**AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE MORTÁGUA**
**Inferência Estatística - Exames 2006 a 2018**
**11º ano – MACS**

1. Em reunião camarária, foram programados alguns estudos estatísticos a realizar no decurso da festa de comemoração dos 200 anos do município de Fonte Melo. Para recolher dados, foram inquiridas 324 pessoas presentes na festa.

   1.1. Para estudar o grau de satisfação dos presentes, a equipa responsável pelo estudo construiu um intervalo de confiança a 99% para a percentagem de pessoas satisfeitas.

   Das pessoas inquiridas, 235 mostraram-se satisfeitas com o decorrer das festividades.

   A equipa decidiu que a festa seria considerada um êxito se, pelo menos, 75% da totalidade dos presentes se considerassem satisfeitos.

   Com base no inquérito e no intervalo de confiança construído, pode a equipa afirmar que a festa não foi um êxito?

   Na sua resposta:
   - apresente o valor da proporção arredondado às centésimas;
   - caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, exatamente, quatro casas decimais;
   - apresente os valores dos extremos do intervalo em percentagem, arredondados às unidades.

   1.2. Outro aspeto estudado foi o do número de quilómetros percorridos pelas pessoas presentes na festa, desde as suas casas até ao local onde a festa teve lugar.

   Em média, os 324 inquiridos percorreram 56 km.

   Com base neste valor construiu-se um intervalo de confiança a 95% para o valor médio, em quilómetros, das distâncias percorridas pelas pessoas presentes na festa, tendo-se obtido o seguinte intervalo: $]55, 57[$.

   Nestas condições, o desvio padrão populacional é, com aproximação às centésimas, igual a

   **(A)** 0,11 **(B)** 4,69 **(C)** 9,18 **(D)** 18,37

   Exame – 2018, Ép. especial

2. O diretor da companhia de teatro solicitou ao seu contabilista um estudo sobre o valor médio das receitas de bilheteira por cada sessão realizada.

   O contabilista recolheu os dados das receitas de bilheteira de uma amostra de 50 sessões. Com base nessa amostra, obteve, para o valor médio das receitas de bilheteira por sessão, o intervalo de confiança a 95% seguinte: $]4449{,}691; 5214{,}309[$ .

   Determine a média e o desvio padrão das receitas de bilheteira obtidos pelo contabilista nessas 50 sessões.

   Apresente o valor do desvio padrão amostral com arredondamento às unidades.
   Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, exatamente, três casas decimais.

   Exame – 2018, 2ª Fase

3. Mariana trabalhou numa agência de viagens, na qual analisava os gastos mensais dos clientes.

3.1. Num estudo realizado em abril de 2017, Mariana constituiu uma amostra de 100 clientes, de modo a estudar quantos tinham gasto mais de 1000 euros. Verificou que isso sucedeu com 58 clientes.

Com base na informação recolhida, construa um intervalo de confiança a 95%, para a proporção dos clientes da agência que gastaram, nesse mês, mais de 1000 euros.

Apresente os extremos do intervalo de confiança, com arredondamento às centésimas.
Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, exatamente, três casas decimais.

3.2. Em maio de 2017, Mariana analisou os gastos em viagens dos clientes da agência e verificou que, nesse mês, os clientes gastaram, em média, 1200 euros, com um desvio padrão de $a$ euros.

Nessas condições, para uma amostra de dimensão 100, o desvio padrão da distribuição de amostragem da média é bem aproximado pelo valor 8.

Assim, o valor de $a$ é:

**(A)** 0,8 **(B)** 8 **(C)** 80 **(D)** 800

Exame – 2018, 1ª Fase

4. A organização do CineJov realizou, no decurso da edição do ano anterior, um inquérito aos espectadores, visando, entre outras coisas, estimar a proporção de pessoas dispostas a comprar um passe de ingresso para todos os dias do ciclo de cinema.

Foi inquirida uma amostra de 800 pessoas. Destas 800 pessoas, 250 mostraram-se recetivas à proposta apresentada.

Determine a amplitude de um intervalo de confiança a 90% para estimar a proporção de espectadores interessados em adquirir o passe de ingresso no CineJov.

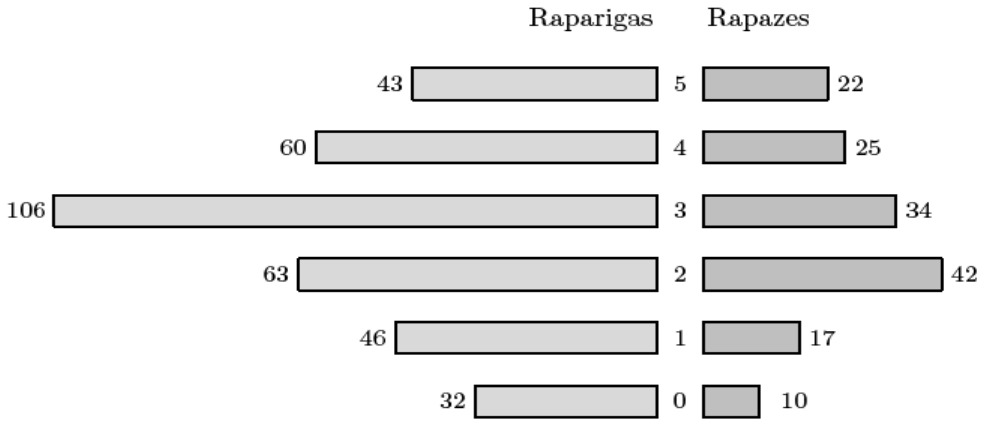
Apresente a amplitude do intervalo de confiança em percentagem, arredondada às unidades.
Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, no mínimo, cinco casas decimais.

Exame – 2017, Ép. especial

5. Inquiriram-se 500 alunos da escola, escolhidos ao acaso, relativamente ao número de vezes que foram ao cinema durante o ano de 2016.

Na figura seguinte, está uma representação dos dados recolhidos.

**Número de idas ao cinema**




Tendo por referência os dados da figura anterior, construa um intervalo de confiança a 95%, aproximado, para o valor médio da variável aleatória «número de idas ao cinema, no ano 2016, de um jovem desta escola».

Apresente os valores dos extremos do intervalo arredondados às décimas.
Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, exatamente, duas casas decimais.

Exame – 2017, 2ª Fase

6. Na tabela seguinte, está registado o número de utilizadores de uma das diversões do parque, nas duas primeiras semanas do mês de agosto de 2015.

| | SEG. | TER. | QUA. | QUI. | SEX. | SÁB. | DOM. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.ª semana** | 184 | 224 | 232 | 240 | 280 | 328 | 312 |
| **2.ª semana** | 208 | 200 | 256 | 264 | 280 | 344 | 288 |

A amplitude de um intervalo de confiança para a proporção do número de utilizadores dessa diversão nos sábados e nos domingos, face ao total do número de utilizadores no período de tempo registado na tabela anterior, é 0,0407301.

Determine o nível de confiança desse intervalo.

Na sua resposta:

- apresente o valor da proporção arredondado às centésimas;
- caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, exatamente, sete casas decimais;
- apresente o valor de $z$ arredondado com três casas decimais.

Exame – 2017, 1ª Fase

7. Numa amostra aleatória de trabalhadores do TPT, com dimensão superior a 30, aproximadamente 15% deles pesam, pelo menos, 75 quilogramas.

Determine a dimensão mínima da amostra, $n$, de modo que o intervalo a 99% de confiança, para a proporção de trabalhadores com, pelo menos, 75 quilogramas, tenha uma amplitude inferior a 0,2.

Na sua resposta:

- escreva uma expressão da amplitude do intervalo em função de $n$;
- apresente uma condição que traduza o problema.

Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, exatamente, cinco casas decimais.

Exame – 2016, Ép. especial

8. A maratona é a última prova em diversos encontros desportivos.

Existem diversos estudos estatísticos sobre esta prova, que envolvem dados como o tempo de conclusão da prova, a frequência cardíaca dos atletas no final da prova ou as condições climatéricas.

Um entusiasta da maratona publicou no seu blogue um artigo intitulado «*Nos últimos dez anos, o tempo médio de duração da maratona foi 3 horas e 15 minutos*».

A Eduarda duvidou da afirmação constante deste título. Recolheu, aleatoriamente, 300 tempos obtidos por atletas ao longo dos últimos dez anos e verificou que a média dos tempos era 3 horas e que o desvio padrão amostral era 45 minutos. Por fim, construiu um intervalo de confiança a 99% para o valor médio do tempo de duração da maratona.

Conclua, com base nos seus cálculos, se a Eduarda tinha razão em duvidar da informação dada pelo bloguista.

Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, no mínimo, três casas decimais.

Exame – 2016, 2ª Fase

9. Na primeira noite do MaréFest, depois de terminarem os concertos no palco principal, a assistência dividiu-se pelas tendas Tecno, Dance e Chill.

Na tabela seguinte, apenas estão registados os números relativos às presenças nas tendas Dance e Chill.

| | **Homens** | **Mulheres** |
|---|---|---|
| **Tenda Dance** | 1540 | 2720 |
| **Tenda Chill** | 840 | 680 |

Tendo por referência o número de pessoas presentes na tenda Chill, na primeira noite do MaréFest, construa um intervalo de confiança a 90% para a proporção de mulheres presentes, por dia, na tenda Chill, no decurso do festival.

Relativamente aos valores dos extremos do intervalo, apresente o resultado em percentagem, arredondado às unidades.

Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, no mínimo, cinco casas decimais.

Exame – 2016, 1ª Fase

10. A companhia de aviação ASA5 opera nos aeroportos nacionais.

A partir de uma amostra aleatória de 220 viagens Lisboa-Faro, o presidente da ASA5 identificou 11 viagens com um tempo de voo menor ou igual a 45 minutos.

Construa um intervalo com uma confiança de 95% para estimar a proporção de viagens com um tempo de voo menor ou igual a 45 minutos, nas ligações Lisboa-Faro. Apresente os extremos do intervalo com arredondamento às milésimas.

Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, no mínimo, cinco casas decimais.

Exame – 2015, Ép. especial

11. A PTM apresenta diversas soluções de transporte, tentando ir ao encontro das necessidades dos seus clientes. Estes podem escolher apenas o transporte rodoviário, apenas o transporte aéreo ou ainda uma combinação dos dois.

Numa amostra aleatória de 40 serviços contratados à PTM, verificou-se que, em média, as mercadorias chegam ao seu destino 6 horas depois do prazo acordado e que o valor do desvio padrão dessa amostra é de meia hora.

Obtenha a margem de erro de um intervalo de confiança a 95% para o atraso médio, em horas, da entrega de todas as mercadorias transportadas pela empresa.

Apresente o resultado com arredondamento às milésimas.
Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, no mínimo, três casas decimais.

Exame – 2015, 2ª Fase

12. Recentemente, o GAP levou a cabo um inquérito a 200 condutores encartados, selecionados ao acaso, com o intuito de saber quantos exames de condução realizaram até ficarem encartados.

O número de exames realizados variou entre 1 e 4. Na tabela seguinte, apresenta-se parte da informação recolhida.

| **Número de exames realizados** | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| **Número de encartados** | 130 | 50 | $a$ | $b$ |

Os 200 condutores inquiridos foram também questionados relativamente ao número de horas que dedicaram à preparação do exame de condução.

Os dados obtidos permitiram concluir que os inquiridos gastaram uma média de 30,2 horas na preparação do exame, com um desvio padrão de 3,4 horas.

Defina um intervalo com 95% de confiança para o número médio de horas que os encartados dedicaram à preparação do exame de condução.

Apresente os extremos do intervalo de confiança arredondados às décimas, explicitando os valores usados no cálculo.

Exame – 2015, 1ª Fase

13. Habitualmente, o café é servido com uma saqueta de açúcar. Para os comerciantes, estão disponíveis, no mercado, os seguintes tipos de embalagens:

- caixa de 5 quilogramas, com uma média de 830 saquetas com, aproximadamente, 6 gramas de açúcar cada uma;
- caixa de 5,4 quilogramas, com uma média de 760 saquetas com, aproximadamente, 7 gramas de açúcar cada uma;
- caixa de 6 quilogramas, com uma média de 750 saquetas com, aproximadamente, 8 gramas de açúcar cada uma.

Numa amostra aleatória de $n$ saquetas de açúcar retiradas de uma caixa de 6 quilogramas, aproximadamente 52% das saquetas têm 8 ou mais gramas.

Determine o número mínimo de saquetas de açúcar, $n$, necessário para que o intervalo de 95% de confiança para a proporção de saquetas com 8 ou mais gramas, na caixa, tenha uma amplitude de aproximadamente 0,20, admitindo que a amostra tem dimensão superior a 30

Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, no mínimo, quatro casas decimais.

Exame – 2014, 2ª Fase

14. Na escola secundária de Semedo, os alunos estudam o consumo diário de café no bar da escola.

Na tabela seguinte, encontram-se registados os dados referentes à variável «número de cafés bebidos, em cada dia, pelo Manuel», numa amostra aleatória de 40 dias.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 4 | 1 | 3 | 3 | 0 | 1 | 5 | 4 | 2 |
| 0 | 4 | 1 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 5 | 3 | 3 | 1 | 2 | 4 | 8 | 5 | 0 | 1 | 8 | 4 |

Determine um intervalo com uma confiança de 95% para estimar o valor médio da variável «número de cafés bebidos, em cada dia, pelo Manuel».

Apresente os extremos do intervalo com arredondamento às milésimas.

Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, no mínimo, quatro casas decimais.

Exame – 2014, 1ª Fase

15. No bufete de uma escola secundária, registam-se, diariamente, os pedidos dos alunos.

Uma análise dos pedidos dos alunos registados no primeiro dia de aulas do 2.º período de 2009/2010 permite concluir que:

- 45% dos pedidos dos alunos incluem leite;
- 9% dos pedidos dos alunos incluem pão e leite;
- um quarto dos pedidos dos alunos não incluem pão nem leite.

Um funcionário do bufete afirmou que o valor médio dos pedidos feitos em 2009/2010 tinha sido 1,90 euros.

Para analisar a veracidade da afirmação, o diretor da escola recolheu uma amostra aleatória de 210 pedidos e verificou que a média dessa amostra era 1,80 euros e que o desvio padrão amostral era 1,10 euros.

Justifique se haverá razão para duvidar da afirmação do funcionário do bufete.

Fundamente a sua resposta a partir da construção de um intervalo de confiança de 99% para o valor médio dos pedidos feitos no bufete da escola em 2009/2010.

Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, no mínimo, quatro casas decimais.
Apresente os extremos do intervalo arredondados com duas casas decimais.

Exame – 2013, Ép. especial

16. Na tabela seguinte encontra-se a densidade postal (número de habitantes / número de pontos de acesso), de 2001 a 2009, em Portugal.

| **Ano** | **Densidade postal (habitantes / pontos de acesso)** |
|---|---|
| **2001** | 471,3 |
| **2002** | 481,4 |
| **2003** | 501,2 |
| **2004** | 512,5 |
| **2005** | 517,9 |
| **2006** | 525,5 |
| **2007** | 534,1 |
| **2008** | 554,8 |
| **2009** | 563,2 |

O Portal do Consumidor tem recebido queixas pelo aumento, verificado entre 2001 e 2009, da densidade postal (número de habitantes / número de pontos de acesso). Em 2012, uma recolha aleatória em 200 desses pontos indicou uma média amostral de $\overline{x}$ habitantes por cada ponto de acesso e um desvio padrão amostral de $s$ habitantes.

Tendo em conta os valores de $\overline{x}$ e de $s$, obteve-se o intervalo $]546, 554[$ para estimar o número médio de habitantes servidos por cada ponto de acesso à rede postal, em 2012, com uma confiança de 90%

Determine os valores de $\overline{x}$ e de $s$, com os quais se obteve o intervalo $]546, 554[$

Apresente os valores de $\overline{x}$ e de $s$ arredondados às unidades.
Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, no mínimo, três casas decimais.

Exame – 2013, 2ª Fase

17. Na tabela seguinte, é apresentado o número de filhos de uma amostra de 200 sócios do Grupo Desportivo de Altivo (GDA).

| **Número de filhos** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Frequência absoluta simples** | 66 | 46 | 38 | 38 | 12 |

O intervalo ]0,34958 ; 0,530426[ é um intervalo de confiança para a proporção de sócios do GDA com, pelo menos, 3 filhos (dados da tabela anterior).

Determine o nível de confiança desse intervalo.

Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, no mínimo, seis casas decimais e considere o valor de $z$ arredondado com três casas decimais.

Exame – 2013, 1ª Fase

18. A direção da escola de Xisto pretende construir cacifos para os alunos do 10.º ano. Para concretizar esse projeto, procurou estudos sobre o valor médio das alturas dos alunos do 10.º ano e encontrou o seguinte resultado:

*«É possível afirmar, com uma confiança de 95%, que o intervalo entre 160 centímetros e 178 centímetros contém o valor médio das alturas dos alunos do 10.º ano. No estudo feito, foi tida em conta uma amostra de dimensão 40 e utilizou-se como desvio padrão amostral o valor 29 centímetros.»*

Com o objetivo de garantir uma maior confiança, a direção da escola de Xisto procurou encontrar um intervalo de confiança de 99% para o valor médio das alturas dos alunos do 10.º ano com base na mesma amostra.

Determine o intervalo de confiança pretendido. Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, no mínimo, três casas decimais.
Apresente os valores dos extremos do intervalo com arredondamento às unidades.

Exame – 2012, 2ª Fase

19. A Maria analisou algumas das características dos alunos de Francês de três escolas.

Os alunos do 11.º ano que, em 2012, frequentam a disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais na escola da Maria pretendem fazer uma investigação sobre as classificações dos alunos do ensino secundário na língua estrangeira, com vista a estimar a classificação média por aluno.

Para calcularem quantos alunos devem ser estudados, decidem que a amplitude do intervalo de confiança será, no máximo, de 2 valores e que este terá um nível de confiança de 95%

Dos dados recolhidos no ano de 2011, retirou-se a informação de que o desvio padrão populacional é de 3 valores.

Determine a dimensão mínima da amostra a utilizar pelos alunos do 11.º ano que, em 2012, frequentam a disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais na escola da Maria, considerando que a distribuição das notas em 2012 é aproximadamente normal e tem a mesma variabilidade que a distribuição das notas de 2011.

Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, no mínimo, três casas decimais.

Exame – 2012, 1ª Fase

20. Uma empresa de telecomunicações e multimédia pretende lançar um novo produto. Para isso, encomendou uma sondagem a um especialista no assunto.

Em 2001, apurou-se que 12% das habitações portuguesas tinham 2 televisores.

Era de esperar que em 2009 a percentagem de habitações portuguesas com 2 televisores fosse superior à registada em 2001.
Numa amostra aleatória de 1000 habitações, recolhida em 2009, concluiu-se que havia 450 habitações com 2 televisores.

Justifique se haverá razão para duvidar do aumento da percentagem de habitações portuguesas com 2 televisores, entre 2001 e 2009.

Fundamente a sua resposta a partir da construção de um intervalo de confiança de 90% para a proporção de habitações portuguesas com 2 televisores em 2009.

Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, no mínimo, sete casas decimais.
Apresente os extremos do intervalo com arredondamento às milésimas.

Exame – 2011, 2ª Fase

21. Na gráfica SOS-Livros, realizou-se um estudo para conhecer a percentagem diária de livros produzidos com defeito. Para isso, recolheu-se, num dia selecionado ao acaso, uma amostra aleatória de 500 livros produzidos na gráfica SOS-Livros e contou-se o número de livros com defeito nessa amostra. Obteve-se o valor de 8.

Construa um intervalo de confiança de 95% para a proporção de livros produzidos com defeito, diariamente, na gráfica SOS-Livros.

Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, no mínimo, seis casas decimais.
Apresente os extremos do intervalo arredondados com três casas decimais.

Exame – 2011, 1ª Fase

22. Uma das classificações para o sangue humano é feita em 4 grupos distintos: A, O, B e AB.

Independentemente do grupo, o sangue pode possuir, ou não, o fator *Rhesus*.
Se o sangue de um indivíduo possuir esse fator, diz-se *Rhesus* positivo ($Rh^+$); se não possuir esse fator, diz-se *Rhesus* negativo ($Rh^-$).

A distribuição dos grupos sanguíneos, nas diferentes partes do mundo, é variável. A frequência destes grupos em Portugal, de acordo com um estudo recente, realizado numa população de dadores do Instituto Português do Sangue, é a que consta na tabela seguinte.

| Fator \ Grupo | **A** | **O** | **B** | **AB** |
|---|---|---|---|---|
| $Rh^+$ | 39% | 35% | 7% | 3% |
| $Rh^-$ | 7% | 6% | 2% | 1% |

Num hospital, efetuou-se um estudo idêntico ao que foi realizado pelo Instituto Português do Sangue. Sabe-se que, no hospital, foram identificados os grupos sanguíneos e o respetivo fator *Rhesus*, de uma amostra aleatória de 5000 dadores. Os resultados encontrados nesse hospital são, aproximadamente, iguais aos do Instituto Português do Sangue.

Construa um intervalo de confiança de 99% para a proporção de dadores com o grupo sanguíneo O, admitindo que a proporção de dadores com este tipo de sangue, na amostra dos 5000 dadores do hospital, é a mesma que se obteve no estudo do Instituto Português do Sangue.

Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, no mínimo, três casas decimais.
Apresente os extremos do intervalo, com arredondamento às centésimas.

Exame – 2010, 2ª Fase

23. A empresa Silva-Filhos dedica-se à limpeza de estradas. A empresa está sediada no distrito de Viseu.

Considerando o conjunto das faturas da Silva-Filhos, o gerente da empresa afirma que o valor médio do valor de uma fatura da empresa é de € 800.

Para analisar a veracidade da afirmação, o contabilista da Silva-Filhos recolheu uma amostra aleatória de 500 faturas e verificou que a média da amostra é de € 830 e que o desvio padrão amostral é de € 220.

Haverá razão para duvidar da afirmação do gerente da Silva-Filhos?

Justifique a sua resposta, construindo um intervalo de confiança de 99% para o valor médio do valor de uma fatura da empresa Silva-Filhos.

Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, no mínimo, quatro casas decimais. Apresente os extremos do intervalo, com arredondamento às centésimas.

Exame – 2010, 1ª Fase

24. Na escola da Marta, o professor de MACS resolveu questionar os alunos de duas turmas distintas sobre o número de mensagens que cada aluno recebeu, num sábado, no telemóvel.

A partir de uma amostra aleatória de mensagens recebidas no telemóvel pelos alunos da escola da Marta, concluiu-se que, em 250 mensagens, 125 tinham uma extensão de 30 caracteres.

Construa um intervalo com uma confiança de 95% para estimar a proporção de mensagens com a extensão de 30 caracteres recebidas no telemóvel pelos alunos da escola da Marta.

Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, no mínimo, três casas decimais. Apresente os extremos do intervalo com arredondamento às centésimas.

Exame – 2009, 2ª Fase

25. As despesas de um agregado familiar com a alimentação dependem de muitos fatores. Do ponto de vista sociológico, pode ser estudada a relação entre as despesas mensais com a alimentação e o rendimento mensal. Para conhecer esta relação, recolheram-se, aleatoriamente, os dados relativos a doze agregados familiares.

Ao ter conhecimento do estudo, o António procurou estimar o valor médio das despesas com a alimentação de todos os agregados familiares de Monte da Azinha. Analisou uma amostra aleatória de 50 agregados familiares de Monte da Azinha, tendo obtido uma média amostral de €270 e um desvio padrão amostral de €100.

Construa um intervalo com uma confiança de 95% para estimar o valor médio das despesas com a alimentação dos agregados familiares de Monte da Azinha.

Caso proceda a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserve, no mínimo, três casas decimais. Apresente os extremos do intervalo, com arredondamento às centésimas.

Exame – 2009, 1ª Fase

26. Diversos estudos destacam a importância dos hábitos de leitura no desenvolvimento do nível de literacia (capacidade de processamento da informação escrita na vida quotidiana). No sentido de incentivar o gosto pela leitura, o Governo Português tem implementado vários projetos como, por exemplo, o Plano Nacional de Leitura.

Em Outubro de 2007, o Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação (GEPE), do Ministério da Educação, publicou um estudo intitulado «Os Estudantes e a Leitura», cuja intenção foi fornecer indicações sobre o desenvolvimento de apetências e capacidades de leitura dos estudantes portugueses dos ensinos básico e secundário.

Uma das questões incluídas no inquérito era:

«*Qual das seguintes frases exprime melhor o teu gosto pela leitura?*

- *Sou viciado na leitura.*
- *Gosto muito de ler.*
- *Gosto de ler de vez em quando.*
- *Gosto pouco de ler.*
- *Não gosto nada de ler.*»

No inquérito referido – e de acordo com os elementos apresentados no estudo citado – dos 4738 estudantes inquiridos, 25 não responderam à questão mencionada (*Qual das seguintes frases exprime melhor o teu gosto pela leitura?*). Dos estudantes que responderam a esta questão, 221 optaram por «Sou viciado na leitura.»

Com base nos dados relativos à amostra dos estudantes que responderam à questão, construa um intervalo com uma confiança de 95% para a proporção de estudantes do ensino secundário, do Continente, que se identificam como sendo apaixonados pela leitura («Sou viciado na leitura.»).

Nos cálculos intermédios, caso proceda a arredondamentos, utilize quatro casas decimais.
Relativamente aos valores dos extremos do intervalo, apresente-os arredondados às milésimas.

Exame – 2008, 2ª Fase

27. No âmbito da disciplina de MACS, os alunos de uma turma da Escola Secundária APRENDERMAIS desenvolveram um trabalho de projeto que incluía um estudo sobre a intenção dos jovens da sua região, que frequentavam o ensino secundário, de prosseguirem os estudos, após terminarem esse nível de ensino.

Para a recolha dos dados, elaboraram um inquérito e selecionaram uma amostra aleatória, constituída por 300 jovens, representativa da população em estudo.

No trabalho, incluíram a tabela que se apresenta em seguida:

- a tabela apresenta os dados recolhidos quanto ao objetivo do estudo (conhecer a intenção dos jovens da região, que frequentavam o ensino secundário, de prosseguirem os estudos, após terminarem este nível de ensino).

| **Intenção de prosseguimento de estudos** / **Sexo** | **Deseja** | **Não deseja** | **Total** |
|---|---|---|---|
| **Feminino** | 130 | 34 | **164** |
| **Masculino** | 90 | 46 | **136** |
| **Total** | **220** | **80** | **300** |

Com base nos dados apresentados na tabela, construa um intervalo com uma confiança de 99% para a proporção de jovens que, estando a frequentar o ensino secundário numa escola dessa região, desejam prosseguir estudos após terminarem este nível de ensino.

Nos cálculos intermédios, caso proceda a arredondamentos, utilize quatro casas decimais.
Relativamente aos valores dos extremos do intervalo, apresente-os arredondados às milésimas.

Exame – 2008, 1ª Fase

28. A secção de controlo de qualidade de uma fábrica de parafusos escolhe, aleatoriamente, uma amostra de 100 parafusos produzidos por uma determinada máquina e regista o comprimento dos parafusos selecionados.

Considerando que o valor aproximado da média é 5,5 cm e que a variância é 0,043 $cm^2$, obtenha um intervalo com uma confiança de 95% para o comprimento médio dos parafusos produzidos pela máquina.

Nos cálculos intermédios, utilize, pelo menos, três casas decimais; relativamente aos extremos do intervalo, apresente-os arredondados às centésimas.

Exame – 2007, 2ª Fase

29. Num dos muitos sites em que se joga xadrez online, na Internet, a entrada de um jogador é condicionada pelo gestor do site, com probabilidade fixa igual a 0,8, em cada tentativa de entrada na sala de jogo.

29.1. Para confirmar a probabilidade de um jogador entrar na sala à primeira tentativa, um utilizador do site fez um inquérito, por amostragem, onde perguntava aos frequentadores **presentes** na sala se tinham conseguido entrar à primeira tentativa. Um dos inquiridos, especialista em estatística, referiu que a conceção da amostragem estava errada.

Escreva uma pequena composição em que analise o parecer do especialista, esclarecendo de que forma esta restrição do universo dos inquiridos pode alterar o resultado do inquérito.

**O texto deve incluir:**

- uma alusão à restrição do universo dos inquiridos aos frequentadores que tenham conseguido aceder ao site;
- uma alusão à escolha de um outro universo, incidindo sobre todos os jogadores que tentassem aceder ao site, independentemente de terem conseguido entrar ou não;
- uma conjetura de como a escolha do primeiro universo pode afetar o valor estimado de 0,8 como probabilidade de entrar no site à primeira tentativa.

29.2. Com base no parecer do especialista de estatística, foi decidido estender o inquérito ao universo de todas as pessoas que tentaram aceder ao site. Em conformidade, numa amostra com 50 inquiridos, o número de respostas «Sim» à pergunta «Conseguiu entrar à primeira tentativa?» foi 39.

Com base nestes resultados, construa um intervalo com uma confiança de 95% para a proporção de pessoas que, efetivamente, conseguiram entrar à primeira tentativa.

Nos cálculos intermédios, utilize quatro casas decimais. Relativamente aos extremos do intervalo, apresente-os arredondados às milésimas.

Exame – 2007, 1ª Fase

30. No dia 14 de Dezembro de 1997, realizaram-se eleições autárquicas em Portugal.

Num concelho, alguns dias antes das eleições, um jornal publicou uma sondagem, prevendo, para os dois partidos mais fortes desse concelho, aqui designados por X e Y, uma percentagem de votos de 39% e de 41%, respetivamente. Nas especificações técnicas, era referido que, em ambos os casos, a margem de erro era de 6%, e o nível de confiança de 95%.

30.1. Admita que se diz que existe «*empate técnico*» quando a diferença entre as estimativas pontuais (para a percentagem de votos) é, em valor absoluto, inferior à margem de erro.
Indique, justificando, se, de acordo com a referida sondagem, os dois partidos estavam, ou não, em situação de «*empate técnico*».

30.2. Realizadas as eleições, verificou-se que o partido X saiu vencedor. Os leitores do jornal que publicou a referida sondagem reclamaram, dizendo que «não se pode acreditar em sondagens».
O facto de o partido X ter saído vencedor, ao contrário dessa previsão, é motivo para se concluir que a sondagem estava mal feita? Justifique a sua resposta.

30.3. Um outro jornal publicou também, alguns dias antes das eleições, uma outra sondagem, na qual se previa, para o partido X, a mesma percentagem, mas com uma margem de erro de 3%, para o mesmo nível de confiança.
Alguém afirmou que, para esta sondagem ter conseguido uma margem de erro igual a metade da primeira, mantendo o nível de confiança, tinha sido necessário inquirir o dobro das pessoas.
Tendo em conta a fórmula que permite obter um intervalo de confiança para uma proporção e a sua relação com a margem de erro, indique, justificando, se esta afirmação é verdadeira, ou se é falsa.

Exame – 2006, 2ª Fase

31. Com o objetivo de estudar o grau de informação dos cidadãos da União Europeia (UE) sobre as políticas e instituições da UE, uma empresa de sondagens realizou um inquérito no Outono de 1999.
A dimensão da amostra foi de 15 800 pessoas, escolhidas aleatoriamente entre os cidadãos da UE com 15 ou mais anos.
Perguntava-se aos inquiridos em que medida se sentiam informados sobre a UE, sendo a resposta dada mediante a seleção de um número de 1 (não sabe nada) a 10 (sabe muito).
No quadro seguinte, apresentam-se os resultados desse inquérito.
Para cada nível, indica-se a percentagem de inquiridos que se auto-avaliaram nesse nível.

| **Escala** | **Percentagem** |
|---|---|
| 1 | 10 |
| 2 | 12 |
| 3 | 16 |
| 4 | 17 |
| 5 | 19 |
| 6 | 12 |
| 7 | 8 |
| 8 | 4 |
| 9 | 1 |
| 10 | 1 |

31.1. Obtenha um intervalo, com uma confiança de 99%, para a proporção de cidadãos da UE, com 15 ou mais anos, que consideram não saber nada (nível 1) sobre as políticas e instituições da UE.

Apresente os valores dos extremos do intervalo na forma de dízima, arredondados às milésimas.

31.2. Qualquer intervalo de confiança para uma proporção tem uma certa margem de erro.

Elabore uma composição na qual defina margem de erro de um intervalo de confiança e relacione a fórmula que dá o intervalo de confiança (em função da proporção amostral, da dimensão da amostra e do nível de confiança) com a seguinte questão: o que acontece à margem de erro, quando, mantendo a confiança, se aumenta a dimensão da amostra?

A sua composição deve incluir:

- a definição de margem de erro de um intervalo de confiança;
- uma simulação da variação da margem de erro de um intervalo de confiança, em função da dimensão da amostra, percorrendo as seguintes etapas:
  - considere, por exemplo, $\hat{p} = 0{,}5$ e $n = 100$ e obtenha um intervalo, com um nível de confiança de 95%, para a proporção $p$;
  - atribua diferentes valores a $n$ e obtenha os respetivos intervalos de confiança;
  - descreva o que acontece a margem de erro do intervalo quando se aumenta a dimensão da amostra.

Exame – 2006, 1ª Fase