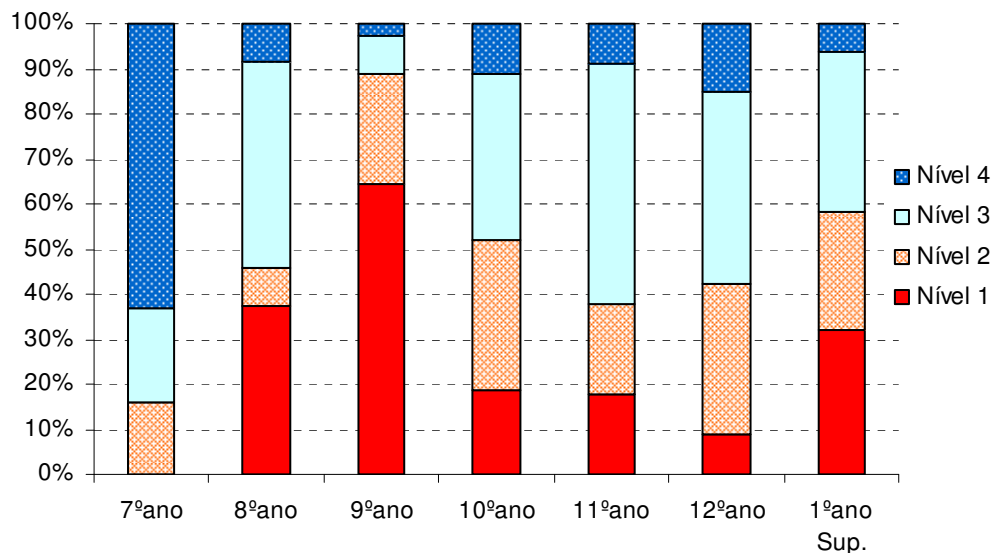
Os balúrdios da selecção

Numa altura em que apertar os cordões à bolsa são as palavras-chave, vamos falar dos milhões da selecção. Sabia que um jogador da selecção vale, em média, 20 milhões? Ou que a mediana dos valores dos jogadores é de 15 milhões? Valores completamente absurdos para um cidadão comum...

Penso que devemos repensar em valorizar um cientista, ou um engenheiro, em vez de um simples jogador de futebol.

(Aluno do 11º ano)

Fig. 8 – Resultados da questão relativa à construção de uma notícia sobre os valores de mercado de alguns dos jogadores da selecção nacional



Na última questão de ambos os questionários os dados eram apresentados organizados na forma de tabela.

Nos dois itens da questão dirigida aos alunos do ensino Secundário e Superior, os alunos do 10º ano foram os que apresentaram maior dificuldade. À medida que se avança no ano de escolaridade a

percentagem de respostas certas aumenta. 96% dos alunos do ensino superior responderam correctamente.

		Questão 5.1		
		Resp. errada / N.R.	Resp. correcta	Total
Ano	10 ^º	10 37,00%	17 63,00%	27 100,00%
	11 ^º	6 13,30%	39 86,70%	45 100,00%
	12 ^º	3 9,10%	30 90,90%	33 100,00%
	1 ^º Sup.	2 4,00%	48 96,00%	50 100,00%
	Total	21 13,55%	134 86,45%	155 100,00%

Quadro 2 – Respostas à questão 5.1

Os resultados obtidos no segundo item da questão são semelhantes ao anterior conforme se apresenta no gráfico seguinte.

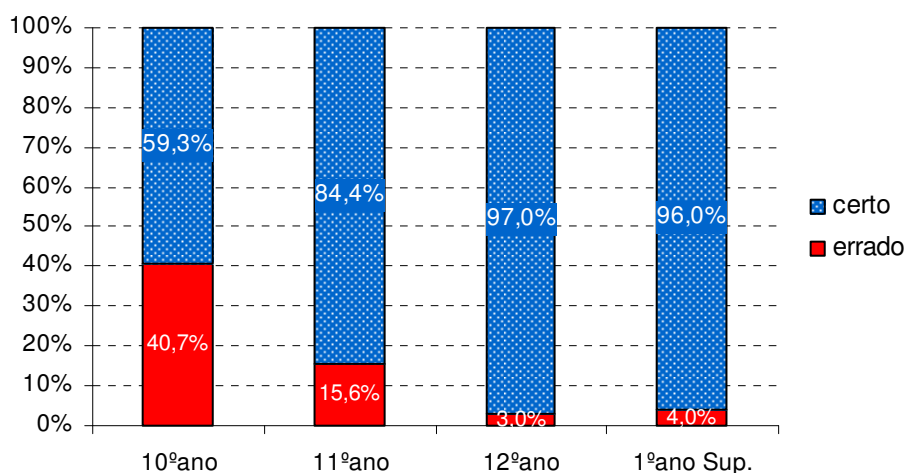


Fig. 7 – Respostas à questão 5.2 do questionário do ensino Secundário e Superior

Nos dois itens (4.1 e 4.2) da questão dirigida aos alunos do ensino Básico, 72,4% responderam correctamente à questão 4.1 e um pouco menos, 68,1%, à questão 4.2.

Mas curiosamente, ou talvez não, à medida que se avança no ano de escolaridade a percentagem de respostas erradas aumenta, quer na questão 4.1, quer na questão 4.2. Cerca de 37% dos alunos do 9º ano de escolaridade responderam erradamente à questão 4.1.

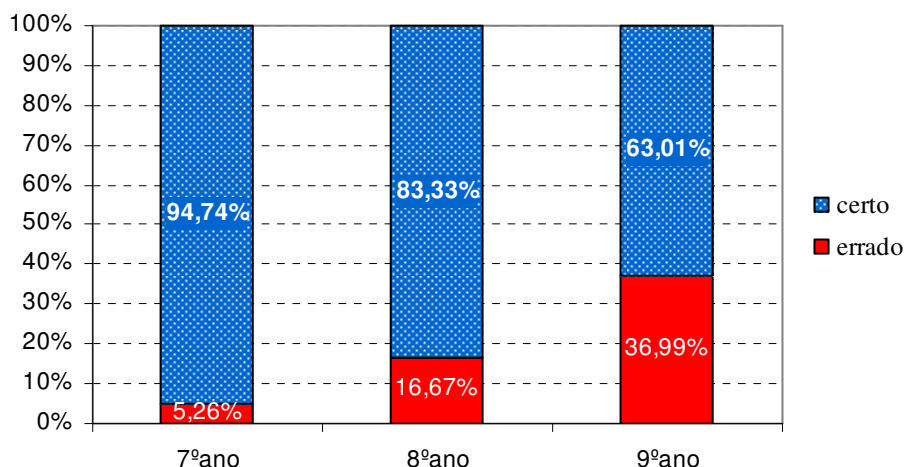


Fig. 8 – Respostas à questão 4.1 do questionário do ensino Básico.

É importante referir que os alunos do 7º ano tinham concluído, no momento em que o questionário foi aplicado (final do ano lectivo), o estudo do Tema Estatística, no 8ºano os tópicos de Estatística foram abordados no 3º período e no 9ºano o tema Probabilidades e Estatística foi leccionado no início do ano lectivo.

Aproximadamente 41% dos alunos do 9º ano de escolaridade responderam erradamente à questão 4.2.

		Questão 4.2 – ensino básico		
		Resp. errada / N.R.	Resp. correcta	Total
Ano	7º	0 0,00%	19 100,00%	19 100,00%
	8º	7 29,17%	17 70,83%	24 100,00%
	9º	30 41,10%	43 58,90%	73 100,00%
	Total	37 31,90%	79 68,10%	116 100,00%

Quadro 3 – Respostas à questão 4.2

5) O Papel do ALEA

O ALEA – Acção Local de Estatística Aplicada foi criado com o propósito de proporcionar instrumentos relacionados com a compreensão, a utilização e o ensino da Estatística, destinados essencialmente aos docentes e alunos do ensino secundário. Nasceu de uma

parceria entre a Escola Secundária Tomaz Pelayo e o Instituto Nacional de Estatística, à qual veio a associar-se a Direcção Regional de Educação do Norte. A supervisão científica é assegurada pela Prof^a Doutora Maria Eugénia da Graça Martins, docente na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Dos materiais e recursos já criados, o ALEA disponibiliza a par dos conteúdos científicos, um conjunto de estatísticas que permitem reforçar o elo entre o ensino da Estatística e as estatísticas. Essa ligação é realizada através de informação Estatística oficial, mas também de notícias da comunicação social, passando por projectos elaborados pelos próprios alunos, etc. Refira-se, como exemplos, os seguintes conteúdos:

- Os Desafios do ALEA: problemas estatísticos do dia-a-dia propostos aos alunos de modo a incentivar o gosto pela estatística. Estes problemas são retirados de jornais e revistas. Os alunos que respondem correctamente ficam habilitados a um prémio. Cada desafio é constituído por 2 níveis, sendo o nível 1 para alunos até ao 9º ano e o nível 2, especialmente concebido para alunos do 9º ano e ensino secundário, é aberto a todos os anos de escolaridade. Os problemas do ALEA envolvem a leitura de dados de uma tabela e/ou gráficos, bem como a sua interpretação.

- ActivALEA: este espaço disponibiliza fichas com actividades, exercícios, notas, observações, comentários e propostas destinadas a sistematizar a formação básica de estatística (a nível elementar). Tem como objectivo ser um recurso educativo para docentes e público em geral.

As fichas já publicadas abordam temas diversos e privilegiam públicos diferentes. Por exemplo, a ActivALEA “Experiências Aleatórias” disponibiliza actividades concebidas para o apoio ao estudo do tema “Estatística e Probabilidades” do 9º ano utilizando os recursos do ALEA, nomeadamente, o Curso de Noções de Probabilidades e os ficheiros auxiliares Excel do Dossiê VII – Probabilidades com Excel. As actividades propostas nas fichas “Tabelas de Frequência” e “Diagrama de Barras” concebidas em particular, para alunos do 7º ano de escolaridade, poderão ser realizadas por alunos de outros anos de escolaridade na área da Matemática ou em outras áreas, nomeadamente, na Área de Projecto.

- Os Cursos de Noções de Estatística e de Probabilidades: concebidos de acordo com o programa do ensino secundário, podem ser utilizados também no ensino básico e superior.

No curso de estatística, estão disponíveis, por exemplo, aplicações interactivas sobre como organizar dados contínuos, como calcular a mediana e a média e suas propriedades. No curso

de Probabilidades, estão também disponíveis aplicações interactivas com experiências aleatórias, operações com acontecimentos e abordam-se as diferentes definições e interpretações de probabilidade, ilustradas com exemplos e utilizando, em alguns casos, a simulação, bem como modelos de probabilidades em espaços de resultados discretos.

Os conteúdos destes cursos são da autoria da Prof^a Maria Eugénia Graça Martins, bem como o curso introdutório à Inferência Estatística.

- Dossiês didácticos: no sentido de proporcionar uma visão aprofundada sobre alguns assuntos de interesse ligados à Estatística, está disponível um conjunto de dossiês didácticos. Estes “mini-livros” incidem sobre temáticas variadas, para apoio nas aulas de Matemática, Geografia, Ciências Sociais, Economia e outras. Dos 12 dossiês elaborados destacamos pela sua importância e utilidade para as aulas de Matemática, o dossiê n.º4 “Estatística com Excel” e dossiê n.º 7 “Probabilidades com Excel” particularmente úteis no apoio ao ensino da Estatística e das Probabilidades com Excel, respectivamente.

6) Conclusões

Perante um conjunto de dados, os alunos sentem dificuldades em usar a média e a mediana para localizar o centro da amostra ou em saber que tipo de gráficos devem usar para poder resumir melhor a informação.

Os principais resultados deste inquérito apontam para o facto de os alunos terem alguma falta de criatividade para interpretar dados estatísticos, nomeadamente quando os conceitos são aprendidos em anos anteriores. Quando levados à necessidade de escrever um texto ilustrativo sobre um conjunto de dados a situação ainda é mais dramática, apresentando respostas que demonstram uma grande falta de bom senso estatístico. No caso do ensino superior essa lacuna é ainda maior, com os alunos a terem sérias dificuldades em fazer um histograma para representarem dados quantitativos contínuos.

A leitura e a interpretação de dados organizados em tabelas foi o tópico em que os alunos do 11º e 12ºs anos de escolaridade melhor corresponderam, resultado confirmado também pelos alunos do 1º ano do ensino superior.

Pensamos que alguns dos materiais e recursos do ALEA já disponibilizados e referidos no capítulo anterior, tais como os Desafios, as ActivAlea’s e os jogos didácticos, poderão ajudar

a resolver algumas das dificuldades identificadas. No entanto, temos a noção de que ainda muito há para fazer. Está previsto desenvolver-se no ALEA uma nova área contendo materiais e recursos destinados aos diferentes ciclos do ensino básico. A importância atribuída à Análise de Dados logo nos primeiros anos de escolaridade assim o exige. Neste sentido, serão brevemente disponibilizadas algumas actividades de sala de aula no âmbito do tópico “Análise de Dados” para os diferentes ciclos do ensino básico, bem como versões dos jogos didácticos adaptados a este nível de ensino.

Perspectiva-se também uma renovação gradual do curso de noções de estatística, a disponibilização do capítulo “Modelos de probabilidade discretos e contínuos” do curso de Noções de Probabilidades, enriquecidos em ambos os casos com simulações e aplicações interactivas que a tecnologia permite e que certamente contribuem para uma melhor aprendizagem dos alunos.

Referências

- ME, Ministério da Educação (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*, homologado em (<http://sitio.dgidec.min-edu.pt/matematica/Documents/ProgramaMatematica.pdf>)

- NCTM (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.

- OLIVEIRA, E., CAMPOS, P., BACELAR, S., MARTINS, R., GOMES, J. (1999), "As Estatísticas e o Ensino da Estatística nas Escolas Secundárias - ALEA – Acção Local Estatística Aplicada: Um espaço de interacção na Internet em favor da literacia estatística", - Challenges 99 - Universidade do Minho..

- PONTE, J.P., FONSECA, H., (2000). A Estatística e as probabilidades no currículo. In C.Loureiro, F.Oliveira, & L.Brunheira (Orgs.), *Ensino e aprendizagem da Estatística* (pp.179-194). Lisboa: SPE, APM, DE FCUL e DEIOFCUL.

- ROITER, K. e PETROCZ, P. (1996) "Introductory Statistics Courses — A New Way of. Thinking", *Journal of Statistics Education*, v.4, n.2. 2007.

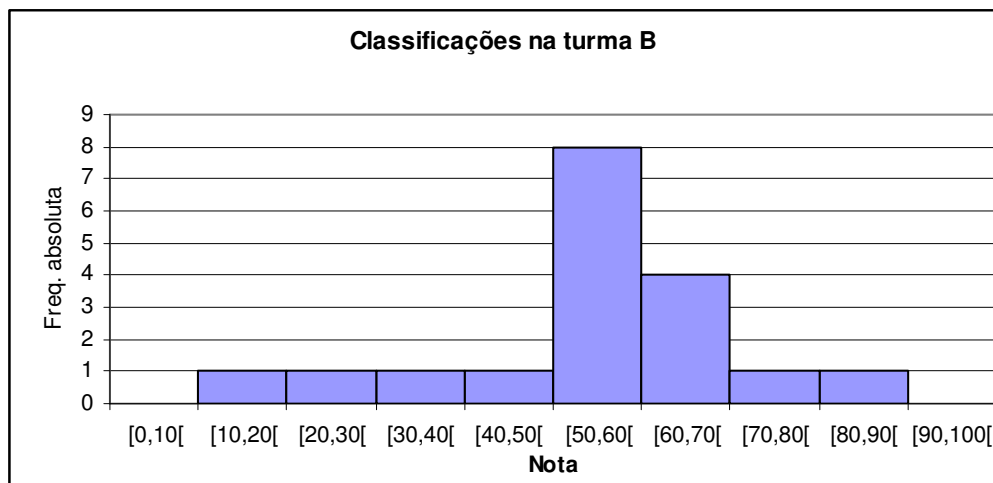
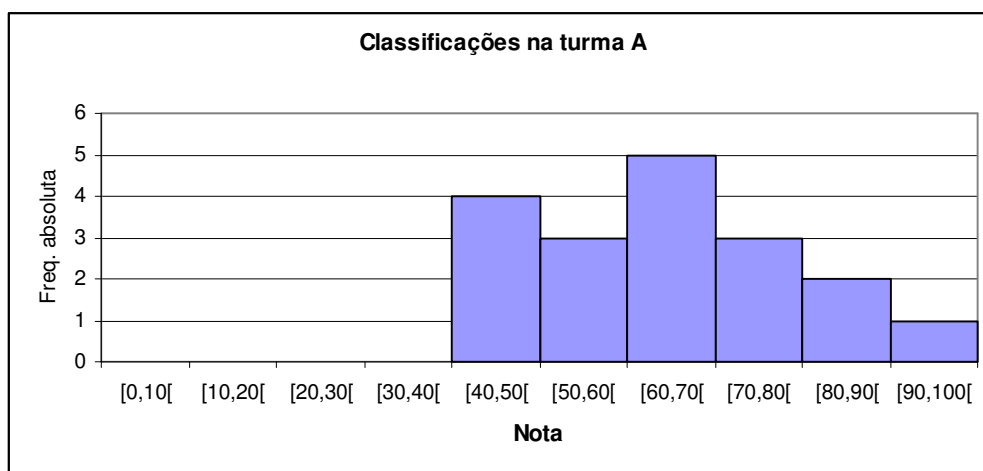
Pensar com dados
Como pensamos e decidimos com tanta informação?

Texto introdutório:

Lê atentamente o enunciado e responde a cada questão na própria folha, assinalando a resposta correcta.

Questão 1

Numa escola, duas turmas fizeram o mesmo teste de Matemática, tendo o professor construído os seguintes gráficos para as classificações obtidas:



A partir dos gráficos anteriores é possível dizer em qual das turmas se espera maior média para o teste? E maior mediana? Justifica a tua resposta.

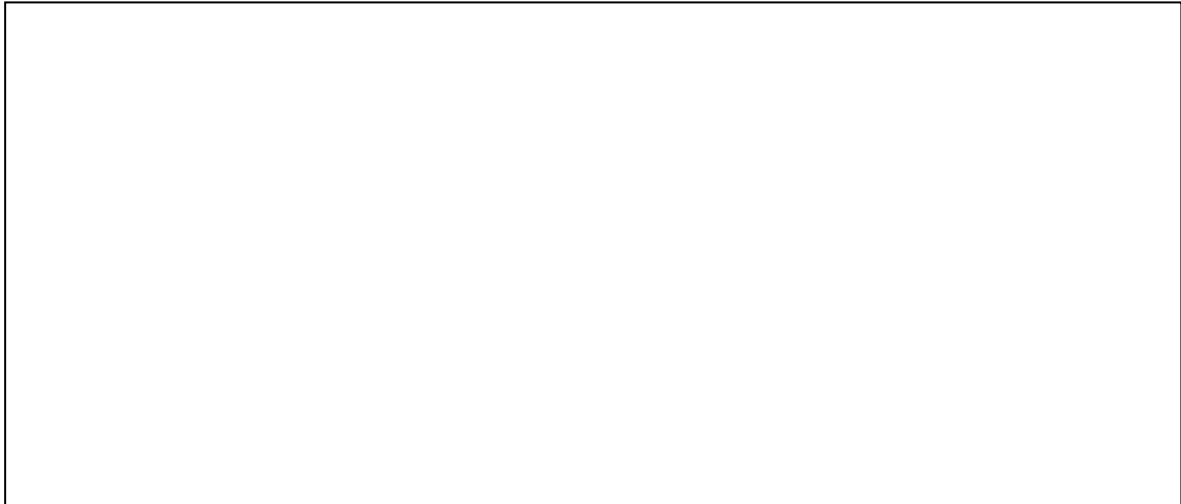
Resposta: _____

Questão 2

Registaram-se as alturas de 10 atletas de andebol (em cm):

175, 189, 165, 171, 175, 177, 192, 184, 186, 169

Com base nesta informação, utiliza o espaço livre nesta folha para representares graficamente os dados recolhidos.

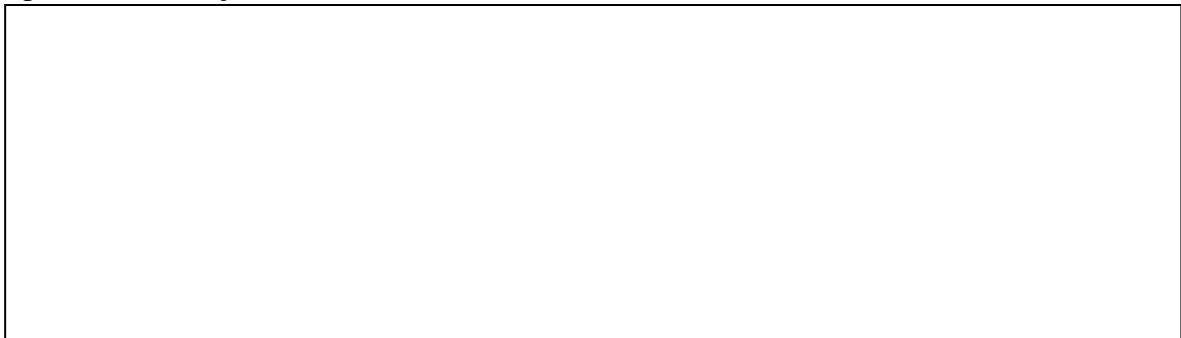


Questão 3

Os valores de mercado, em milhões de euros, de alguns dos principais jogadores da Selecção Portuguesa de Futebol são os seguintes:

Ricardo:3 Pepe:25 Ricardo Carvalho:21 Bosingwa:20 Paulo Ferreira:7 Petit:2
Simão:15 Deco:12 João Moutinho:15 Nuno Gomes:3 C.Ronaldo:100

Supõe que a partir desta informação tens de construir uma notícia para um Jornal. Usando argumentação estatística (média, mediana, gráficos, tabelas, etc.) o que poderias escrever a propósito da Selecção?



Questão 4

Numa amostra de 100 pessoas, observaram-se as que usavam óculos e as que não usavam e cruzou-se essa informação com o género.

	Com óculos	Sem óculos
Homens	25	20
Mulheres	20	35

4.1. Qual a percentagem de homens observados? _____

4.2. No conjunto das pessoas observadas, qual a percentagem de mulheres que usa óculos?

Pensar com dados
Como pensamos e decidimos com tanta informação?

Texto introdutório:

Lê atentamente o enunciado e responde a cada questão na própria folha, assinalando a resposta correcta.

Questão 1

Num país longínquo denominado Zanzibu, as estações do ano são diferentes das observadas em Portugal. No quadro seguinte apresenta-se a quantidade média de chuva (ou pluviosidade média, medida em mm^3) por mês.

Mês	Quantidade média de chuva (mm^3)
Janeiro	2
Fevereiro	1,3
Março	3
Abril	2
Maió	17
Junho	34
Julho	45
Agosto	67
Setembro	23
Outubro	22
Novembro	12
Dezembro	5

Um investigador visitou Zanzibu e outros países mas, no regresso, baralhou todos os dados e não sabe a que país pertence a informação. Das seguintes amostras de dados com apenas 3 meses cada uma, ele sabe que apenas uma dessas amostras foi recolhida em Zanzibu. Qual poderá ter sido?

<i>Amostra 1</i>
Janeiro: 43mm^3
Fevereiro: 21mm^3
Agosto: 3mm^3

<i>Amostra 2</i>
Janeiro: 2mm^3
Fevereiro: 7mm^3
Agosto: 55mm^3

<i>Amostra 3</i>
Janeiro: 1mm^3
Fevereiro: 50mm^3
Agosto: 32mm^3

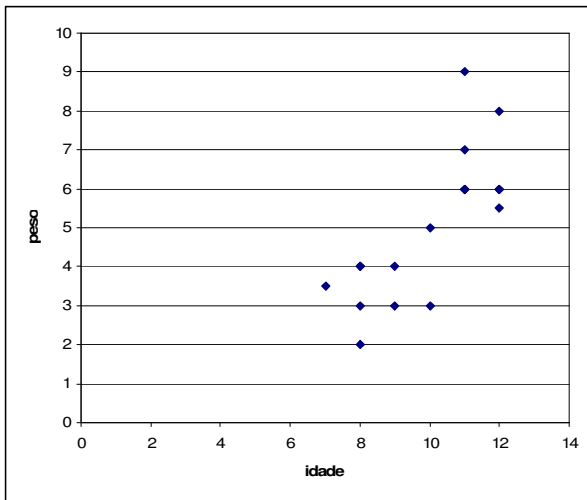
<i>Amostra 4</i>
Janeiro 3mm^3
Fevereiro 21mm^3
Agosto: 21mm^3

1.1. Resposta: Amostra _____

1.2. Justifica a tua escolha:

Questão 2

Numa escola, um aluno resolveu averiguar se os alunos mais velhos eram os que tinham as mochilas mais pesadas. Pediu a um professor para o ajudar no trabalho de pesquisa e pesou as mochilas, registando ao mesmo tempo a idade de cada colega. No final, o professor sintetizou toda a informação num diagrama de dispersão.



2.1. Que leitura te sugere este gráfico? Existe algum tipo de associação entre as duas variáveis? Justifica devidamente a tua resposta.

2.2. Ainda relativamente ao gráfico anterior, qual as tabelas seguintes pode resumir correctamente a informação traduzida pelo gráfico?

idades	peso médio
7 a 9.5	3.4 Kg
9.5 a 12	6.1 Kg

tabela 1

idades	peso médio
7 a 9.5	6.4 Kg
9.5 a 12	6.1 Kg

tabela 2

idades	peso médio
7 a 9.5	6.1 Kg
9.5 a 12	3.4 Kg

tabela 3

Resposta: tabela _____

Questão 3

Registaram-se as alturas de 10 atletas de andebol (em cm):
175, 189, 165, 171, 175, 177, 192, 184, 186, 169

Com base nesta informação, utiliza o espaço livre nesta folha para representares graficamente os dados recolhidos.

Questão 4

Os valores de mercado, em milhões de euros, de alguns dos principais jogadores da Seleção Portuguesa de Futebol são os seguintes:

Ricardo:3 Pepe:25 Ricardo Carvalho:21 Bosingwa:20 Paulo Ferreira:7 Petit:2
Simão:15 Deco:12 João Moutinho:15 Nuno Gomes:3 C.Ronaldo:100

Supõe que a partir desta informação tens de construir uma notícia para um Jornal. Usando argumentação estatística (média, mediana, gráficos, tabelas, etc.) o que poderias escrever a propósito da Seleção?

Questão 5

Numa amostra de 200 pessoas, observaram-se as que usavam óculos e as que não usavam e cruzou-se essa informação com o género.

	Com óculos	Sem óculos
Homens	45	55
Mulheres	34	66

5.1. Do total de pessoas observadas, qual a percentagem de mulheres que usa óculos? _____

5.2. Do total de mulheres, qual a percentagem das que usam óculos? _____