

A ESTATÍSTICA E OS ACTUAIS PROGRAMAS

MARIA HELENA SANTOS DE OLIVEIRA E CUNHA

DEZEMBRO DE 2005

ÍNDICE

	PÁGINA
PREÂMBULO	3
INTRODUÇÃO	3
ESTATÍSTICA – ALGUNS DADOS HISTÓRICOS	5
MEMÓRIA DESCRITIVA	8
INSTRUMENTOS ELABORADOS E/OU UTILIZADOS	10
ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS – TÉCNICAS UTILIZADAS	13
PARTE 1 DO QUESTIONÁRIO	14
PARTE 2 DO QUESTIONÁRIO	20
PARTE 3 DO QUESTIONÁRIO	25
APRECIÇÃO/REFLEXÃO SOBRE O TRABALHO REALIZADO	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

PREÂMBULO

O presente trabalho surge na sequência de uma proposta elaborada no âmbito da Oficina de Formação à Distância para o Ensino da Estatística *e-alea 2005*, cujas sessões decorreram entre 9 de Setembro e 16 de Dezembro de 2005.

No sentido de aplicar os conteúdos abordados ao longo da Acção de Formação, foi elaborada uma Memória Descritiva do trabalho a desenvolver, aplicado um Questionário composto por três partes distintas e feita a organização e o tratamento dos dados recolhidos.

INTRODUÇÃO

A Estatística é utilizada diariamente por muitas pessoas, quer na realização das suas actividades profissionais, quer como receptoras de informação elaborada por terceiros.

O conhecimento de Estatística que detêm é consideravelmente distinto e distante. Se as primeiras dominam conteúdos e técnicas próprias desta área do saber, outras apenas lêem (nem sempre correctamente) a muita informação que lhes é disponibilizada através dos mais diversos tipos de suporte (televisão, jornais...).

Nos momentos que antecedem campanhas eleitorais é particularmente frequente o recurso a resultados de sondagens. O modo como os resultados são obtidos, tratados e divulgados foge ao domínio do cidadão comum. Interesses diversos dominam a divulgação desses resultados: tendência de voto, influência de indecisos...

Formas distintas de recolha de dados são usadas: umas atendendo à representatividade das respostas dos inquiridos (se a amostra é representativa da população para onde se extrapolam os resultados das sondagens); outras aos fins que se propõem. São consideradas amostras recolhidas por diferentes processos, com margens de erro dos resultados divulgados também diferentes. São considerados estudos comparativos de actos eleitorais anteriores... Há todo um conjunto de procedimentos que escapam aos olhares dos “consumidores” da informação divulgada.

O processo de recolha, de organização e de tratamento de dados estatísticos obedece a um “ritual” – conjunto de rotinas. De uma amálgama desordenada de dados, o estatístico consegue organização, legibilidade e clareza. Utiliza diferentes formas de organização e de representação dos dados recolhidos: usa tabelas de frequência, representações gráficas diversas, calcula medidas que resumem os dados iniciais, tornando-os capazes de descreverem uma situação, uma realidade à partida muito complexa e ininteligível.

Mas, como em muitas outras áreas da actividade humana, nem sempre os fins são os mais nobres. E a Estatística não escapa ao que por vezes parece inerente à natureza humana: conseguir atingir um fim sem olhar aos meios. A informação estatística está muito sujeita a interferências capazes de alterarem a realidade dos dados recolhidos: a leitura de um gráfico em que se fez uma interrupção premeditada de um ou dos dois eixos resulta distorcida, se pouco atenta. O jogo de conclusões elaborado em torno de uma média pode induzir em erros de interpretação da informação divulgada.

Assim, a única forma de evitar interpretações erradas é deter conhecimentos de Estatística que permitam interpretações correctas da informação divulgada e o desenvolvimento do sentido crítico – um cidadão “estatisticamente competente” não se deixará influenciar de modo errado por resultados divulgados de forma pouco ou nada correcta, se pensarmos em questões de ética.

A educação estatística da população passa pela Escola, enquanto instituição privilegiada de saber. Apesar de tão duras críticas serem tecidas, actualmente, à Escola e aos Professores, a sociedade parece ter-se esquecido (há muitos séculos, aliás) de que é ela quem determina o conjunto de conteúdos e de regras do sistema, ainda que de forma indirecta.

Tal como é necessária e urgente a formação estatística da população portuguesa, também é necessária a educação dessa mesma população para uma interpretação correcta da realidade das nossas escolas. É necessário que todos cumpram os seus papéis sociais, sem que alguns se considerem capazes de desempenhar funções para as quais não foram preparados. Também seria bom e desejável, se me permitem, que os meios de comunicação social se aconselhassem junto de estatísticos, de professores ou de pessoas que têm ideias claras sobre números, de modo a evitar as “confusões com o uso de percentagens” a que já nos habituámos: ouve-se dizer 20% e depois concluiu-se que, afinal, eram apenas 2% (confusão entre as representações decimais de percentagem 0,2 e 0,02).

ESTATÍSTICA – ALGUNS DADOS HISTÓRICOS

Na sua origem, a Estatística tratava de assuntos de estado. Os grandes Impérios tinham como preocupação a administração de bens, de homens, de armas e de obras públicas.

*Contar, enumerar e recensear sempre foi uma preocupação permanente em todas as culturas. Em civilizações como a antiga Grécia, Roma, Egipto, Israel, Índia, Japão, China [...] o Estado tinha necessidade de conhecer a sua população, tanto a nível económico como a nível social.*¹

A necessidade de cobrar impostos e de fazer recrutamentos militares obrigava à realização do recenseamento das populações.

*Nas civilizações antigas quem não respondesse aos Censos era punido com a própria morte.*²

Segundo Bedarida et al. (1987),

*Atenas era a cidade grega que melhor conhecia a sua população. Aristóteles dá-nos a conhecer que em cada nascimento se oferecia à sacerdotisa de Atenas uma medida de frumento (uma espécie de trigo candial), e em cada falecimento uma medida de cevada. Além disso, todos os jovens quando atingiam a idade de 18 anos eram inscritos na qualidade de cidadãos e eram colocados na lista de homens em estado de apresentar armas.*³

*Mas os recenseamentos já eram praticados por uma das mais antigas civilizações conhecidas: o Egipto [...] Entre 2700 e 2500 A.C., já existiam recenseamentos bianuais, depois anuais, sobre os diferentes bens que tinham como destino a fiscalização. Por volta de 1900 A. C., são estabelecidas as listas dos familiares dos soldados; estas informações são destinadas para o uso fiscal e militar. Em meados de 1200 A.C. apareceram as listas das casas, dos chefes de família e seus parentes, com a indicação do nome do pai e da mãe de cada ocupante. No tempo de Amasis II (século VI a.C.) todos os indivíduos tinham de declarar todos os anos ao governo da sua província (incorrendo na pena de morte, caso não o fizessem) a sua profissão e suas fontes de rendimento.*⁴

Israel

*[...] a história do povo Hebreu não pode ser dissociada da história da sua religião, pois o que sabemos sobre o povo Hebreu deve-se sobretudo às informações da Bíblia, principalmente do Antigo Testamento.*⁵

Para os hebreus, os recenseamentos só podiam ser ordenados por Deus.

¹ In Dossiê Didático IV, História da Estatística (Alea), p. 4.

² In Dossiê Didático IV, História da Estatística (Alea), p. 4.

³ In Dossiê Didático IV, História da Estatística (Alea), p. 5.

⁴ In Dossiê Didático IV, História da Estatística (Alea), p. 6.

⁵ In Dossiê Didático IV, História da Estatística (Alea), p. 7.

No Extremo Oriente também se praticavam recenseamentos.

Na China

*Os registos históricos mais antigos dizem-nos que o primeiro recenseamento foi realizado no ano 2238 a.C., pelo [...] imperador [...] Yu ou Yao [que] desejava conhecer com exactidão o número de habitantes, a fim de poder repartir o território, de distribuir as terras, estabelecer os rolos de pergaminho de impostos e de proceder ao recrutamento militar.*⁶

O Japão

[...] parece ter conhecido os recenseamentos numa época bem remota da história, mas os [seus] resultados [...] não foram divulgados.

O primeiro surgiu no ano de 86 a.C., no tempo do imperador Soujin. [...] As famílias eram recenseadas pela casa da câmara e arquivadas em função dos seus recursos, com distinção do sexo e do grupo etário. Este recenseamento não tinha somente como objectivo a tributação de impostos, mas também facilitar o recrutamento militar e o trabalho forçado.

*[...] Em 1721, procedeu-se ao primeiro recenseamento geral, operação que deveria ser repetida de 6 em 6 anos. Neste recenseamento eram excluídas certas categorias da população, assim como os nobres, os habitantes mais pobres ou as crianças com menos de 15 anos, [...] este registo comportava um certo número de lacunas.*⁷

Na Índia,

*[...] o tratado redigido pelo hindu Kautilya, ministro do rei Candragupta (313-289 a.C.), fundador da dinastia e do primeiro império indiano os Maurya (313-226 a.C.), no século IV antes da nossa era. Este tratado era extremamente original e avançado para a época. Sendo de ciência política é também um tratado de economia: o seu nome correcto era Arthasástra, ou seja tratado ou ciência (sástra) do progresso (artha).*⁸

Império Romano

No fim do século VI antes de Cristo, os recenseamentos eram feitos de 5 em 5 anos, até ao ano 68 a.C. e, depois de uma interrupção de uma vintena de anos, foram retomados por Augusto sob uma forma decenal.

Segundo a tradição, o primeiro recenseamento autorizava a repartição entre as tarefas civis e as militares não por cabeça, mas segundo a fortuna. Os cidadãos romanos eram obrigados a declarar as suas fortunas, o seu nome, o dos seus pais, a idade, o nome da sua esposa assim como o dos seus filhos, a tribo onde residiam e o número de escravos. Caso não fornecessem algumas destas informações poderiam ficar sem os seus bens ou sem os direitos de cidadão.

*Os censos permitiam não só classificar os cidadãos segundo os seus rendimentos, mas também cobrar impostos sobre os seus rendimentos e determinar a condição social que lhes permitisse ter funções a nível político e militar na cidade.*⁹

Desenvolvimento da Estatística

⁶ In Dossiê Didáctico IV, História da Estatística (Alea), p. 8.

⁷ In Dossiê Didáctico IV, História da Estatística (Alea), p. 10.

⁸ In Dossiê Didáctico IV, História da Estatística (Alea), p. 10.

⁹ In Dossiê Didáctico IV, História da Estatística (Alea), p. 12.

[...] a partir do século XVIII [...] a Estatística começa a caminhar para a ciência que conhecemos hoje... Nessa altura apareceram duas Escolas, uma na Alemanha e outra em Inglaterra.

A Escola Descritiva Alemã [...] afastou-se das ideias que fundamentaram a Estatística Moderna. O [seu] representante mais conhecido [...] foi Gottfried Achenwall (1719-1772) ...

[...] A Escola Inglesa, "Escola de Aritméticos Políticos", preocupava-se com o estudo numérico dos fenómenos sociais e políticos. Da Escola Inglesa surgiram dois Estatísticos importantes para o desenvolvimento da Estatística Moderna [...], John Graunt (1620-1674) e William Petty (1623-1687). [...] O trabalho desenvolvido por John Graunt [...] constituiu a base da Estatística Moderna.¹⁰

Segunda metade do século XIX

Da Estatística Descritiva ou Gráfica ao estudo metodológico – o Primeiro Congresso de Estatística (Bruxelas, 1853)

Até aqui, a Estatística era vista somente como uma mera compilação de dados, a sua disposição em tabelas, uns tantos cálculos de médias e outras estatísticas simples...e pouco mais. A decisão Estatística era [...] feita de um modo intuitivo, vendo se o valor calculado a partir da amostra estava próximo ou distante daquele que teoricamente se esperava.

É nesta altura que surgem novos nomes importantes para o desenvolvimento da Estatística [...] Galton, Karl Pearson, "Student", Lexis e Von Bortkiewicz. Estes matemáticos, "abrem" caminho para Fisher, Neyman e Wald, lançarem os fundamentos da Estatística Moderna, a procura dos métodos óptimos da inferência, o estudo do comportamento indutivo, rigorizando a comparação indutiva e vaga.¹¹

¹⁰ In Dossiê Didático IV, História da Estatística (Alea), p. 16.

¹¹ In Dossiê Didático IV, História da Estatística (Alea), p. 21.

MEMÓRIA DESCRITIVA

Introdução

O estudo da Estatística estende-se, nos programas em vigor, a toda a escolaridade básica e secundária. A organização dos programas de Matemática, no que a este domínio diz respeito, aparece, na minha opinião, de modo extremamente compartimentado. Vejam-se, a título de exemplo, os programas dos segundo e terceiro ciclos do ensino básico – durante o 2.º Ciclo, os alunos não estudam medidas além da moda e da média aritmética, interrompendo o estudo das medidas de tendência central, como se não houvesse da sua parte a possibilidade de compreensão do conceito de mediana. No 7.º Ano, retomam o estudo dessas medidas com a definição, localização e determinação da mediana. Durante o 8.º Ano, dedicam-se à aplicação dos poucos, escassos e insuficientes conteúdos de estatística até aí abordados, para se dedicarem à elaboração de projectos. No 9.º Ano avançam até ao estudo das medidas de dispersão (desvio-padrão) e das probabilidades (experiências simples e compostas).

Já no ensino secundário, e no 10.º Ano, os alunos contactam com distribuições bidimensionais e, no início do 12.º Ano, estudam cálculo combinatório para determinarem o valor da probabilidade de alguns acontecimentos aleatórios, em experiências compostas.

Apesar do aumento do grau de complexidade dos temas estudados, à medida que avançamos no percurso escolar dos alunos, esta organização programática sugere-me sempre a mesma questão: Será que os alunos adquirem uma perspectiva correcta, adequada e informada acerca da Estatística e das Probabilidades? Será que a formação e a informação adquiridas os tornam cidadãos estatisticamente competentes?

Questão do estudo

Atendendo ao cenário anteriormente descrito, proponho-me perceber **de que modo adquiriram e integraram os alunos, no final do ensino secundário, os conhecimentos estatísticos previstos nos actuais *curricula*.**

“População” alvo

Alunos que frequentam, no ano lectivo de 2005/2006, o 12.º Ano de Matemática nas escolas do concelho de Viseu.

Amostra do estudo

Alunos que pertencem, no ano lectivo de 2005/2006, a turmas de cada uma das escolas do concelho de Viseu, seleccionadas aleatoriamente de entre as existentes (critério de selecção: amostra ponderada).

Instrumentos de recolha de dados

Questionário 1: Elaborado com o intuito de caracterizar a amostra em estudo.

Questionário 2: Formulado com o objectivo de responder à questão deste estudo “de que modo adquiriram e integraram os alunos, no final do ensino secundário, os conhecimentos estatísticos previstos nos actuais *curricula*?”

Enquanto o *Questionário 1* permite obter informações que descrevem características como a idade, o sexo, os interesses e as opções escolares dos alunos questionados, entre outras, o *Questionário 2* será elaborado com a finalidade de perceber se os alunos se tornaram estatisticamente competentes, i.e., se conseguem, por exemplo, interpretar correctamente a informação veiculada nos meios de comunicação social e que faz uso de conceitos de Estatística e de Probabilidades estudados até ao 12.º Ano. Ou se, pelo contrário, adquiriram uma visão compartimentada e não relacionada dos conteúdos programáticos abordados.

Organização e tratamento dos dados e apresentação dos resultados

A organização dos dados recolhidos será feita com recurso a tabelas de frequência e a representações gráficas diversas.

Serão calculadas medidas estatísticas que ajudem a caracterizar e a responder à questão principal deste estudo.

A apresentação dos resultados será elaborada a pensar nos alunos envolvidos no trabalho de recolha dos mesmos, bem como no modo de elaborar um documento crítico sobre a organização dos programas curriculares actualmente em vigor.

Cronograma

Outubro de 2005

Apresentação da proposta deste estudo aos Conselhos Executivos das Escolas do Concelho de Viseu com 12.º Ano de Matemática, para autorização e aprovação da mesma pelos respectivos Conselhos Pedagógicos.

Seleção das turmas que integram a amostra, em número proporcional ao número total de turmas de cada uma das escolas do Concelho de Viseu com alunos do 12.º Ano de Matemática.

Novembro de 2005

Do dia 1 ao dia 7: Elaboração dos Questionários 1 e 2.

Do dia 8 ao dia 15: Aplicação dos questionários a uma turma experimental. Introdução de eventuais alterações aos questionários elaborados.

Do dia 16 ao dia 23: Aplicação dos questionários à amostra seleccionada. Recolha dos questionários.

Do dia 24 ao dia 30: Organização dos dados recolhidos e tratamento da informação.

Dezembro de 2005

Até 31 de Dezembro de 2005: Elaboração do relatório final do estudo, incluindo a organização dos dados recolhidos, o seu tratamento e as conclusões do estudo, com a apresentação de resposta(s) à questão inicial.

Como qualquer proposta, a Memória Descritiva anteriormente apresentada sofreu algumas alterações aquando da sua implementação.

Assim, a realização de uma prova de exame “experimental” condicionou a recolha de dados na amostra inicialmente prevista, tendo o Questionário sido aplicado a apenas vinte e cinco alunos de uma só das escolas previstas. Foram inquiridos 25 dos 28 alunos de uma turma do 12.º Ano de uma das Escolas do Concelho de Viseu, presentes na última aula de Matemática leccionada no 1.º Período.

No que diz respeito ao Questionário, em vez dos dois previstos na Memória Descritiva, optou-se pela realização de um único. A falta de tempo condicionou a opção referida, dividindo-se o único Questionário aplicado em três partes distintas.

No que ao Cronograma apresentado na Memória Descritiva respeita, procedeu-se ao ajustamento de algumas datas, de acordo com o calendário escolar de actividades dos inquiridos.

INSTRUMENTOS ELABORADOS E/OU UTILIZADOS

No âmbito do projecto foi elaborado um Questionário¹², constituído por três partes:

- Na Parte 1 pretendeu descrever-se o percurso escolar dos alunos.
- Na Parte 2 pretendeu-se conhecer as concepções dos alunos sobre a Matemática.
- Na Parte 3 pretendeu avaliar-se o conhecimento dos alunos sobre alguns conteúdos de Estatística estudados até ao 10.º Ano.

O Questionário compunha-se de dezoito questões, sendo as duas primeiras de identificação (questão 1 – idade e questão 2 – sexo), doze de resposta fechada (números 3, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16 e 18), três de resposta aberta (números 4, 6 e 17) e uma de resposta semi-aberta (número 11). O Questionário incluía duas questões de filtro (números 4 e 11).

De entre as questões de resposta fechada, as questões 9.1) e 9.3) são de resposta múltipla. As restantes de resposta única. Relativamente às questões 5, 7 e 8, penso poderem classificar-se como questões de escala.

QUESTIONÁRIO

O presente Questionário destina-se à realização de um trabalho no âmbito da Oficina de Formação à Distância para o Ensino da Estatística, *e-alea 2005* (ALEA – Acção Local Estatística Aplicada), dinamizada por Professores da Escola Secundária Tomaz Pelayo e do Instituto Nacional de Estatística.

Trata-se de um Questionário anónimo. Os resultados destinam-se apenas à elaboração do referido trabalho, não havendo lugar a qualquer tipo de divulgação pública dos seus resultados.

Parte 1

- 1) Idade 2) Sexo
- 3) Durante o seu percurso escolar, reprovou algum(ns) ano(s)? Sim Não
- 4) Se respondeu sim na questão 3), indique o(s) ano(s) em que reprovou:
- 5) Como classifica o seu percurso escolar na disciplina de Matemática? (assinale apenas uma opção)
- | Muito Bom | Bom | Satisfatório | Medíocre | Mau |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
- 6) Indique as classificações obtidas no final de cada um dos seguintes anos na disciplina de Matemática:
- | | | | | | |
|----|----------------------|----|----------------------|-----|----------------------|
| 5º | <input type="text"/> | 7º | <input type="text"/> | 10º | <input type="text"/> |
| 6º | <input type="text"/> | 8º | <input type="text"/> | 11º | <input type="text"/> |
| | | 9º | <input type="text"/> | | |

¹² Questionário: suporte de registo de informação de um Inquérito, pode ser realizado, ou não, através de uma entrevista. In Dossiê Didáctico XI, O Inquérito Estatístico (Alea), p. 5.

Parte 2

7) A Matemática é uma disciplina (assinale apenas uma opção)

Muito difícil	Difícil	Fácil	Muito fácil
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8) A Matemática é uma disciplina (assinale apenas uma opção)

Muito interessante	Interessante	Desinteressante	Sem interesse algum
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9) A Matemática é uma disciplina:

9.1) Compreendida apenas por algumas pessoas Acessível a todas as pessoas

9.2) Que dificulta o acesso ao Ensino Superior Que facilita o acesso ao Ensino Superior

9.3) Que beneficia os bons alunos Que prejudica os alunos fracos

10) A Matemática é uma disciplina

Concreta	Abstracta
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11) Os temas aprendidos na disciplina de Matemática:

Não têm qualquer relação com os das restantes disciplinas

Relacionam-se com os de outras disciplinas (se assinalou esta opção, indique as disciplinas)

Quais disciplinas?

Parte 3

12) Nos últimos 4 anos vi, em média, 110 filmes por ano. Quantos filmes devo ver no próximo ano para que a média anual passe a ser de 115?

(assinale com uma cruz a resposta correcta)

115	120	130	135
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13) Considere a distribuição A de efectivo 10:

Distribuição A: 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22

A média dos valores considerados é igual a 13. Com base nesse valor, indique qual das seguintes distribuições tem média igual a 130.

(assinale com uma cruz a resposta correcta)

Distribuição W 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32	<input type="checkbox"/>	Distribuição X 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116, 118, 120, 122	<input type="checkbox"/>
Distribuição Y 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220	<input type="checkbox"/>	Distribuição Z 134, 136, 138, 140, 142, 144, 146, 148, 150, 152	<input type="checkbox"/>

14) Numa certa escola, as médias das classificações obtidas em cada uma das turmas do 10.º ano, na disciplina de Matemática, no final do ano lectivo, foram as indicadas no seguinte quadro:

Turmas	N.º de Alunos	Classificação Média
A	33	10,8
B	27	11,43
C	22	13,1
D	16	14,2

Qual a média das classificações dos alunos das 4 turmas?

(assinale com uma cruz a resposta correcta)

12,045
 12,375
 12,3825
 12,45

15) ¹³ “A média, ao contrário da mediana, é uma medida muito pouco resistente, isto é, é muito influenciada por valores "muito grandes" ou "muito pequenos", mesmo que estes valores surjam em pequeno número na amostra. Estes valores, chamados outliers, são os responsáveis pela má utilização da média em muitas situações em que teria mais significado utilizar a mediana.”

Indique a relação existente entre a Média e a Mediana, em cada uma das seguintes situações:

(utilize o sinal adequado: \approx , $=$, $>$, $<$)

a) A distribuição dos dados é simétrica.	Média ____ Mediana
b) A distribuição dos dados é enviesada à direita.	Média ____ Mediana
c) A distribuição dos dados é enviesada à esquerda.	Média ____ Mediana

16) ¹⁴ Em quantas partes dividem os quartis uma distribuição de dados?

(assinale com uma cruz a resposta correcta)

Duas partes
 Três partes
 Quatro partes
 Dez partes

17) ¹⁵ Indique os valores dos quartis da seguinte distribuição:

74, 42, 52, 77, 83, 74, 86, 76, 83, 56, 21, 51, 37, 86, 94, 68, 93, 12

1º quartil	
2º quartil ou mediana	
3º quartil	

18) ¹⁶ Das duas listas de valores que se seguem, e sem fazer cálculos, assinale a que apresenta maior dispersão relativamente à média:

Lista A: 1, 2, 1, 2, 1, 2, 1, 2, 1, 2
 Lista B: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Obrigada pela sua colaboração!

¹³ Adaptada da Sessão 10 de e-Alea2005.

¹⁴ Adaptada da Sessão 11 de e-Alea2005.

¹⁵ Adaptada da Sessão 11 de e-Alea2005.

¹⁶ Adaptada da Sessão 12 de e-Alea2005.

ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS

TÉCNICAS UTILIZADAS

Após recolha dos dados (constituídos pelas respostas ao Questionário distribuído), procedeu-se a uma primeira organização dos mesmos, em três quadros diferentes (I, II e III), cada um correspondendo a uma das Partes em que o Questionário foi dividido.

Para cada uma das partes do Questionário foram construídas tabelas de frequência e gráficos ilustrativos da informação organizada nessas tabelas. Recorreu-se ao uso de gráficos circulares e de barras.

Relativamente às respostas às questões das Partes 2 e 3 do Questionário, foi realizada uma codificação das respostas, apresentada a seguir a cada um dos Quadros II e III.

A apresentação dos dados recolhidos segue, no geral, a ordem:

- Quadro (I, II ou III)
- Tabelas de Frequência
- Quadros diversos
- Gráficos respectivos (uma tabela e um gráfico por questão, no geral).
- Medidas da Estatística calculadas (de localização – tendência central e não-central – e de dispersão).
- Teste de Qui-quadrado.

Os dados recolhidos foram organizados e tratados na Folha de Cálculo EXCEL, tendo sido posteriormente transferidos para este ficheiro do WORD. Idêntico procedimento foi realizado com os gráficos.

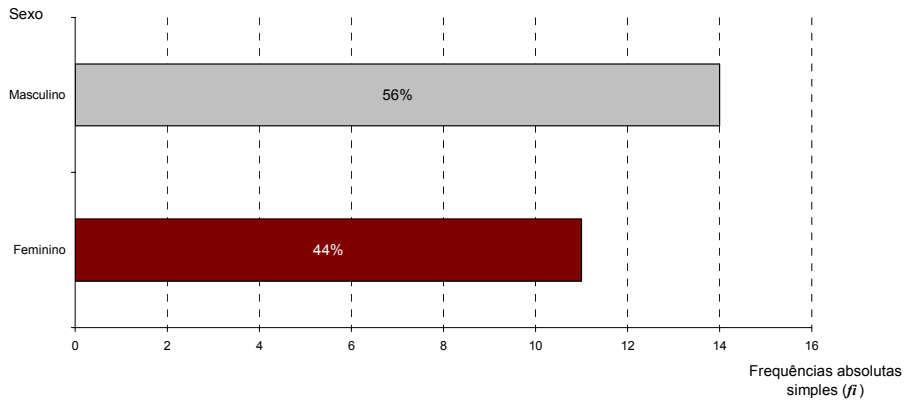
Quadro I – Parte1 do Questionário

Alunos	Questões												
	1	2	3	4		5	6						
	Idade	Sexo	N.º Reprovações	Anos em que reprovaram		Percurso	Classificações						
							2.º CEB ¹⁷		3.º CEB ¹⁸			SEC. ¹⁹	
						5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	
A	17	F	0			Muito Bom	5	5	5	5	5	18	18
B	17	F	0			Bom	4	4	3	4	4	16	15
C	17	M	0			Bom	5	4	4	3	4	16	14
D	18	M	0			Muito Bom	5	5	5	5	5	17	19
E	17	F	0			Satisfatório	3	4	3	3	3	14	12
F	17	F	0			Satisfatório	3	3	3	3	3	13	13
G	18	M	1	8.º		Satisfatório	3	3	3	2	3	12	11
H	19	M	2	8.º	11.º	Medíocre	3	3	3	2	3	11	10
I	17	M	0			Satisfatório	3	3	3	3	3	12	11
J	18	F	1	7.º		Satisfatório	3	3	2	3	3	13	10
K	17	F	0			Bom	4	4	4	3	4	15	14
L	17	M	0			Bom	4	4	4	4	4	14	16
M	17	F	0			Muito Bom	5	5	5	5	5	18	19
N	17	M	0			Bom	4	4	4	3	4	16	16
O	18	M	1	8.º		Satisfatório	4	4	3	2	3	14	13
P	19	F	2	10.º	11.º	Medíocre	3	3	3	2	3	10	10
Q	17	M	0			Satisfatório	3	3	3	2	3	13	14
R	17	M	0			Satisfatório	3	3	3	3	3	12	14
S	19	F	1	9.º		Satisfatório	3	3	3	3	2	12	11
T	20	M	2	8.º	10.º	Medíocre	3	3	3	2	2	10	10
U	18	M	0			Muito Bom	5	5	5	4	5	17	18
V	17	F	0			Bom	4	4	4	3	4	16	16
W	17	M	0			Bom	4	4	4	4	4	14	16
X	17	F	0			Satisfatório	4	4	3	3	3	14	14
Y	17	M	0			Satisfatório	4	4	3	3	3	12	13

¹⁷ 2.º CEB – 2.º Ciclo do Ensino Básico.¹⁸ 3.º CEB – 3.º Ciclo do Ensino Básico.¹⁹ SEC. – Secundário.

Distribuição dos alunos por sexo

Gráfico 0 - Distribuição dos Alunos por Sexo

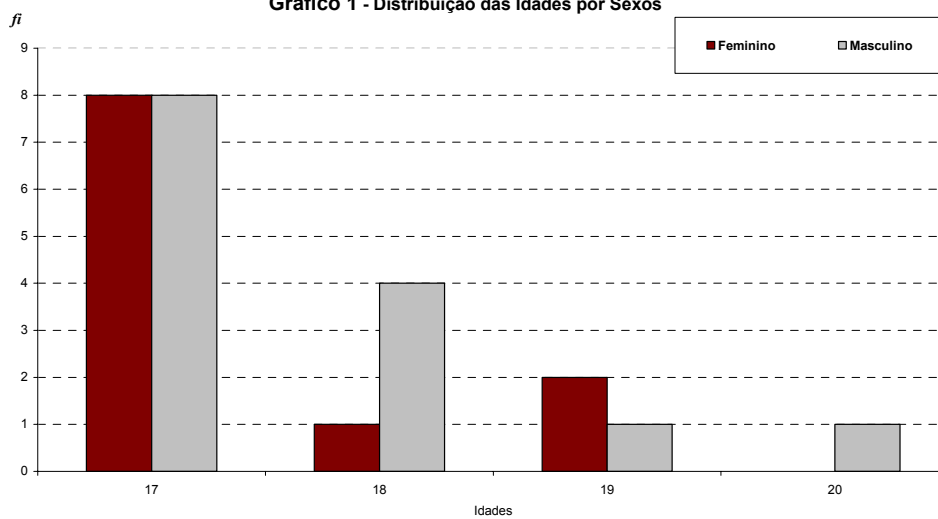


- A amostra é constituída por 25 alunos, sendo 14 deles do sexo masculino e 11 do feminino.

Distribuição das idades dos alunos por sexo

Idade	Sexo				Total	
	Feminino		Masculino		f_i	%
x_i ²⁰	f_i ²¹	%	f_i	%		
17	8	32	8	32	16	64
18	1	4	4	16	5	20
19	2	8	1	4	3	12
20	0	0	1	4	1	4
Total	11	44%	14	56%	25	100%

Gráfico 1 - Distribuição das Idades por Sexos



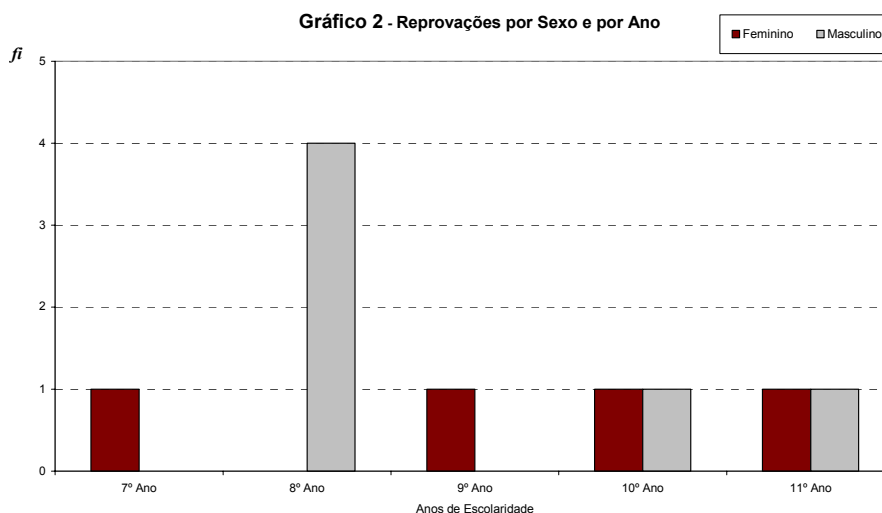
²⁰ x_i – distintos valores assumidos pela variável em questão.

²¹ f_i – Frequências absolutas simples. F_i – Frequências absolutas acumuladas. fr_i – Frequências relativas simples. Fr_i – Frequências relativas acumuladas.

- As idades dos alunos inquiridos variam entre os 17 e os 20 anos, inclusive. 84% dos alunos possui 17 ou 18 anos.

Número de reprovações dos alunos por sexo e ano de escolaridade

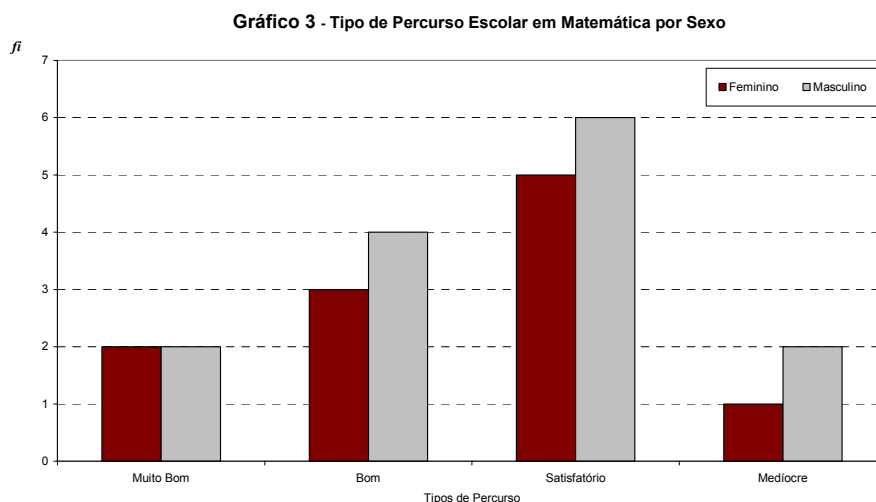
Sexo	Número de Reprovações por Ano					Total
	7º Ano	8º Ano	9º Ano	10º Ano	11º Ano	
Feminino	1	0	1	1	1	4
Masculino	0	4	0	1	1	6
Total	1	4	1	2	2	10



- 60% das reprovações dos inquiridos são de indivíduos do sexo masculino.

Tipo de percurso escolar dos alunos em Matemática por sexo

Sexo	Tipo de Percurso								Total	
	Muito Bom		Bom		Satisfatório		Medíocre			
	f_i	%	f_i	%	f_i	%	f_i	%	f_i	%
Feminino	2	8	3	12	5	20	1	4	11	44
Masculino	2	8	4	16	6	24	2	8	14	56
Total	4	16%	7	28%	11	44%	3	12%	25	100%



• Apenas 12% dos inquiridos (considerando os alunos dos dois sexos) consideraram o seu tipo de percurso escolar em Matemática Medíocre.

• Comparando o tipo de percurso escolar das alunas e dos alunos inquiridos, constata-se o seguinte:

– As alunas classificaram, na generalidade, os seus percursos de forma mais positiva do que os alunos.

– 18,2% das alunas classificaram o seu percurso como Muito Bom, enquanto a percentagem de alunos a fazerem idêntica classificação do seu percurso foi de 14,3%.

– 28,6% dos alunos classificaram o seu percurso como Bom, enquanto a percentagem de alunas que fez idêntica classificação do seu percurso foi de 27,3%.

– 42,3% dos alunos classificaram o seu percurso como Satisfatório, enquanto a percentagem de alunas que fez idêntica classificação do seu percurso foi de 45,5%.

– 9,1% das alunas classificaram o seu percurso como Medíocre, enquanto a percentagem de alunos a fazerem idêntica classificação do seu percurso foi de 14,3%.

Notas obtidas pelos alunos em Matemática

• As notas médias obtidas pelos alunos inquiridos, por sexo e ano de escolaridade, foram:

Sexo	Ano de Escolaridade						
	5.º Ano	6.º Ano	7.º Ano	8.º Ano	9.º Ano	10.º Ano	11.º Ano
Feminino	3,73	3,82	3,45	3,36	3,55	14,5	13,8
Masculino	3,79	3,71	3,57	3	3,5	13,6	13,9

– Os alunos obtiveram médias ligeiramente superiores às das alunas nos 5.º, 7.º e 11.º Anos.

• Distribuição das notas obtidas por sexo e ano de escolaridade (2.º CEB):

Nota	2.º CEB			
	5.º Ano		6.º Ano	
	F	M	F	M
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	5	6	4	6
4	4	5	5	6
5	2	3	2	2
Total	11	14	11	14

- Medidas de localização (de tendência central e não-central) e de dispersão (2.º CEB):

Quadro 2	2.º CEB – 5.º Ano		2.º CEB – 6.º Ano	
	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
Média	3,727272727	3,7857143	3,818181818	3,7142857
Moda(s)	3	3	3	3 e 4
Mediana	4	4	4	4
Quartil 1	3	3	3	3
Quartil 2	4	4	4	4
Variância	0,618181818	0,6428571	0,563636364	0,5274725
Desvio-padrão	0,786245393	0,8017837	0,750757194	0,726273

– Comparando os valores das médias e medianas obtidos, por ano de escolaridade e sexo, no 2.º CEB as distribuições apresentadas apresentam um enviesamento à esquerda (as médias são inferiores às medianas).

- Distribuição das notas obtidas por sexo e ano de escolaridade (3.º CEB):

Tabela 5	3.º CEB					
	7.º Ano		8.º Ano		9.º Ano	
	F	M	F	M	F	M
Nota 1	0	0	0	0	0	0
Nota 2	1	0	1	5	1	1
Nota 3	6	8	7	5	5	7
Nota 4	2	4	1	3	3	4
Nota 5	2	2	2	1	2	2
Total	11	14	11	14	11	14

- Medidas de localização (de tendência central e não-central) e de dispersão (3.º CEB):

Quadro 3	3.º CEB – 7.º Ano		3.º CEB – 8.º Ano		3.º CEB – 9.º Ano	
	Feminino	Masculino	Feminino	Feminino	Masculino	Masculino
Média	3,4545455	3,571428571	3,3636364	3	3,5454545	3,5
Moda(s)	3	3	3	2 e 3	3	3
Mediana	3	3	3	3	3	3
Quartil 1	3	3	3	2	3	3
Quartil 3	4	4	4	3	4	4
Variância	0,8727273	0,571428571	0,8545455	0,923076923	0,8727273	0,730769231
Desvio-padrão	0,9341987	0,755928946	0,9244163	0,960768923	0,9341987	0,854850414

– Comparando os valores das médias e medianas obtidos, por ano de escolaridade e sexo, no 3.º CEB, à excepção do que acontece com as medidas calculadas para os indivíduos do 8.º Ano e do sexo feminino, as distribuições apresentadas apresentam um enviesamento à direita (as médias são superiores às medianas).

- Distribuição das notas obtidas por sexo e ano de escolaridade (Secundário):

Nota	SECUNDÁRIO			
	10.º Ano		11.º Ano	
	F	M	F	M
10	1	1	2	2
11	0	1	1	2
12	1	4	1	0
13	2	1	1	2
14	2	3	2	3
15	1	0	1	0
16	2	2	1	3
17	0	2	0	0
18	2	0	1	1
19	0	0	1	1
Total	11	14	11	14

- Medidas de localização (de tendência central e não-central) e de dispersão (Secundário):

Medidas	SEC. – 10.º Ano		SEC. – 11.º Ano	
	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
Média	14,45454545	13,571429	13,818182	13,92857143
Moda(s)	13,14,16 e 18	12	10 e 14	14 e 16
Mediana	14	13,5	14	14
Quartil 1	13	12	11	11
Quartil 3	16	16	16	16
Variância	6,072727273	5,032967	9,1636364	8,071428571
Desvio-padrão	2,46429042	2,2434275	3,0271499	2,841025972

– Comparando os valores das médias e medianas obtidos, por ano de escolaridade e sexo, no Secundário, as distribuições apresentadas apresentam um enviesamento à direita (as médias são superiores às medianas) no 10.º Ano e um enviesamento à esquerda (as médias são inferiores às medianas) no 11.º Ano. Houve uma ligeira quebra no aproveitamento em Matemática dos alunos inquiridos ao passarem do 10.º para o 11.º Ano.

Quadro II – Parte 2 do Questionário

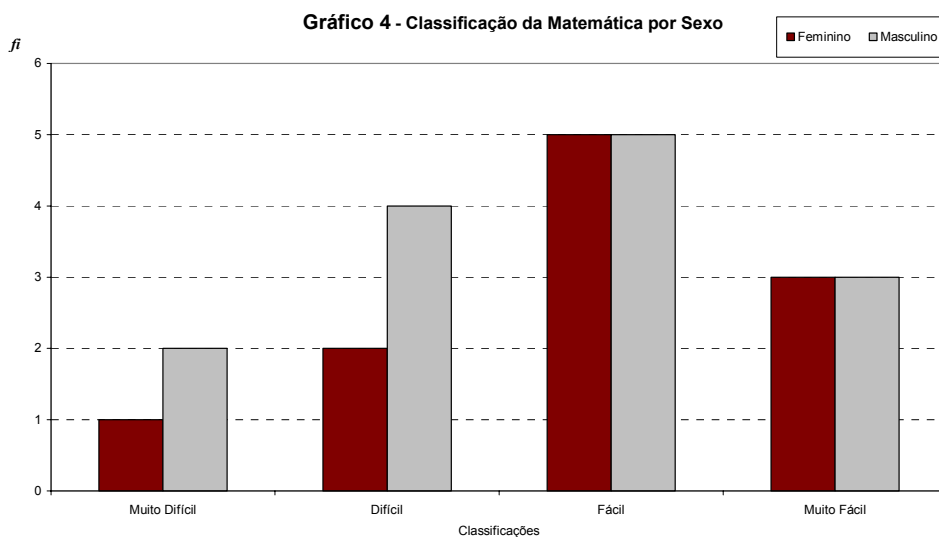
Alunos	Questões							
	7	8	9			10	11	
	Classificação da Matemática	Caracterização da Matemática	9.1	9.2	9.3	Definição da Matemática	Relação com outros temas	Disciplinas com que a Matemática se relaciona
A	4	1	1	1	1	2	2	Física
B	3	1	1	1	2	2	2	Fis+Quím
C	3	2	2	1	2	2	2	Física
D	4	1	1	2	1	2	2	Fis+Quím
E	2	2	1	1	1	2	2	Física
F	2	3	1	1	1	2	2	Física
G	2	3	1	1	1	2	2	Física
H	1	3	1	1	2	2	1	
I	2	3	1	1	1	2	1	
J	3	2	1	1	1	2	1	
K	3	2	1	1	1	2	2	Fis+Geog
L	3	2	1	1	1	2	2	Fis+Quím
M	4	1	2	2	2	2	2	Física
N	4	1	1	1	2	2	2	Fis+Geog
O	3	1	1	1	2	2	1	
P	1	3	1	1	2	2	1	
Q	2	2	1	1	2	2	2	Física
R	2	3	1	1	2	2	2	Física
S	3	2	1	1	2	2	1	
T	1	3	1	1	2	2	1	
U	4	1	1	2	2	2	2	Física
V	4	1	2	1	2	2	2	Física
W	3	1	1	1	1	2	2	Física
X	3	2	1	1	1	2	2	Física
Y	3	2	1	1	2	2	2	Fis+Quím

Parte 2 – Codificação das respostas

Questão 7	Questão 8	Questão 9.1	Questão 9.2	Questão 9.3	Questão 10	Questão 11
(1) Muito difícil	(1) Muito interessante	(1) Compreendida apenas por algumas pessoas	(1) Dificulta o acesso ao Ensino Superior	(1) Beneficia os bons alunos	(1) Concreta	(1) Os temas da Matemática não se relacionam com os de outras disciplinas
(2) Difícil	(2) Interessante					
(3) Fácil	(3) Desinteressante	(2) Acessível a todas as pessoas	(2) Facilita o acesso ao Ensino Superior	(2) Prejudica os alunos fracos	(2) Abstracta	(2) Os temas da Matemática relacionam-se com os de outras disciplinas
(4) Muito fácil	(4) Sem interesse					

Classificação da Matemática por sexo – Questão 7

Classificação da Matemática	Sexo		Total	
	Feminino	Masculino	<i>fi</i>	%
Muito Difícil	1	2	3	12
Difícil	2	4	6	24
Fácil	5	5	10	40
Muito Fácil	3	3	6	24
Total	11	14	25	100%



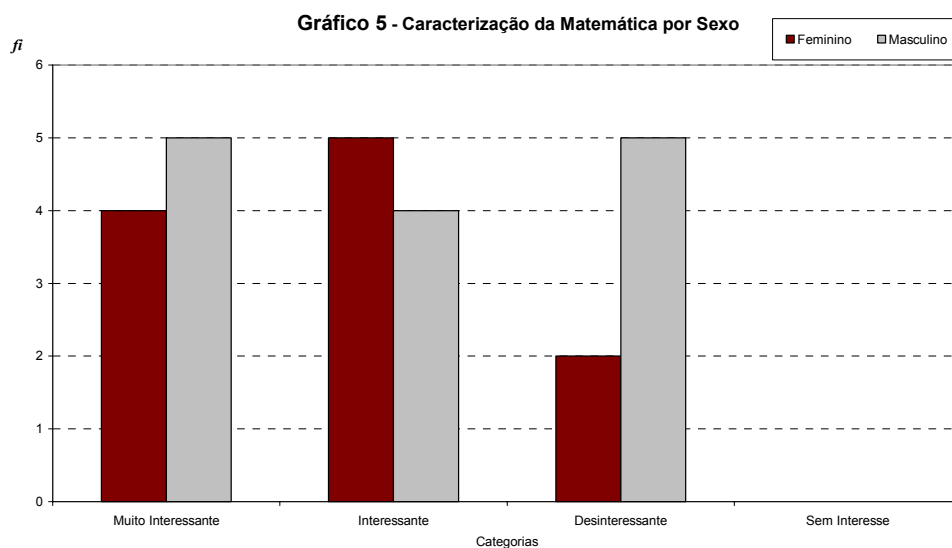
Classificação da Matemática	Sexo	
	Feminino	Masculino
Muito Difícil	9,1%	14,3%
Difícil	18,2%	28,6%
Fácil	45,4%	35,7%
Muito Fácil	27,3%	21,4%
Total	100%	100%

- De acordo com as percentagens apresentadas no **Quadro 5**, foi maior a percentagem de alunos do que a de alunas que classificou a Matemática como uma disciplina Muito Difícil ou Difícil.

- 72,7% das alunas considerou a Matemática Fácil ou Muito fácil, contra 57,1% dos alunos.

Caracterização da Matemática por sexo – Questão 8

Caracterização da Matemática	Sexo		Total	
	Feminino	Masculino	<i>f_i</i>	%
Muito Interessante	4	5	9	36
Interessante	5	4	9	36
Desinteressante	2	5	7	28
Sem Interesse	0	0	0	0
Total	11	14	25	100%



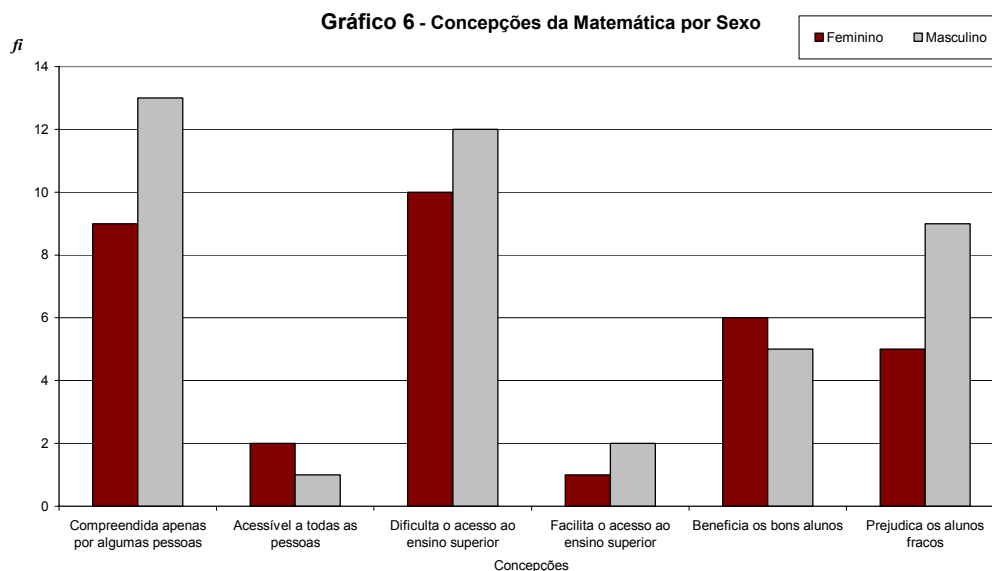
Caracterização da Matemática	Sexo	
	Feminino	Masculino
Muito Interessante	36,4%	35,7%
Interessante	45,4%	28,6%
Desinteressante	18,2%	35,7%
Sem Interesse	0%	0%
Total	100%	100%

• De acordo com os valores percentuais do **Quadro 6**, nenhum aluno ou aluna caracterizaram a Matemática como uma disciplina Sem Interesse.

• 71,8% das alunas considerou a Matemática Interessante ou Muito Interessante, contra 64,3% dos alunos.

Concepções acerca da Matemática por sexo – Questão 9

Tabela 9 Concepções acerca da Matemática		Sexo		Total	
		Feminino	Masculino	<i>f_i</i>	%
9.1	Compreendida apenas por algumas pessoas	9	13	22	88
	Acessível a todas as pessoas	2	1	3	12
	Total	11	14	25	100%
9.2	Dificulta o acesso ao Ensino Superior	10	12	22	88
	Facilita o acesso ao Ensino Superior	1	2	3	12
	Total	11	14	25	100%
9.3	Beneficia os bons alunos	6	5	11	44
	Prejudica os alunos fracos	5	9	14	56
	Total	11	14	25	100%



Concepções acerca da Matemática

Quadro 7 Questão 9.1	Sexo	
	Feminino	Masculino
Compreendida apenas por algumas pessoas	81,8%	92,9%
Acessível a todas as pessoas	18,2%	7,1%
Total	100%	100%

• A maioria dos alunos refere que a Matemática é uma disciplina compreendida apenas por algumas pessoas (opinião de 81,8% das alunas e de 92,9% dos alunos).

Por detrás desta concepção elitista da Matemática, enquanto disciplina que identifica os “mais inteligentes”, estarão as informações veiculadas pelos órgãos de comunicação social, pelos relatórios acerca dos resultados dos exames nacionais e pelas conclusões de Relatórios nacionais e internacionais sobre o desempenho dos alunos em Matemática (a título de exemplo, os relatórios “Matemática 2001” da APM e o relatório PISA 2003).

Quadro 8 Questão 9.2	Sexo	
	Feminino	Masculino
Dificulta o acesso ao Ensino Superior	90,9%	85,7%
Facilita o acesso ao Ensino Superior	9,1%	14,3%
Total	100%	100%

- A maioria dos alunos refere que a Matemática é uma disciplina que dificulta o acesso ao ensino superior (opinião de 90,9% das alunas e de 85,7% dos alunos inquiridos).

Quadro 9 Questão 9.3	Sexo	
	Feminino	Masculino
Beneficia os bons alunos	54,6%	35,7%
Prejudica os alunos fracos	45,4%	64,3%
Total	100%	100%

- Relativamente à questão onde se refere que a Matemática é uma disciplina que beneficia os bons alunos/prejudica os alunos fracos, a percentagem de respostas obtida é muito próxima nos indivíduos do sexo feminino. Quanto aos indivíduos do sexo masculino, 64,3% são de opinião que a Matemática prejudica os alunos fracos.

Definição da Matemática – Questão 10

- Todos os alunos inquiridos consideram a Matemática uma disciplina abstracta.

Relação da Matemática com outras disciplinas por sexo – Questão 11

- Os alunos inquiridos consideram, maioritariamente (72,7% das alunas e 71,4% dos alunos), que os conteúdos estudados em Matemática se relacionam com os conteúdos estudados noutras disciplinas (Física, Química e Geografia).
- Doze dos dezoito inquiridos consideram que os conteúdos estudados em Matemática se relacionam com os conteúdos estudados em Física (66,7%), quatro sugerem que se relacionam com os conteúdos estudados em Física e em Química (22,2%), e dois respondem que se relacionam com os de Física e os de Geografia (11,1%).

Quadro III – Parte 3 do Questionário

Alunos	Questões										
	12 Média	13 Média	14 Média	15 Simetria/assimetria			16 Quartis	17 Quartis			18 Dispersão
A	4	3	1	1	2	3	3	51	74	83	2
B	4	3	1	1	3	2	3	51	74	83	2
C	4	3	1	1	2	3	3	51	74	86	2
D	4	3	1	1	2	3	3	51	74	83	2
E	1	3	3	1	2	3	2	NR ²²	NR	NR	2
F	1	3	3	1	3	2	3	NR	74	NR	2
G	4	3	2	1	2	3	3	NR	74	NR	2
H	1	2	3	1	3	2	2	NR	NR	NR	2
I	1	2	4	1	2	3	3	NR	NR	NR	2
J	4	3	1	1	3	2	3	51	74	NR	2
K	4	3	1	1	2	3	3	51	74	NR	2
L	4	3	1	1	2	3	3	51	74	83	2
M	4	3	1	1	2	3	3	51	74	83	2
N	4	3	1	1	3	2	3	51	74	83	2
O	1	2	3	1	2	3	3	NR	NR	NR	2
P	1	2	3	1	2	3	3	NR	NR	NR	1
Q	4	3	1	1	2	3	3	NR	NR	NR	2
R	1	3	3	1	3	2	3	NR	74	NR	2
S	4	3	1	1	2	3	3	51	74	86	2
T	1	2	3	1	2	3	3	NR	NR	NR	2
U	4	3	1	1	2	3	3	51	74	83	2
V	4	3	1	1	2	3	3	51	74	83	2
W	4	3	1	1	2	3	3	51	74	83	2
X	4	3	1	1	2	3	3	NR	74	NR	2
Y	2	3	3	1	2	3	3	NR	NR	NR	1

Parte 3 – Codificação das respostas

Questão 12	Questão 13	Questão 14	Questão 15	Questão 16	Questão 17	Questão 18
(1) 115	(1) W	(1) 12,045	a) Igual	(1) 2 partes	Q1=51	(1) Lista A
(2) 120	(2) X	(2) 12,375		(2) 3 partes		
(3) 130	(3) Y	(3) 12,3825	b) Maior	(3) 4 partes	Q2=74	(2) Lista B
(4) 135	(4) Z	(4) 12,45	c) Menor	(4) 10 partes	Q3=83	

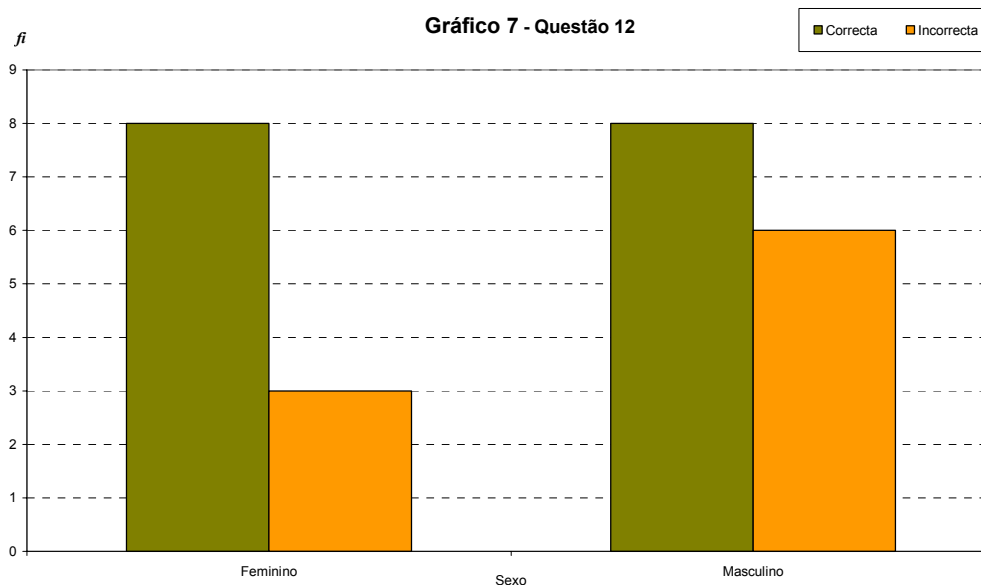
²² NR – Não responde.

Respostas à questão 12

Nos últimos 4 anos vi, em média, 110 filmes por ano. Quantos filmes devo ver no próximo ano para que a média anual passe a ser de 115?

Resposta correcta: (4) 135.

Tipo de Resposta	Sexo		Total	
	Feminino	Masculino	<i>f_i</i>	%
Correcta	8	8	16	64
Incorrecta	3	6	9	36
Total	11	14	25	100%



- 64% dos inquiridos respondeu correctamente a esta questão, tendo havido alguns alunos que apresentaram os cálculos efectuados numa folha de rascunho que anexaram aos seus Questionários.
- Um aluno respondeu que precisava ver 120 filmes, tendo, provavelmente, determinado o valor da média aritmética simples de 110 e de 120 (115, a “nova” média!).
- 72,7% das alunas e apenas 57,1% dos alunos responderam correctamente a esta questão.

Respostas à questão 13

Considere a distribuição A de efectivo 10:

Distribuição A: 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22

A média dos valores considerados é igual a 13. Com base nesse valor, indique qual das seguintes distribuições tem média igual a 130:

Distribuição W: 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32

Distribuição X: 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116, 118, 120, 122

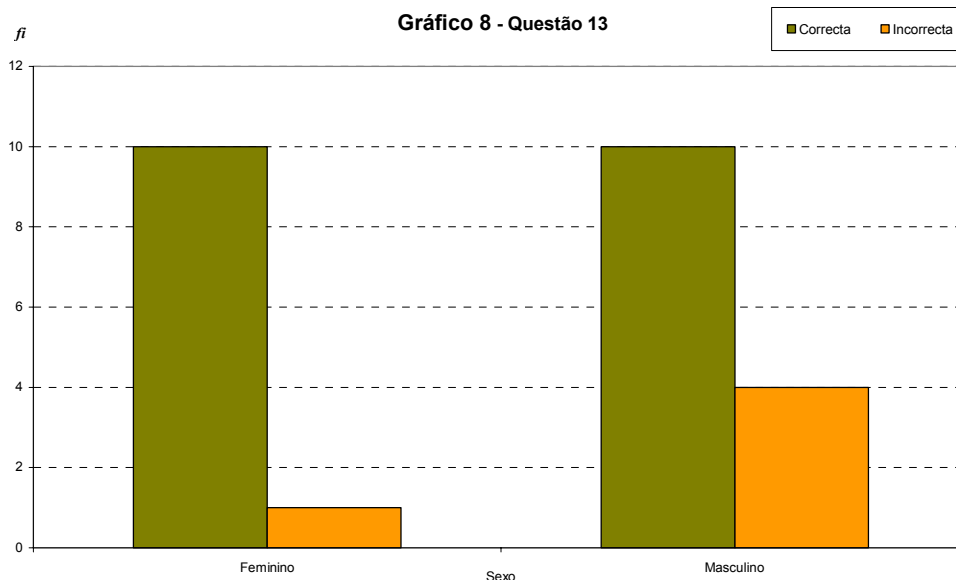
Distribuição Y: 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220

Distribuição Z: 134, 136, 138, 140, 142, 144, 146, 148, 150, 152

Resposta correcta: (3) Distribuição Y.

Tabela 11

Tipo de Resposta	Sexo		Total	
	Feminino	Masculino	<i>f_i</i>	%
Correcta	10	10	20	80
Incorrecta	1	4	5	20
Total	11	14	25	100%



- 80% dos inquiridos respondeu correctamente a esta questão.
- 90,9% das alunas e 71,4% dos alunos responderam correctamente a esta questão.

Respostas à questão 14

Numa certa escola, as médias das classificações obtidas em cada uma das turmas do 10.º ano, na disciplina de Matemática, no final do ano lectivo, foram as indicadas no seguinte quadro:

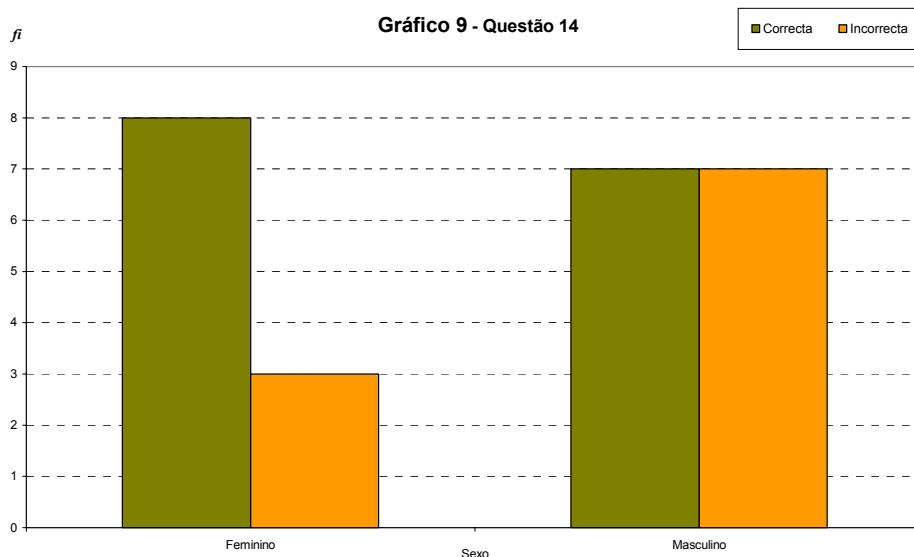
Turmas	N.º de Alunos	Classificação Média
A	33	10,8
B	27	11,43
C	22	13,1
D	16	14,2

Qual a média das classificações dos alunos das 4 turmas?

Resposta correcta: (1) 12,045.

Tabela 12

Tipo de Resposta	Sexo		Total	
	Feminino	Masculino	<i>f_i</i>	%
Correcta	8	7	15	60
Incorrecta	3	7	10	40
Total	11	14	25	100%



- 60% dos inquiridos respondeu correctamente a esta questão.
- 28% dos inquiridos responderam, incorrectamente, que a média das classificações nas quatro turmas seria de 12,3825, não tendo considerado que as turmas tinham número diferente de alunos e não podiam calcular o valor pedido através de uma média aritmética simples, mas apenas determinando a média aritmética ponderada.
- 72,7% das alunas, e apenas 50% dos alunos, responderam correctamente a esta questão.

Respostas à questão 15

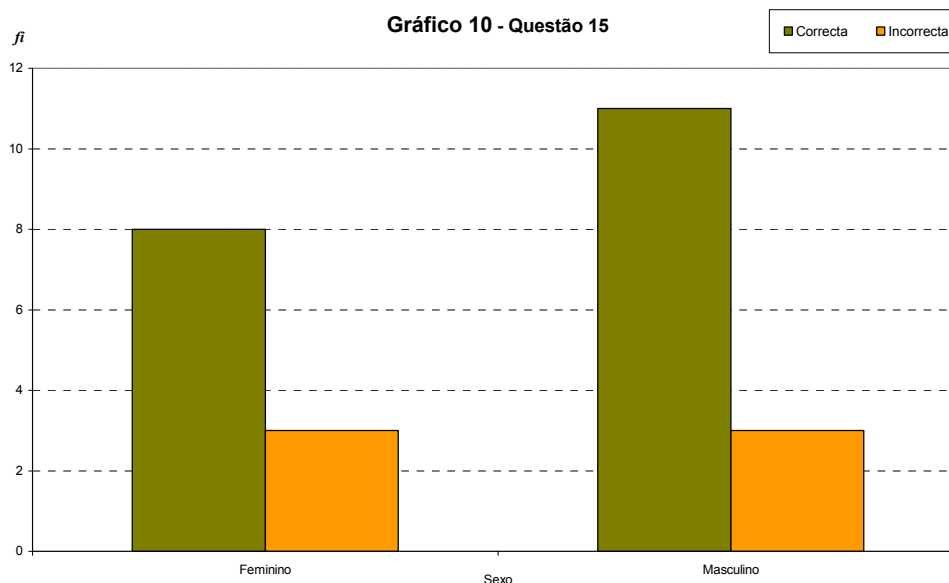
“A média, ao contrário da mediana, é uma medida muito pouco resistente, isto é, é muito influenciada por valores “muito grandes” ou “muito pequenos”, mesmo que estes valores surjam em pequeno número na amostra. Estes valores, chamados outliers, são os responsáveis pela má utilização da média em muitas situações em que teria mais significado utilizar a mediana.”

Indique a relação existente entre a Média e a Mediana, em cada uma das seguintes situações:

- a) A distribuição dos dados é simétrica.
- b) A distribuição dos dados é enviesada à direita.
- c) A distribuição dos dados é enviesada à esquerda.

Respostas correctas: a) Igual; b) Maior; c) Menor.

Tipo de Resposta	Sexo		Total	
	Feminino	Masculino	<i>f_i</i>	%
Correcta	8	11	19	76
Incorrecta	3	3	6	24
Total	11	14	25	100%



- 76% dos inquiridos respondeu correctamente a esta questão.
- 78,6% dos alunos e 72,7% das alunas responderam correctamente a esta questão.

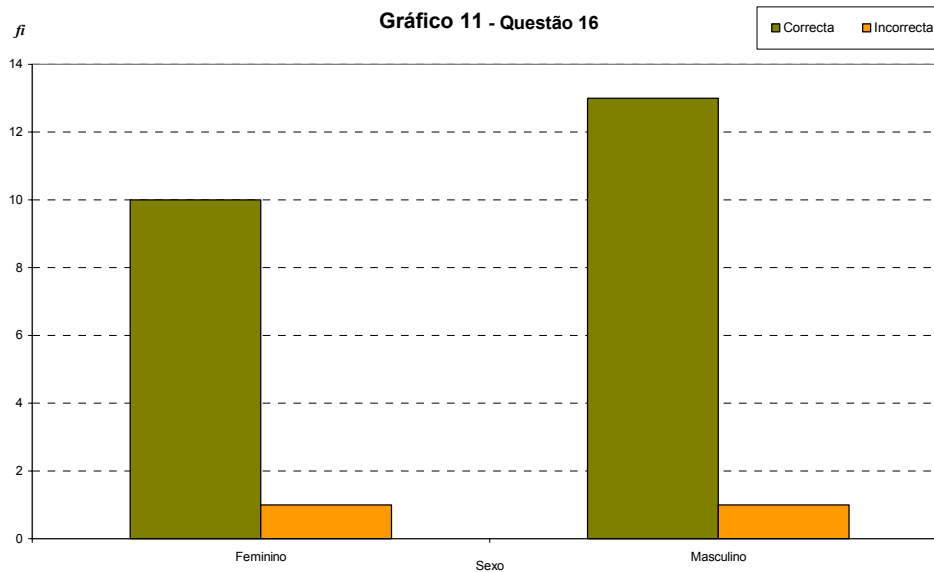
Respostas à questão 16

Em quantas partes dividem os quartis uma distribuição de dados?

Resposta correcta: (3) 4 partes.

Tabela 14

Tipo de Resposta	Sexo		Total	
	Feminino	Masculino	<i>f_i</i>	%
Correcta	10	13	23	92
Incorrecta	1	1	2	8
Total	11	14	25	100%



- 92% dos inquiridos respondeu correctamente a esta questão.
- 92,9% dos alunos e 90,9% das alunas responderam correctamente a esta questão.

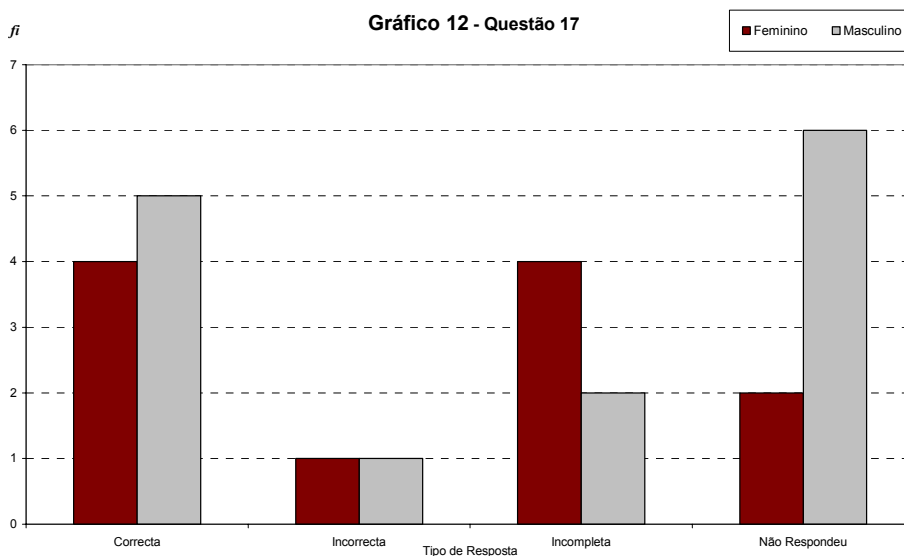
Respostas à questão 17

Indique os valores dos quartis da seguinte distribuição:
74, 42, 52, 77, 83, 74, 86, 76, 83, 56, 21, 51, 37, 86, 94, 68, 93, 12

Respostas correctas: Q1= 51; Q2=74; Q3=83.

Tabela 15

Tipo de Resposta	Sexo		Total	
	Feminino	Masculino	<i>f_i</i>	%
Correcta	4	5	9	36
Incorrecta	1	1	2	8
Incompleta	4	2	6	24
Não respondeu	2	6	8	32
Total	11	14	25	100%



- Apenas 36% dos inquiridos respondeu correctamente a esta questão (36,4% das alunas e 35,7% dos alunos).
- 24% dos inquiridos responderam de modo incompleto à questão.
- 32% dos inquiridos não responderam à questão.
- 8% das respostas recolhidas eram incorrectas.

Respostas à questão 18

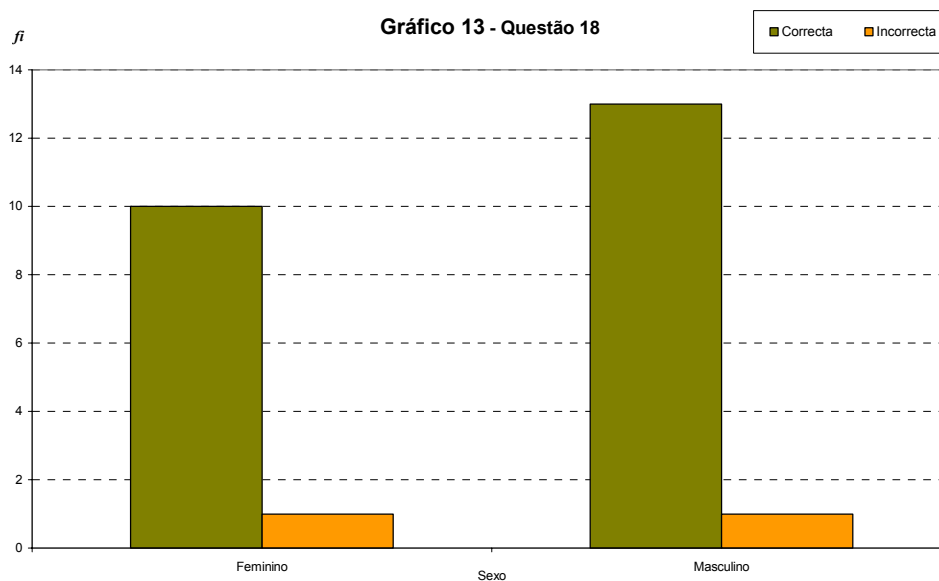
Das duas listas de valores que se seguem, e sem fazer cálculos, assinale a que apresenta maior dispersão relativamente à média:

Lista A: 1, 2, 1, 2, 1, 2, 1, 2, 1, 2

Lista B: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Resposta correcta: (2) Lista B.

Tipo de Resposta	Sexo		Total	
	Feminino	Masculino	<i>f_i</i>	%
Correcta	10	13	23	92
Incorrecta	1	1	2	8
Total	11	14	25	100%



- 92% dos inquiridos respondeu correctamente a esta questão.
- 92,9% dos alunos e 90,9% das alunas responderam correctamente a esta questão.

O **Quadro 10** resume o tipo de resposta obtido nas sete questões que compunham a Parte 3 do Questionário.

Quadro 10 Respostas	Sexo		Total	%
	Feminino	Masculino		
Todas correctas	3	4	7	28
1 Incorrecta	1	1	2	8
2 Incorrectas	1	1	2	8
1 Incompleta e restantes correctas	2	1	3	12
1 Incompleta e 1 incorrecta	0	1	1	4
1 Incompleta e 2 incorrectas	1	0	1	4
1 Incompleta e 3 incorrectas	1	4	5	20
1 Incompleta e 4 incorrectas	2	1	3	12
1 Incompleta e 6 incorrectas	0	1	1	4
Total	11	14	25	100%

Pressupostos

- Supondo que a Parte 3 do Questionário era um teste de Estatística e considerando as respostas obtidas pelos alunos inquiridos.
- Admitindo que a cotação atribuída a cada uma das 7 questões da Parte 3 era idêntica.
- Descontando a cotação de cada resposta incorrecta ou incompleta ao resultado final.
- Considerando positivos os desempenhos dos alunos que obtiveram cotação superior ou igual a 50%.

Resumo

- 64% dos alunos obtiveram cotações superiores a 50%, ou seja, nota positiva. No cálculo desta percentagem foram consideradas as categorias “Todas correctas”, “1 incorrecta”, “2 Incorrectas”, “1 Incompleta e restantes correctas”, “1 Incompleta e 1 incorrecta”, “1 Incompleta e 2 incorrectas” do **Quadro 10**.
 - 36% dos alunos obtiveram cotações inferiores a 50%, ou seja, nota negativa.
 - 28% dos alunos inquiridos respondeu correctamente a todas as questões da Parte 3 do Questionário.
 - 12% dos inquiridos respondeu correctamente a seis das sete questões da Parte 3 do Questionário.
- Para tentar perceber se existiam diferenças estatisticamente significativas entre as respostas dos indivíduos do sexo feminino e os do sexo masculino, foi aplicado um teste de Qui-quadrado aos valores constantes no **Quadro 10**.
- A um nível de significância de 0,05, e para 8 graus de liberdade, o valor de Qui-quadrado tabelado é de 15,5 e o valor calculado foi de 5,326221. Deste modo, e porque o valor tabelado é maior do que o valor calculado, é de aceitar a hipótese de independência entre as variáveis consideradas (resultados do conjunto das respostas da Parte 3 do Questionário e Sexo).

APRECIÇÃO/REFLEXÃO SOBRE O TRABALHO REALIZADO

Depois de pensar e planificar um trabalho, depois de o implementar através da recolha, organização e tratamento dos dados, depois de analisar os resultados obtidos, há que responder ao problema formulado:

De que modo adquiriram e integraram os alunos, no final do ensino secundário, os conhecimentos estatísticos previstos nos actuais *curricula*?

De acordo com os resultados obtidos na Parte 3 do Questionário, e considerando que 40% dos inquiridos não errou qualquer das sete questões da Parte 3 (28% respondeu correctamente a todas as questões e 12% respondeu correctamente a seis das sete questões, e não respondeu de forma completa a uma delas), será de referir que 60% dos inquiridos responderam de forma nem sempre correcta às questões colocadas. Destes 60%, 36% obtiveram uma classificação negativa.

A distância entre a aprendizagem dos conteúdos visados na Parte 3 do Questionário e o momento da sua implementação foi de menos de 2 anos (admitindo como referência o 10.º Ano para a maioria dos alunos). Apesar de não ser uma distância temporal relevante, poderá adiantar-se a hipótese de a maioria dos alunos reter os conteúdos que lhe são ensinados apenas por períodos de tempo que lhe permitam a realização de testes, provas e/ou exames, de modo a obter resultados a curto ou a médio prazo.

Apesar de não ser possível esclarecer se a responsabilidade do insucesso obtido por estes alunos também se deve ao modo como os *curricula* estão organizados, no que ao ensino e à aprendizagem da Estatística respeita, reforça-se contudo a ideia (por demais divulgada) de que “algo vai mal no Reino da Dinamarca”:

- 12% dos inquiridos (considerando os alunos dos dois sexos) consideraram o seu tipo de percurso escolar em Matemática Mediocre.
- 27,3% das alunas e 42,9% dos alunos consideraram a Matemática uma disciplina Difícil ou Muito Difícil.
- 18,2% das alunas e 35,7% dos alunos caracterizaram a Matemática como uma disciplina Desinteressante.
- 81,8% dos inquiridos do sexo feminino e 92,9% dos do sexo masculino consideram que a Matemática é “Compreendida apenas por algumas pessoas”.
- 90,9% dos inquiridos do sexo feminino e 85,7% dos do sexo masculino consideram que a Matemática “Dificulta o acesso ao Ensino Superior”.

- Todos os alunos inquiridos consideram a Matemática uma disciplina abstracta.

Os resultados apresentados neste trabalho não poderão, obviamente, generalizar-se à população de estudantes do Ensino Secundário em Portugal.

Fica no entanto a convicção de que muito há ainda para fazer ao nível do ensino e aprendizagem da Estatística, de modo a tornar os portugueses “estatisticamente competentes”, a proporcionar-lhes literacia estatística:

Por literacia pode entender-se a capacidade de ler, escrever e interpretar informação, transformando-a em conhecimento, sendo estas as capacidades atribuídas usualmente a um indivíduo instruído.

A Estatística constitui, justamente, “um instrumento de leitura da informação e da sua transformação em Conhecimento.” (Pestana e Velosa, 2001)²³

[...] segundo Dinis Pestana, o conceito de literacia foi evoluindo ao longo dos tempos.

Inicialmente, existia a ideia de que todos deviam saber ler e escrever. Mas podemos sempre acrescentar que,

“Todos devem aprender a ler, escrever e contar”

Uma nova forma de referir este aspecto é:

“Todos devem aprender a ler, escrever, decifrar números e contar”

Mais recentemente e reforçando a ideia de que a literacia está associada à interpretação, considera-se que se devia poder afirmar que:

“Todos devem aprender a pensar, a ler e escrever texto, a decifrar números e a operar com eles” (in Pestana, D., Boletim da SPM, 1998)²⁴

Os meus melhores agradecimentos a toda a Equipa do *e-Alea 2005*.

Espero que a vossa próxima Oficina de Formação seja sobre Probabilidades!

²³ In Documento da Sessão 13 *e-Alea 2005*.

²⁴ In Documento da Sessão 13 *e-Alea 2005*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(Sem indicação de autor). *Dossiers Didáticos, I – População e Demografia*. <http://alea.ine.pt>

Cunha, L.M. *Dossiers Didáticos, IV – Estatística com Excel: Uma aplicação das noções*.
<http://alea.ine.pt>

Ferreira, M.J. & Campos, P. *Dossiers Didáticos, XI – O Inquérito Estatístico, uma introdução à elaboração de questionários, amostragem, organização e apresentação dos resultados*.
<http://alea.ine.pt>

Ferreira, M.J., Tavares, I. & Turkman, M.A. *Dossiers Didáticos, VI – Notas sobre a História da Estatística*. <http://alea.ine.pt>

Mello, F.G. (1973). *Introdução aos Métodos Estatísticos*. Volume II. Cadernos do Instituto de Orientação Profissional 4. Lisboa: Livraria Escolar Editora.

Pestana, D.D. & Velosa, S.F. (2002). *Introdução à Probabilidade e à Estatística*. Volume I. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Tavares, I.M. *Dossiers Didáticos, V – Censos 2001*. <http://alea.ine.pt>