

OP7 - INTRODUÇÃO À INFERÊNCIA ESTATÍSTICA

Matemática Cursos Profissionais

Coletânea de tarefas das turmas piloto

2025/2026



Ficha técnica

Título:

Coletânea de tarefas das turmas piloto - Introdução à Inferência Estatística
(Matemática Cursos Profissionais)

Autoria e adaptação:

Professores das turmas piloto de Matemática Cursos Profissionais

Revisão:

Grupo de Trabalho de Desenvolvimento Curricular e Profissional de Matemática do
Ensino Secundário

Imagem da capa:

Adaptada de imagem de utilização livre para fins não comerciais, disponível em
<https://www.pexels.com/pt-br/foto/foto-de-pessoas-olhando-no-laptop-3182750/>

Data:

Lisboa, julho de 2026



Nota de apresentação

O Instituto de Educação, Qualidade e Avaliação I.P, (EduQA), enquanto organismo que sucede à Direção-Geral da Educação (DGE), dá continuidade ao trabalho anteriormente desenvolvido por esta entidade, prosseguindo a conceção e implementação de diversas iniciativas destinadas a apoiar a generalização das Aprendizagens Essenciais de Matemática para os 10.º, 11.º e 12.º anos de escolaridade, incluindo as disciplinas de Matemática A, Matemática B (Matemática Aplicada às Artes Visuais) e os módulos de Matemática dos Cursos Profissionais.

É essencialmente no âmbito do **Grupo de Trabalho (GT) do Desenvolvimento Curricular e Profissional em Matemática para o Ensino Secundário (DCPMES)** que tais atividades têm sido apresentadas, pensadas, discutidas e planeadas. Integram este GT os docentes e investigadores Jaime Carvalho e Silva (Coordenador), Alexandra Rodrigues, Ana Breda, António Cardoso, António Domingos, Carlos Albuquerque, Cristina Cruchinho, Cristina Negra, Emanuel Martinho, Helder Manuel Martins, Hélia Jacinto, João Almiro, Luís Gabriel, Maria Eugénia Graça Martins, Maria Manuel Torres, Maria Teresa Santos, Nélia Amado, Nélida Filipe, Paulo Correia, Pedro Freitas, Pedro Macias Marques, Raúl Gonçalves, Rui Gonçalo Espadeiro e Susana Carreira.

As Coletâneas de Tarefas destinam-se a apoiar a implementação dos programas de Matemática já referidos. São materiais que foram na sua grande maioria testados em turmas piloto que se iniciaram no ano letivo de 2023/2024 e são acompanhados de alguns dos comentários motivados pela sua aplicação em sala de aula. Contudo, não substituem outros elementos de estudo e de consulta, mas constituem certamente referências de qualidade que, com certeza, ajudarão os professores de Matemática a aprofundar os seus conhecimentos sobre a natureza e as finalidades dos programas, sobre questões matemáticas, pedagógicas e didáticas ou sobre a conceção e o desenvolvimento de projetos. Neste sentido, são materiais que, passados pela prova essencial da realidade da sala de aula, podem apoiar os professores na seleção e na planificação de tarefas que mais facilmente concretizem as ideias inovadoras do currículo e envolvam os alunos em atividades matemáticas relevantes, empreendendo uma formação matemática abrangente e inovadora.

A aprendizagem de conceitos estruturantes e de competências essenciais dos alunos no âmbito da cidadania, implica disponibilizar aos alunos um conjunto variado de ferramentas matemáticas. Assim, aposta-se na diversificação de temas matemáticos, e das abordagens a cada tema, valorizando competências algébricas em paralelo com métodos numéricos e o raciocínio dedutivo a par do recurso à tecnologia. Estas Coletâneas de Tarefas pretendem oferecer exemplos muito concretos de forma a contribuir para esse objetivo.

Os professores das Turmas Piloto e os restantes elementos do GT DCPMES são professores, formadores e investigadores com percursos académicos e profissionais diversificados e significativos. Estas Coletâneas de Tarefas foram aplicadas num conjunto de turmas em escolas de Portugal Continental que aceitaram integrar a

antecipação da aplicação das novas Aprendizagens Essenciais, com a preocupação de encontrar uma grande diversidade regional, com escolas localizadas em grandes centros urbanos e localizadas no interior, com turmas grandes e turmas pequenas, com alunos com condições socioeconómicas muito diferentes, dando garantia de uma melhor adequação aos alunos das escolas de hoje.

A testagem das tarefas agora publicadas é uma característica essencial do trabalho presente ao permitir uma reflexão sobre a aplicação prática das tarefas em salas de aula reais e um posterior refinamento dessas mesmas tarefas. Além do mais irão permitir, mais facilmente, uma aplicação a diferentes ambientes escolares e adaptações em diferentes direções, atendendo aos detalhes que emergiram da sua aplicação concreta. Os professores das turmas piloto e respetivas escolas/agrupamentos de escolas em 2024/2025 foram:

Alexandra Ferrão (Agrupamento de Escolas Poeta António Aleixo), Ana Catarina Lopes (Escola Secundária Cacilhas Tejo), Ana Cristina Gomes (Agrupamento de Escolas Soares Basto), Cristina Cruchinho (Escola Secundária Filipa de Vilhena), Cristina Fernandes (Agrupamento de Escolas de Sampaio), Elisabete Sousa (Agrupamento de Escolas de Trancoso), Elisabete Sousa Almeida (Agrupamento de Escolas de Sátão), Elsa Gomes (Escola Secundária de Paços de Ferreira), Eunice Tavares Pita (Agrupamento de Escolas Gabriel Pereira), Hélder Manuel Martins (Escola Secundária António Damásio), Joaquim Rosa (Escola Secundária Luís de Freitas Branco), Maria Teresa Santos (Escola Profissional de Agricultura e Desenvolvimento Rural de Vagos), Marília Rosário (Escola Secundária de Tomaz Pelayo), Marisabel Antunes (Escola Secundária D. Dinis, Coimbra), Nélida Filipe e Carla Damásio (Agrupamento de Escolas Dra. Laura Ayres), Paula Teixeira (Escola Secundária João de Barros), Paulo Correia (Agrupamento de Escolas de Alcácer do Sal), Raul Aparício Gonçalves (Agrupamento de Escolas de Ermesinde), Rui Gonçalo Espadeiro (Agrupamento de Escolas de Redondo), Sandra Afonso (Escola Secundária José Saramago), Sara Faria Monteiro (Escola Secundária Pedro Nunes), Verónica Lopes (Agrupamento de Escolas Poeta António Aleixo).

A DGE desenvolveu um processo de apoio sistemático e persistente aos professores de Matemática que iniciam em 2024/2025 a generalização dos novos programas de Matemática do Ensino Secundário, e que inclui, entre outras iniciativas: a dinamização de Turmas Piloto em mais de uma vintena de escolas; a edição de várias Coletâneas de Tarefas e outras brochuras; a formação de professores formadores que determina uma rede nacional de professores que, localmente, apoiam os seus colegas e desenvolvem ações de formação para todas as escolas; uma base de dados de tarefas novas ou já anteriormente publicadas e adequadas aos novos programas; e um conjunto de seminários a distância (*webinars*) dedicados a temas relevantes suscitados pelos novos programas.

Os desafios dos tempos modernos são significativos e por isso é fundamental que o currículo na escolaridade obrigatória dê resposta a todos os alunos, tendo em vista a sua formação matemática enquanto cidadãos, proporcionando-lhes uma experiência rica, adequada ao seu nível etário e ao alcance de todos, tendo o cuidado dos formalismos e dos níveis de abstração serem adequados ao trabalho a desenvolver em cada tema. A matemática deve ser um importante contributo para a resolução de problemas, possibilitando que os alunos mobilizem e desenvolvam o

seu raciocínio com vista à tomada de decisões e à construção e uso de estratégias adequadas a cada contexto.

Finalmente, esperamos que as professoras e os professores de Matemática do ensino Secundário, bem como toda a comunidade, possam reconhecer utilidade nos materiais agora disponibilizados, quer no âmbito da planificação das suas atividades de ensino quer ainda como referências e instrumentos de reflexão, de autoformação e de desenvolvimento profissional.

O EduQA e o GT DCPMES, como lhes compete, não deixarão de continuar a desenvolver esforços para apoiar e melhorar o desenvolvimento curricular na disciplina de Matemática. Para tal, continuamos a contar com os professores e com o seu profissionalismo empenhado, informado e consciente, elemento essencial e decisivo no processo de efetiva melhoria do ensino e da aprendizagem da Matemática.

Pelo GT DCPMES

Jaime Carvalho e Silva
Coordenador

MÓDULO OP7 - Introdução à Inferência Estatística

Aulas (horas)	Nome da Tarefa	Tópicos/ Subtópicos	Objetivos de Aprendizagem	Tipo de trabalho	Ideias chave das AE	Áreas de Competência do PASEO
2	Tarefa 1 Função massa de probabilidade	Modelos de probabilidade em espaços finitos Função massa de probabilidade	- Reconhecer que se podem associar números aos resultados de um fenómeno aleatório, através de uma função denominada variável aleatória (v.a.) e que construir um modelo de probabilidade para modelar um fenómeno aleatório, com espaço de resultados finito, é equivalente a construir a função massa de probabilidade (f.m.p.) da variável aleatória associada. - Identificar a população com a variável aleatória associada e reconhecer que construir a f.m.p. é obter um modelo para a população. - Reconhecer que a f.m.p. permite calcular a probabilidade de acontecimentos, relacionados com a realização do fenómeno modelado.	Trabalho a pares, com discussão final em turma	- Recurso sistemático à tecnologia - Comunicação Matemática - Resolução de problemas, modelação e conexões	- Compreende, interpreta e comunica utilizando linguagem matemática (A) - Usa modelos para explicar um determinado sistema, para estudar os efeitos das variáveis e para fazer previsões acerca do comportamento do sistema em estudo (C) - Trabalha com recurso a materiais, instrumentos, ferramentas, máquinas e equipamentos tecnológicos, relacionando conhecimentos técnicos e científicos (I)
2	Tarefa 2 Valor médio e desvio padrão da variável aleatória	Modelos de probabilidade em espaços finitos Valor médio e desvio padrão populacional	- Reconhecer que dois dos parâmetros, características numéricas da população, mais importantes são o valor médio (média populacional) e o desvio padrão populacional. - Compreender o paralelismo entre valor médio μ e a média $\bar{x}$ e também, de modo idêntico, para o desvio padrão populacional σ e desvio padrão (amostral) s, e outras medidas calculadas para a população e para a amostra. - Calcular o valor médio e o desvio-padrão populacional de uma variável aleatória de suporte finito, a partir da f.m.p.	Trabalho a pares, com discussão final em turma	- Recurso sistemático à tecnologia - Comunicação Matemática - Resolução de problemas, modelação e conexões	- Compreende, interpreta e comunica utilizando linguagem matemática (A) - Usa modelos para explicar um determinado sistema, para estudar os efeitos das variáveis e para fazer previsões acerca do comportamento do sistema em estudo (C) - Trabalha com recurso a materiais, instrumentos, ferramentas, máquinas e equipamentos tecnológicos, relacionando conhecimentos técnicos e científicos (I)

2	Tarefa 3 Quantos pontos são marcados num jogo da NBA?	Modelo Normal Propriedades	• Reconhecer o modelo ou distribuição Normal, de suporte contínuo, como um dos modelos de probabilidade mais importantes para a modelação de fenómenos aleatórios. • Identificar que as curvas que representam esta família de modelos são simétricas, com o aspeto de um sino, e que cada distribuição Normal fica definida através dos parâmetros valor médio μ e desvio padrão σ. • Calcular probabilidades com base neste modelo.	Trabalho a pares, com discussão final em turma	• Recurso sistemático à tecnologia • Comunicação Matemática • Resolução de problemas, modelação e conexões	• Compreende, interpreta e comunica utilizando linguagem matemática (A) • Usa modelos para explicar um determinado sistema, para estudar os efeitos das variáveis e para fazer previsões acerca do comportamento do sistema em estudo (C) • Trabalha com recurso a materiais, instrumentos, ferramentas, máquinas e equipamentos tecnológicos, relacionando conhecimentos técnicos e científicos (I)
2	Tarefa 4 Sondagens e Amostras	Introdução à inferência estatística Raciocínio indutivo ou inferencial	• Compreender que o raciocínio indutivo ou inferencial se utiliza quando se pretende estudar uma população, analisando só alguns elementos dessa população, ou seja uma amostra, e que a partir das propriedades verificadas na amostra, se inferem propriedades para a população. • Conhecer que parâmetro é uma característica numérica da população e que estatística é uma característica numérica da amostra. • Compreender que um dos objetivos pretendidos ao recolher uma amostra da população, que se pretende estudar, é tirar conclusões sobre os parâmetros dessa população, considerando-se funções adequadas, estatísticas, que só dependem dos elementos da amostra.	Trabalho a pares, com discussão final com a turma	• Tarefas e recursos educativos • Organização do trabalho dos alunos • Comunicação Matemática	• Compreende, interpreta e comunica utilizando linguagem matemática. (A) • Usa critérios para apreciar ideias, processos ou produtos, construindo argumentos para a fundamentação das tomadas de posição. (D)

3	Tarefa 5 Teorema Limite Central	Introdução à inferência estatística Teorema Limite Central (TLC)	Compreender a utilização do Teorema Limite Central (TLC) na obtenção da distribuição de amostragem da média, quando se consideram amostras aleatórias de dimensão suficientemente grande, legitimando a utilização do modelo Normal e a utilização da média como estimador do valor médio μ.	Trabalho a pares, com discussão final com a turma	- Recurso sistemático à tecnologia - Tarefas e recursos educativos - Comunicação Matemática	- Compreende, interpreta e comunica utilizando linguagem matemática. (A) - Usa modelos para explicar um determinado sistema, para estudar os efeitos das variáveis e para fazer previsões do comportamento do sistema em estudo (C) - Trabalha com recurso a materiais, instrumentos, ferramentas, máquinas e equipamentos tecnológicos, relacionando conhecimentos técnicos e científicos (I)
2	Tarefa 6 Intervalos de confiança para o valor médio	Introdução à inferência estatística Intervalo de confiança, para o valor médio, com uma confiança de 95% Intervalo de confiança, para o valor médio, com outros níveis de confiança: 90% e 99% Margem de erro	- Utilizar o modelo Normal como aproximação da distribuição de amostragem do estimador média, para estimar o valor médio μ, desconhecido, de uma população com desvio padrão σ, para obter a seguinte probabilidade $P\left(\bar{X} - 1,96 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{X} + 1,96 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) = 0,95$ e chamar ao intervalo $\left[\bar{x} - 1,96 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + 1,96 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right]$ um intervalo de 95% de confiança para μ, em que se substitui o parâmetro σ, quando desconhecido, pelo desvio-padrão amostral s. - Adaptar o intervalo de confiança anterior para os níveis de confiança de 90% e 99%, substituindo 1,96 respetivamente pelos valores 1,645 e 2,576. - Saber que a margem de erro é igual a metade da amplitude do intervalo de confiança.	Trabalho a pares, com discussão final com a turma	- Resolução de problemas, modelação e conexões - Comunicação Matemática - Raciocínio e lógica matemática	- Compreende, interpreta e comunica utilizando linguagem matemática (A) - Usa modelos para explicar um determinado sistema, para estudar os efeitos das variáveis e para fazer previsões do comportamento do sistema em estudo (C) - Trabalha com recurso a materiais, instrumentos, ferramentas, máquinas e equipamentos tecnológicos, relacionando conhecimentos técnicos e científicos (I)

2	Tarefa 7 Intervalos de confiança para a proporção	Introdução à inferência estatística Intervalo de confiança para a proporção (populacional) p	• Reconhecer que a proporção (populacional) p, é um caso particular do valor médio de uma população constituída por uns e zeros, conforme a característica que se está a estudar está ou não presente na população e que o estimador que se utiliza é a proporção amostral, que se representa por $\hat{p}$. • Saber fazer uma leitura adequada da informação veiculada pela comunicação social quando apresentam resultados de sondagens, na forma de intervalos de confiança.	Trabalho a pares, com discussão final com a turma	• Resolução de problemas, modelação e conexões • Comunicação Matemática • Raciocínio e lógica matemática	• Compreende, interpreta e comunica utilizando linguagem matemática (A) • Usa critérios para apreciar ideias, processos ou produtos, construindo argumentos para a fundamentação das suas opiniões (D)
5	Tarefa 8 (Trabalho de Projeto) Sondagens e intervalos de confiança	Introdução à inferência estatística Amostras aleatórias Intervalo de confiança para a proporção (populacional) p	• Compreender que é necessário recolher uma amostra aleatória, quando se pretende utilizá-la para retirar conclusões para a população subjacente, pois só assim será possível utilizar a probabilidade para quantificar o erro cometido ao inferir para a população, os resultados aí verificados. • Compreender que o processo da seleção da amostra é o primeiro passo importante para uma inferência estatística eficiente. • Reconhecer que a proporção (populacional) p, é um caso particular do valor médio de uma população constituída por uns e zeros, conforme a característica que se está a estudar está ou não presente na população e que o estimador que se utiliza é a proporção amostral, que se representa por $\hat{p}$.	Trabalho em grupo, com discussão final com a turma	• Comunicação matemática • Resolução de problemas, modelação e conexões • Tarefas e recursos educativos • Organização do trabalho dos alunos • Avaliação para a aprendizagem	• Compreende, interpreta e comunica utilizando linguagem matemática. (A) • Analisa criticamente as conclusões a que chega, reformulando, se necessário, as estratégias adotadas. (C) • Trabalha em equipa e aprende a considerar diversas perspetivas e a construir consensos. (E) • Trabalha com recurso a materiais, instrumentos, ferramentas, máquinas e equipamentos tecnológicos, relacionando conhecimentos técnicos e científicos. (I)

Tarefa 1

Função massa de probabilidade

Notas pedagógicas para a ação do professor

Resumo:

O objetivo desta tarefa é introduzir os conceitos de variável aleatória e da respectiva função massa de probabilidade correspondente, como uma forma de organizar as probabilidades associadas a uma experiência aleatória de modo a possibilitar uma análise global e a criar condições para a compreensão de modelos de probabilidade.

Conhecimentos prévios dos alunos: Organização de dados em tabelas de contingência.

Materiais e recursos: Computador ou telemóvel com acesso à Internet.

Notas para o professor:

Na discussão do item 2. os alunos devem ser convidados a fazer previsões sobre a representação gráfica de distribuições de probabilidade semelhantes, por exemplo, a da soma das pintas ao lançar quatro dados. A construção da tabela da função massa de probabilidade para este caso pode ser proposta como atividade complementar, ou aos grupos de alunos que resolvam a tarefa mais rapidamente. Na discussão do item 3. é importante que os alunos compreendam que é possível inferir relações entre probabilidades de acontecimentos, mesmo sem calcular explicitamente esses valores. Devem ainda perceber que podem fazer previsões sobre o modelo de probabilidade associado à experiência aleatória, com base na simetria presente no modelo em estudo.



Tarefa 1

Função massa de probabilidade

Quando se lança um dado cúbico equilibrado, existem seis valores possíveis do número de pintas da face voltada para cima, todos com igual probabilidade, o que pode ser expresso pela tabela seguinte, onde se considera que:

- X é a variável aleatória que designa o número de pintas da face do cubo que fica voltada para cima no lançamento do dado;
- x_i representa, para cada valor de i , os i valores diferentes que a variável X pode assumir (neste caso $i \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$);
- $P(X = x_i)$ é a probabilidade associada a cada um dos valores x_i .

x_i	1	2	3	4	5	6
$P(X = x_i)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

A tabela representa a **distribuição de probabilidades** da variável aleatória X a que se dá o nome de **função massa de probabilidade (f.m.p.)** de X .

Numa f.m.p. de uma variável aleatória, a soma de todas as probabilidades é sempre igual a 1.

1. Constrói uma tabela para a f.m.p. da variável aleatória Y , relativa à soma das pintas observada no lançamento de dois dados cúbicos equilibrados.

Sugestão: Começa por usar uma tabela de dupla entrada para registar todas as somas de pintas possíveis.

2. Na folha de cálculo **3 Dados** estão registados todos os casos possíveis para o lançamento de três dados, a respetiva soma e a f.m.p. da variável aleatória Z , relativa à soma das pintas, das faces voltadas para cima, observada no lançamento de três dados cúbicos equilibrados.

Confirma que a distribuição de probabilidades que obtiveste, satisfaz a condição para ser a f.m.p. da variável aleatória Z e obtém a sua representação gráfica.



3. Repara que para o lançamento de três dados, as somas 3 e 18 são igualmente prováveis, ou seja, $P(Z = 3) = P(Z = 18)$, e também $P(Z = 4) = P(Z = 17)$, tal como $P(Z = 5) = P(Z = 16)$ e assim sucessivamente, pelo que dizemos que a distribuição é simétrica.

Considerando o lançamento de 6 dados, cúbicos e equilibrados, apresenta, justificando, duas somas com a mesma probabilidade.

4. Considera uma variável aleatória X , cuja função massa de probabilidade é dada pela tabela seguinte.

x_i	4	5	6
$P(X = x_i)$	$\frac{k}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{k}{4}$

Qual é o valor de k ?

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

Exame - 2009, 1.ª fase (adaptado)

5. Num saco encontram-se quatro bolas indistinguíveis ao tato, numeradas de 0 a 3. Retiram-se, ao acaso, sucessivamente e sem reposição, duas bolas do saco. Seja X a variável aleatória «produto dos números saídos».

Para um certo valor de k , tem-se que $P(X = k) = \frac{1}{2}$.

Qual é o valor de k ?

- (A) 6 (B) 2 (C) 3 (D) 0

Exame - 2018, 1.ª fase



Tarefa 2

Valor médio e desvio-padrão da variável aleatória

Notas pedagógicas para a ação do professor

Resumo:

O objetivo desta tarefa é que os alunos compreendam que o valor médio de uma f.m.p. depende dos valores da variável e das probabilidades que lhe estão associadas. Devem também compreender que o valor médio não é necessariamente um valor da variável aleatória e que este permite prever o resultado global esperado para um grande número de realizações da experiência aleatória.

Conhecimentos prévios dos alunos: Média e desvio padrão.

Materiais e recursos: Calculadora gráfica.

Notas para o professor:

Após a compreensão dos conceitos de valor médio e desvio padrão populacional de uma variável aleatória, é importante que o professor incentive os alunos a recorrer às potencialidades da calculadora gráfica para a realização destes cálculos. Esta utilização permite não só aumentar a eficácia e a precisão dos resultados, como também promover uma maior autonomia na resolução de problemas, possibilitando que os alunos concentrem a sua atenção na interpretação dos resultados e na compreensão dos conceitos estatísticos subjacentes, em vez de se centrarem exclusivamente nos procedimentos de cálculo.



Tarefa 2

Valor médio e desvio-padrão da variável aleatória

1. Na banca do mercado de Natal, os alunos do 12.º ano decidiram que fosse proposto um jogo para angariar dinheiro para a viagem de finalistas.

Entre as várias opções apresentadas, foi escolhido o seguinte jogo:

Cada jogador paga 5€ para lançar dois dados cúbicos e equilibrados, com as faces numeradas de 1 a 6, registando os números saídos nas faces que ficarem voltadas para cima.

- Se sair o mesmo número em ambos os dados, o jogador recebe 12 €
- Se sair o número 6 apenas num dos dados, o jogador recebe 8 €
- Nos restantes casos, o jogador não recebe qualquer valor.

- 1.1. Alguns alunos receiam que o jogo possa gerar prejuízo e não contribuir para a angariação de fundos. Será que têm razão?
- 1.2. Num conjunto de 360 jogadas qual é o lucro (ou prejuízo) que se espera que a banca de Natal recolha, com este jogo? Qual é o valor médio de cada jogada?
- 1.3. Define os valores da variável aleatória X : “Valor ganho pela banca, em cada jogada efetuada” e determina a respetiva f.m.p. .
- 1.4. Tenta relacionar os valores encontrados com o valor médio de cada jogada.

Dada uma variável aleatória X com n valores possíveis - x_i , com $i \in \{1, 2, 3, 4, \dots, n\}$, temos que:

- o valor médio da variável aleatória, também designado por esperança matemática da variável aleatória é:

$$\mu_X = x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_n p_n$$

onde $p_i = P(X = x_i)$, com $i \in \{1, 2, 3, 4, \dots, n\}$.

- o desvio padrão da variável aleatória X , é:

$$\sigma_X = \sqrt{(x_1 - \mu_X)^2 p_1 + (x_2 - \mu_X)^2 p_2 + \dots + (x_n - \mu_X)^2 p_n}$$

- 1.5. Calcula o desvio padrão do valor ganho pela banca de Natal, em cada jogada.



2. A tabela seguinte apresenta a função massa de probabilidade de uma dada variável aleatória X .

x_i	1	2	3	4	5
$P(X = x_i)$	0,1	0,1	0,6	0,05	0,15

Determina:

- 2.1. $P(X = 2)$;
 - 2.2. $P(X > 2)$;
 - 2.3. $P(X \leq 3)$;
 - 2.4. O valor médio da variável aleatória X .
3. A seguinte tabela representa a função massa de probabilidade de uma dada variável aleatória X .

x_i	1	2	3	4	5	6
$P(X = x_i)$	a	0,2	0,2	b	0,2	c

Sabe-se que $P(X \leq 2) = 0,35$ e que $P(X > 4) = 0,30$.

- 3.1. Determina os valores de a , b e c .
- 3.2. Determina o valor médio e o desvio padrão da variável aleatória X .



Tarefa 3

Quantos pontos são marcados num jogo da NBA?

Notas pedagógicas para a ação do professor

Resumo:

Com esta tarefa, pretende-se que os alunos compreendam o modelo normal e a noção de distribuição de probabilidade de uma variável aleatória contínua.

Conhecimentos prévios dos alunos: Média, desvio padrão, organização de dados e Histograma.

Materiais e recursos: Computador com acesso à internet e calculadora gráfica.

Notas para o professor:

É expectável que os alunos revelem algumas dificuldades ao comparar os dados da amostra, de natureza discreta, e o modelo teórico, de natureza contínua. Essas dificuldades poderão manifestar-se, por exemplo, na valorização excessiva da falta de simetria observada nos histogramas ou na sobrevalorização das diferenças entre os valores aproximados obtidos a partir dos dados da amostra e os valores calculados com base no modelo normal. Caberá ao professor orientar a discussão de modo a ajudar os alunos a compreender que uma variável contínua e uma distribuição perfeitamente simétrica correspondem a modelos teóricos, construídos para descrever e interpretar a realidade. Importa salientar que os dados observados raramente reproduzem essas características de forma exata. Ainda assim, apesar das diferenças que possam ser observadas entre os dados da amostra e o modelo teórico, este constitui uma boa aproximação da realidade e permite descrever adequadamente o comportamento dos dados.

Poderão surgir algumas dificuldades na utilização da calculadora gráfica para determinar probabilidades associadas a uma distribuição normal. Nestes casos, caberá ao professor orientar os alunos na seleção das funções adequadas e explicitar os procedimentos adequados a seguir, tendo em conta o modelo de calculadora utilizado. Será importante garantir que os alunos compreendem não apenas a sequência de passos a executar, mas também o significado dos resultados obtidos.



As indicações relativas à utilização da folha de cálculo apresentadas nesta tarefa dizem respeito às Folhas de Cálculo do Google Suite. Caso se recorra a outras aplicações, como por exemplo o Excel, será necessário ajustar as instruções específicas constantes no enunciado da tarefa.

A seguir, apresenta-se uma folha de cálculo com uma proposta do trabalho realizado para responder aos quatro primeiros itens da tarefa:  games - Resolução .



Tarefa 3

Quantos pontos são marcados num jogo da NBA?

Na folha de cálculo  games estão os dados relativos a todos os jogos da NBA entre 2004 e 2022 (o ficheiro foi obtido na Internet em https://www.kaggle.com/datasets/alpesh98/nba-stats-regular-season-2324?select=team_games). Cada linha da tabela contém os dados de um jogo. Nas colunas “PTS_home” e “PTS_away” estão o número de pontos da equipa que joga em casa e da equipa visitante, respetivamente, para cada um dos jogos.

1. Faz uma cópia do ficheiro e:

1.1. Numa nova coluna (por exemplo na coluna L) calcula a soma dos pontos obtidos pelas duas equipas, em cada jogo.

1.2. para o número total de pontos:

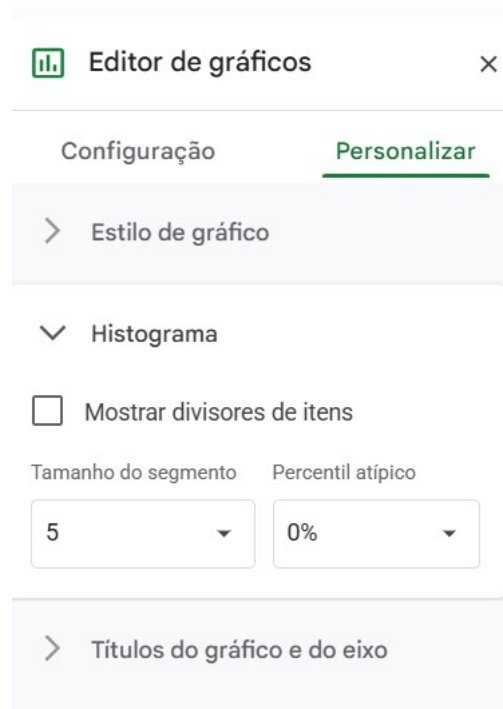
1.2.1. calcula a média e o desvio-padrão;

1.2.2. constrói o histograma das frequências absolutas desta distribuição com classes de amplitude 10.

Sugestão:

- selecionar a coluna das pontuações totais e inserir gráfico;
- mudar o tipo de gráfico para histograma;
- na personalização do gráfico, na opção “Histograma”, altera o

“tamanho do segmento” para 10 (comandos do Google Sheets).



2. Reajusta o histograma anterior, utilizando classes com amplitude de 5 pontos, depois de 2 pontos e, por fim, de 1 ponto.

O que observas relativamente aos histogramas visualizados?

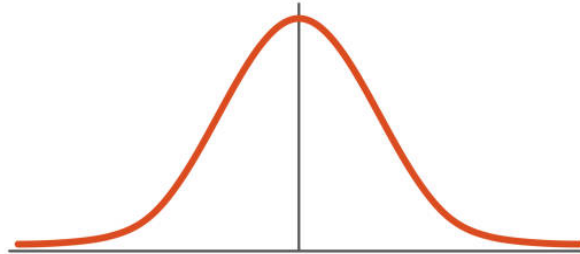
- São simétricos?
- Qual é o eixo de simetria?
- Como descreverias a forma sugerida pela representação gráfica da distribuição?



3. Considera a variável aleatória X : “Número de pontos marcados num jogo da NBA” e determina as probabilidades seguintes :
 - 3.1. $P(X > \bar{x})$ ($\bar{x}$ é a média desta amostra - jogos da NBA entre 2004 e 2022)
 Sugestão: usar a fórmula =CONTAR.SE(L:L,">204"), em que a coluna L (a nova coluna criada em 1.1.) tem o número total de pontos em cada jogo e 204 é a média calculada em 1.2.1.
 - 3.2. $P(X > \bar{x} + s)$ (s é o desvio padrão desta amostra)
 - 3.3. $P(\bar{x} - s < X < \bar{x} + s)$
 Sugestão: usar a fórmula =CONTAR.SE(L:L,">181")-CONTAR.SE(L:L,">227"), em que 181 e 227 são $\bar{x} - s$ e $\bar{x} + s$, respetivamente.
 - 3.4. $P(\bar{x} - 2s < X < \bar{x} + 2s)$
 - 3.5. $P(\bar{x} - 3s < X < \bar{x} + 3s)$
 - 3.6. $P(X > 250)$
4. Representa na tua calculadora gráfica a distribuição normal, com os valores da média e desvio padrão calculados.
5. Determina, na calculadora gráfica, as probabilidades recorrendo ao modelo normal desta população, correspondentes às calculadas no item 3., para a amostra. Compara cada par de valores e estabelece uma conjectura.
6. Usa a calculadora gráfica para determinar em quantos jogos é esperado que a pontuação se situe entre 200 e 240.
7. A distribuição normal é caracterizada pelo valor médio (μ) e desvio padrão (σ) da população que representa. Na aplicação <https://www.geogebra.org/m/ebzkzruc> faz variar os valores de μ e σ e explica a influência de cada um dos parâmetros na representação da distribuição.



A distribuição normal, também conhecida por distribuição de Gauss, é uma distribuição de probabilidade associada a variáveis contínuas. O denominado “modelo normal” corresponde a uma família de distribuições, cada uma delas caracterizada pelos respectivos valor médio (μ) e desvio padrão (σ). Para cada par de valores destes parâmetros obtém-se uma distribuição normal distinta, cuja função densidade de probabilidade tem o seguinte aspecto:



8. Considera que o consumo de água na Escola Secundária de Sobral de Cima segue uma distribuição normal em que o valor médio é 400 litros e o desvio padrão é de 30 litros.

Usando uma calculadora, determina a probabilidade de o consumo de água, em certo dia:

- 8.1. estar compreendido entre 100 e 450 litros;
- 8.2. não ultrapassar 500 litros;
- 8.3. ser superior a 400 litros.

9. Os resultados obtidos pelos alunos a uma certa disciplina distribuem-se segundo a distribuição normal $N(12; 2, 5)$.

- 9.1. Qual a probabilidade de, escolhendo um destes alunos ao acaso, a sua nota não ser superior a 7 valores?
- 9.2. Qual a classificação mínima que um aluno deve ter para se situar entre os 2,5% dos alunos com melhores notas?

Tarefa 4

Sondagens e amostras

Notas pedagógicas para a ação do professor

Resumo:

O objetivo desta tarefa é conduzir os alunos a reverem os conceitos relacionados com a estatística estudados ao longo do 3.º Ciclo do ensino básico, em particular, sondagem e amostra. Pode, ainda, ser feita uma primeira abordagem ao significado intuitivo que os alunos atribuem ao conceito de margem de erro de uma amostra.

Conhecimentos prévios dos alunos: Conceitos relacionados com a estatística trabalhados no 3.º Ciclo, em particular sondagem e amostra.

Materiais e recursos: Enunciado da tarefa.

Notas para o professor:

Os alunos poderão manifestar algumas dificuldades em identificar, sintetizar e organizar as ideias principais do vídeo. Por isso cabe ao professor orientar a discussão final, ajudando a selecionar, clarificar e analisar essas ideias de forma estruturada.



Tarefa 4

Sondagens e amostras

1. Hábitos de leitura em Portugal

Em 2024, a Associação Portuguesa de Editores e Livreiros (APEL) realizou um estudo cujo objetivo foi conhecer os hábitos de leitura e de compra de livros portugueses. O estudo foi realizado através de entrevistas a 1002 indivíduos de ambos os sexos. Os participantes foram selecionados aleatoriamente de um universo formado por indivíduos, com 15 e mais anos de idade, residentes em Portugal.



Alguns dos resultados do estudo são apresentados no gráfico, onde se conclui que um pouco mais de metade dos inquiridos assumem que gostam de ler.

Fonte:

<http://livro.dglab.gov.pt/sites/DGLB/Portugues/noticiasEventos/Paginas/Habitos-de-compra-e-leitura-de-Livros-em-Portugal.aspx> consultado no dia 5 de janeiro de 2026

Situações como esta, em que a opinião pública é medida por sondagens cujos resultados são depois generalizados para toda a população, são utilizadas pelos mais diversos ramos de atividade.

- 1.1. Na tua opinião, este tipo de estudos interessa a quem?
- 1.2. Descreve algumas sondagens com que estejas familiarizado. Já participaste em alguma?
- 1.3. Porque pensas que se utiliza uma amostra em vez de se questionar toda a população?
- 1.4. Quando lês os resultados de uma sondagem, quais pensas serem as informações mais importantes que esta deve fornecer?



1.5. Sabe-se que a amostra é constituída por 1002 entrevistas, com distribuição por Género (2 grupos), Idade (5 grupos) e Região (7 grupos). Os respondentes foram seleccionados através do método de quotas, com base numa matriz que cruza as variáveis acima identificadas. As quotas foram definidas de acordo com os dados dos censos de 2021, do Instituto Nacional de Estatística. A margem de erro máximo para amostra obtida é de $\pm 3,1$ p.p. para um intervalo de confiança de 95%.

No teu entender, o que significa a margem de erro de $\pm 3,1$ pontos percentuais?

2. Eleições Presidenciais de 2026

Para as Eleições Presidenciais de 2026 realizaram-se várias sondagens. A imagem seguinte apresenta uma dessas sondagens.



2.1. Qual é a importância do método de seleção da amostra?

2.2. Considerando a margem de erro indicada na ficha técnica, determina o intervalo associado à percentagem de indivíduos que pensavam que Luís Marques Mendes passaria à segunda volta das Eleições Presidenciais de 2026.

3. Como são feitas as sondagens

Assiste ao vídeo do link e sistematiza as ideias principais num pequeno parágrafo.

https://youtu.be/vkjXqQX8GB4?si=VxZBoAgdN_uVDBe



Tarefa 5

Teorema Limite Central

Notas pedagógicas para a ação do professor

Resumo:

Esta tarefa tem como objetivo a introdução do Teorema Limite Central na obtenção da distribuição de amostragem da média, quando se consideram amostras aleatórias de dimensão suficientemente grande, legitimando a utilização do modelo Normal e a utilização da média da amostra como estimador do valor médio da população.

Conhecimentos prévios dos alunos: Média, desvio padrão e a distribuição normal.

Materiais e recursos: Internet.

Notas para o professor:

O professor deve promover a compreensão do Teorema e conduzir a discussão com o objetivo de que os alunos consigam formular adequadamente as suas observações e conjecturas, valorizando a comunicação matemática.

Os alunos poderão fazer experiências com outros conjuntos de dados para reforçar a validade do Teorema com dados diferentes.

Os alunos poderão manifestar algumas dificuldades em compreender que a média de uma amostra não corresponde necessariamente à média da população, mas que é uma boa aproximação, sendo a distribuição das médias de todas as amostras descrita por uma aproximação à distribuição normal de média e desvio padrão identificados no Teorema Limite Central.



Tarefa 5

Teorema Limite Central

Acede à aplicação <https://mat.absolutamente.net/wp/teorema-limite-central/> onde podes observar um histograma com a distribuição do número de minutos jogados por cada jogador no mundial de futebol de 2026.

1. Pela observação do histograma, consideras que a distribuição é normal? Explica porquê.
2. Altera as definições da aplicação para seleccionar uma amostra (com repetição) de dimensão 100. Compara a média e o desvio padrão da amostra com a média e o desvio padrão da população.
3. Altera novamente as definições para gerar 50 amostras de dimensão 100.
 - 3.1. Compara a média das médias, ou seja, a média da distribuição de amostragem da média, com a média da população.
 - 3.2. Altera o número de amostras, mas mantém a dimensão das amostras, e faz uma conjectura que relacione o número de amostras seleccionadas e a comparação entre a média da população e a média da distribuição de amostragem da média.
 - 3.3. Altera, agora, a dimensão das amostras, mantendo o número de amostras seleccionadas, e faz uma conjectura que relacione a dimensão das amostras seleccionadas e a comparação entre a média da população e a média da distribuição de amostragem da média.
4. Altera novamente as definições para gerar 50 amostras de dimensão 100.
 - 4.1. Compara os valores do desvio padrão da população com os valores do desvio padrão da distribuição de amostragem da média.
 - 4.2. Observa o valor do erro padrão teórico e explica como foi obtido e o seu significado.
5. Representa a curva normal que aproxima a distribuição de amostragem da média. Estabelece uma relação entre a dimensão das amostras, a respetiva dimensão e o grau de aproximação entre a curva normal e o histograma.



Teorema Limite Central

Se forem selecionadas amostras de dimensão n (obtidas com reposição), a partir de uma população com valor médio μ e desvio padrão σ , então a distribuição de amostragem da média, para n suficientemente grande ($n \geq 30$) pode ser aproximada por uma distribuição normal com valor médio μ e desvio padrão $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$.

Podemos escrever que a distribuição $\bar{X} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$.



Tarefa 6

Intervalos de confiança para o valor médio

Notas pedagógicas para a ação do professor

Resumo:

Nesta tarefa pretende-se conduzir os alunos para o cálculo de intervalos de confiança para o valor médio, com graus de confiança 90%, 95% e 99%.

Conhecimentos prévios dos alunos: Média, desvio padrão e a distribuição normal.

Materiais e recursos: Folha de cálculo e calculadora gráfica.

Notas para o professor:

Pretende-se que os alunos se apropriem da fórmula geral de um intervalo de confiança para a média e estabeleçam a relação com o Teorema Limite Central.

O professor pode obter os valores do parâmetro z apresentados através da calculadora gráfica, recorrendo à distribuição normal $N(0, 1)$, e clarificar a relação desta distribuição com a distribuição amostral das médias em cada caso, pela subtração da média e a divisão por $\frac{s}{\sqrt{n}}$.

Deve, ainda, ficar claro para os alunos a influência do parâmetro z , da dimensão da amostra e do valor do desvio padrão na amplitude dos intervalos de confiança.



Tarefa 6

Intervalos de confiança para o valor médio

Tendo em consideração o comportamento da distribuição de amostragem da média, de amostras de dimensão n , de uma população com valor médio μ e desvio padrão σ , podemos escrever:

$$P\left(-1,96 \leq \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \leq 1,96\right) = 95\%$$

A partir da probabilidade anterior conclui-se que o intervalo de confiança para o valor médio, com uma confiança de 95%, tem a forma:

$$\left[\bar{X} - 1,96 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{X} + 1,96 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right]$$

ou, de uma forma geral:

$$\left[\bar{X} - z \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{X} + z \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right]$$

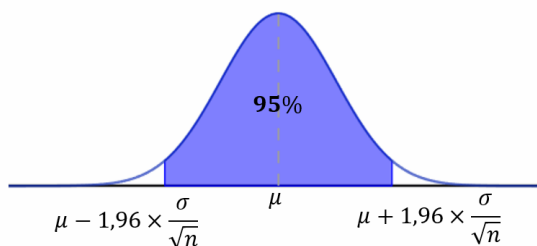
Um **intervalo de confiança** é um intervalo em relação ao qual temos uma certa confiança que contenha o valor do parâmetro (desconhecido) que pretendemos estimar. Essa confiança designa-se por **grau** ou **nível de confiança**.

Os graus de confiança mais habituais são os de 90%, 95% e 99%.

Na tabela seguinte, temos alguns valores de z , de acordo com o nível de confiança pretendido.

Nível de confiança	90%	95%	99%
z	1,645	1,960	2,576

Tendo em conta as propriedades da distribuição normal, tem-se que, para uma confiança de 95%,



ou seja,

$$P\left(\bar{X} - 1,96 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{X} + 1,96 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) = 95\%$$



Recolhida uma amostra de dimensão n e calculada a sua média $\bar{X}$, obtém-se assim, o seguinte intervalo de confiança de 95% para μ ,

$$\left[\bar{x} - 1,96 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + 1,96 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right]$$

em que se substitui o parâmetro σ , quando desconhecido, pelo desvio padrão amostral s .

Não temos a garantia do intervalo anterior conter o parâmetro desconhecido μ , mas o que podemos dizer é que se construirmos 100 intervalos de confiança, a partir de outras tantas amostras (da mesma dimensão), esperamos que 95 desses intervalos contenham μ .

1. Relativamente à classificação obtida, por um conjunto de alunos, numa prova escrita de Português, selecionou-se, aleatoriamente, uma amostra de 40 dessas classificações e verificou-se que a média era 132 pontos e o desvio padrão era igual a 6 pontos.
 - 1.1. Determina o intervalo de confiança de 95% para o valor médio desta população (com 3 casas decimais).
 - 1.2. Utilizando os valores correspondentes para z , determina o intervalo de confiança de 90% e de 99%.
 - 1.3. Calcula e compara a amplitude dos três intervalos obtidos anteriormente. O que podes concluir?
 - 1.4. Sabendo que a margem de erro é dada pela metade da amplitude do intervalo de confiança, estabelece uma relação entre esta e o nível de confiança do intervalo.

Intervalo de confiança para o valor médio μ

$$\left[\bar{x} - z \times \frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{x} + z \times \frac{s}{\sqrt{n}} \right]$$

n – dimensão da amostra ($n \geq 30$)

$\bar{x}$ – média da amostra

s – desvio padrão da amostra

z – valor relacionado com o nível de confiança

Margem de erro: $z \times \frac{s}{\sqrt{n}}$ (metade da amplitude do intervalo)



2. Numa fábrica de parafusos a secção de controlo de qualidade escolhe, aleatoriamente, uma amostra de 100 parafusos produzidos por uma determinada máquina e regista o seu comprimento .

Considerando que o valor aproximado da média é 5,5 cm e que o desvio padrão amostral é 0,207 cm, obtém um intervalo com uma confiança de 95% para o comprimento médio dos parafusos produzidos pela máquina.

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

Adaptado do exame de M.A.C.S. 2007, 2.ª Fase



Tarefa 7

Intervalos de confiança para a proporção

Notas pedagógicas para a ação do professor

Resumo:

Com esta tarefa pretende-se que os alunos conheçam a fórmula geral do intervalo de confiança para a proporção, com uma confiança de 90%, 95%, 99% e identifiquem que a margem de erro é igual a metade da amplitude do intervalo.

Conhecimentos prévios dos alunos: Média, desvio padrão, função massa de probabilidade, distribuição normal e intervalos de confiança.

Materiais e recursos: Calculadora gráfica.

Notas para o professor:

Durante a discussão da tarefa, é importante estabelecer um paralelismo entre os intervalos de confiança para a média e para as proporções. Os alunos devem reconhecer que a média amostral e a proporção amostral desempenham o mesmo papel enquanto estimadores pontuais dos respetivos parâmetros populacionais. Devem também compreender que estes estimadores correspondem ao valor central dos intervalos de confiança construídos a partir da amostra, permitindo interpretar o intervalo como uma margem de incerteza em torno da estimativa obtida.. É igualmente importante que os alunos compreendam que os elementos envolvidos na construção destes intervalos de confiança, o parâmetro z , o desvio padrão e a dimensão da amostra, intervêm de forma semelhante, quer no caso da média quer no da proporção. A análise destas semelhanças permite identificar aspetos comuns aos dois procedimentos e perceber como cada um dos fatores influencia a amplitude do intervalo e a precisão da estimativa. Esta abordagem comparativa favorece uma compreensão mais integrada, coerente e consistente dos diferentes tipos de intervalos de confiança.

Sem que a notação passe a desempenhar um papel central na determinação dos intervalos de confiança, os alunos devem ser incentivados a usar criteriosamente, por exemplo, as designações de p e de $\hat{p}$, quando se referem à proporção na população ou na amostra, como forma de distinção entre dois parâmetros relacionados, mas com significados distintos no contexto da inferência estatística.



Tarefa 7

Intervalos de confiança para a proporção

Parte I

Um grupo de alunos de uma escola secundária pretende estimar a proporção, p , de alunos que praticam exercício físico regularmente.

Selecionaram uma amostra aleatória constituída por 30 alunos, aos quais perguntaram:

“Praticas exercício físico regularmente?”

A seguir apresentam-se os resultados obtidos, sendo a resposta “Sim” representada por “S” e a resposta “Não” por “N”.

S	N	N	N	N	N	N	N	N	N
N	S	S	N	N	S	N	S	N	S
N	S	S	N	N	S	S	S	S	N

1. Qual é a proporção amostral, representada por $\hat{p}$, de alunos que responderam Sim?
2. Considera uma população, representada pela variável aleatória X , que assume os valores 1 sempre que um seu elemento tem a característica em estudo, que existe na proporção p , e 0 se não tem essa característica. Completa a tabela seguinte com a função massa de probabilidade de X .

$X = x_i$	1	0
$P(X = x_i)$		

3. Calcula o valor médio e o desvio padrão da distribuição anterior.

Nota: Repara que sendo a tua população constituída por zeros e uns, quando recolhes uma amostra e fazes a média, obténs a proporção $\hat{p}$ de elementos da amostra com a característica em estudo, pelo que estás em condições de aplicar os resultados que obtiveste para a distribuição de amostragem da média $\bar{X}$, para obteres a distribuição de amostragem da proporção $\hat{P}$ (no caso da proporção não é usual utilizar notação diferente para o estimador $\hat{P}$ e estimativa $\hat{p}$, dependendo do contexto sabemos a que nos estamos a referir).



Teorema Limite Central (distribuição de amostragem da proporção populacional p)

Se forem selecionadas amostras de dimensão n (obtidas com reposição), de uma população, em que uma determinada característica existe com uma proporção p , desconhecida, que se pretende estimar, então a distribuição de amostragem da proporção amostral $\hat{p}$, para n suficientemente grande ($n \geq 30$) pode ser aproximada por uma distribuição normal com valor médio p e desvio padrão $\frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}}$.

Podemos escrever: A distribuição do estimador $\hat{p} \sim N\left(p, \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}\right)$.

Tal como foi feito para a distribuição de amostragem da média é possível obter intervalos de confiança para uma proporção.

Assim, um intervalo de confiança para a proporção p é:

$$\left[\hat{p} - z \times \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}, \hat{p} + z \times \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \right]$$

onde, tal como nos intervalos de confiança para o valor médio, o valor de z depende do nível de confiança que se considera e, substitui-se $p(1-p)$ por $\hat{p}(1-\hat{p})$.

Parte II

1. Numa das praias da região do Algarve, inquiriram-se 1600 pessoas relativamente ao tempo despendido, em minutos, na deslocação entre o seu alojamento e a praia.

Na tabela seguinte, apresentam-se os dados recolhidos.

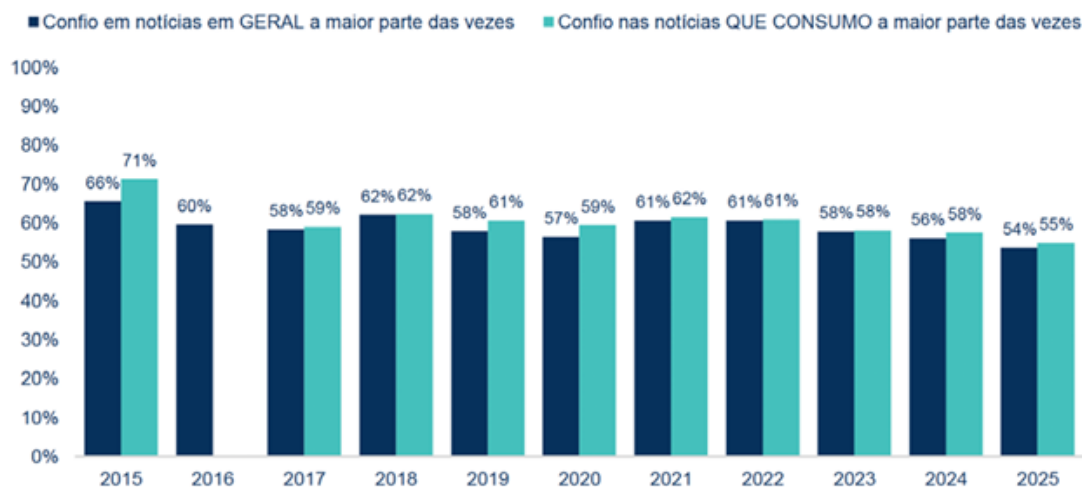
Tempo, em minutos	]0, 15]	]15, 30]	]30, 45]	]45, 60]
N.º de pessoas	350	850	180	220

- 1.1. Recorrendo aos dados da tabela anterior, constrói um intervalo de confiança de 95% para a proporção de pessoas que, na deslocação entre o seu alojamento e a praia, despenderam, no máximo, 30 minutos.
Apresenta os valores dos extremos do intervalo arredondados às centésimas. Caso procedas a arredondamentos nos cálculos intermédios, conserva quatro casas decimais.
- 1.2. Calcula a margem de erro.
- 1.3. Interpreta o intervalo obtido no contexto do enunciado.

Adaptado do exame de M.A.C.S. 2025, 1.ª Fase



2. Considera o gráfico seguinte, relativo à evolução da confiança nos conteúdos noticiosos em Portugal entre 2015 e 2025.



- 2.1. Atendendo apenas aos dados de 2024 e de 2025, e tendo em conta que a margem de erro é de 2%, podemos afirmar com certeza absoluta que a “confiança em notícias em Geral” caiu de um ano para outro? Justifica a tua resposta.
- 2.2. E se olharmos aos valores, desde 2015 a 2025, podemos afirmar que o jornalismo português está a perder a confiança dos portugueses?



Tarefa 8 - Trabalho de Projeto

Sondagens e intervalos de confiança

Notas pedagógicas para a ação do professor

Resumo:

Com esta tarefa, pretende-se fomentar nos alunos uma aprendizagem ativa, envolvendo-os na realização de projetos. Pretende-se, assim, que os alunos estudem uma característica de uma população, com uma sondagem recolhida numa amostra aleatória. Como produto final, cada grupo de alunos deve criar um pôster, apresentando os intervalos de confiança para estimar a proporção dessa característica da população.

Conhecimentos prévios dos alunos: Sondagem. Amostra aleatória. Intervalos de confiança.

Materiais e recursos: Computador com acesso à Internet.

Notas e sugestões:

O professor deve apresentar a tarefa, explicando todas as etapas, prazos e critérios de avaliação. Ao longo das aulas, o professor deve acompanhar a realização dos trabalhos, fornecendo feedback regularmente, orientando assim os alunos para os aspetos a melhorar.

O professor deve prever, na sua planificação, momentos específicos de aula destinados à preparação e organização do produto final e da sua apresentação. Será igualmente importante promover um momento de discussão, durante o qual os alunos poderão colocar questões, trocar ideias e refletir sobre os trabalhos realizados.



Tarefa 8 - Trabalho de Projeto

Sondagens e intervalos de confiança

O objetivo deste projeto é estudar uma característica de uma população com base nos dados recolhidos através de uma sondagem realizada numa amostra aleatória. Pretende-se que sejam utilizados métodos estatísticos para estimar a proporção da população que apresenta a característica em estudo e que sejam interpretados os resultados obtidos no contexto do problema.

Como produto final, cada grupo deverá criar um póster no qual descreva as diferentes etapas do trabalho desenvolvido, apresente os dados recolhidos e construa intervalos de confiança para estimar a proporção da população em que se verifica a característica analisada. O póster deverá ainda incluir a interpretação dos resultados e uma reflexão sobre a sua fiabilidade e significado.

Para apoiar a realização do projeto, sugere-se a sua organização nas seguintes etapas:

Primeira etapa: Escolha do tema

- Organiza-te em grupo
- Escolhe o tema. Sugere-se que a população em estudo faça parte da comunidade escolar de modo a ser mais acessível a recolha dos dados.

Exemplos de temas:

- Qual é a percentagem de alunos do ensino secundário que pensa ir para a Universidade?
- Qual é a percentagem de alunos da escola que vem para a escola a pé?
- Qual é a percentagem de alunos do ensino básico que não gosta da disciplina de Educação Física?
- Qual é a percentagem de alunos da escola que come todos os dias na cantina?
- Qual é a percentagem de alunos do 12.º ano que tem namorada(o)?
- Qual é a percentagem de alunos da escola que tem um iphone?
- Qual é a percentagem de professores e de funcionários que tem uma conta no Instagram?



Segunda etapa: Seleção da amostra

- Conforme o tema que escolheste identifica qual é a população em estudo.
- Com a ajuda da direção da escola ou da secretaria, identifica todos os elementos da população (podes recolher o nome, ou o número de aluno, ou a turma e o número, ou o número de funcionário).
- Cria uma folha de cálculo com as seguintes sugestões:
 - Coluna A: coloca todos os números inteiros de 1 a n (em que n é o número de elementos da população)
 - Coluna B: coloca todos as identificações dos elementos da população que foram cedidos pela direção.
 - Coluna C: Fazer a escolha aleatória da amostra. O número de elementos da amostra deve variar entre 31 e 50.
Coloca em C1 a função =ALEATÓRIOENTRE(1;...), em que no espaço das reticências deves colocar o número de elementos da população. Arrasta essa fórmula até à célula C..., em que no espaço das reticências deve ser colocado o número de elementos da amostra.
 - Coluna D: Usa a função PROCV para associar a cada número da amostra o nome do elemento da população correspondente.

Terceira etapa: Recolha de dados

Depois de teres criado a tua amostra aleatória, deves fazer a recolha de dados contactando todos os elementos selecionados na amostra, fazendo-lhes a pergunta que escolheste no teu tema, permitindo somente duas respostas, ou “sim” ou “não”. Determina a percentagem de respostas “sim” dentro de todos os elementos da tua amostra.

Quarta etapa: Determinação dos intervalos de confiança

Tendo por base as respostas que obtiveste na tua amostra, determina os intervalos de confiança de 90%, de 95% e de 99% para estimar a percentagem da população que responde favoravelmente à pergunta que escolheste. Calcula também a margem de erro associada a esses intervalos.



Quinta etapa: Construção do pôster

Na elaboração do pôster, seja ele digital ou em suporte físico, debes ter em consideração os seguintes aspetos:

- Título
- Questão em estudo
- Apresentar e explicar as várias etapas realizadas
- Como conclusão, apresentar os intervalos de confiança para estimar a proporção em que se verifica a característica da população que escolheste
- Usar imagens ou símbolos relacionados com o tema em estudo
- Utilizar cores de forma equilibrada
- Texto curto e claro (evitar parágrafos longos)
- Tamanho de letra legível
- Incluir o nome dos elementos do grupo, a designação do módulo, a disciplina e o ano letivo.

