Agrupamento de Escolas MADEIRA TORRES

REPÚBLICA PORTUGUESA
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E INOVAÇÃO

Gestão Anual da Planificação do Currículo
Ano de 2026-2027
Departamento: Matemática

Disciplina: Matemática Aplicada às Ciências Sociais **Ano:** 11.º ano

Quadro 1

TEMA/DOMÍNIO	APRENDIZAGENS ESSENCIAIS/*Objetivos** (Conhecimentos, Capacidades e Atitudes)	Ações estratégicas/Atividades orientadas para o perfil dos alunos	Calendarização Total: 178 aulas
TEMA MODELOS DE GRAFOS E POPULACIONAIS **- Modelos de Grafos** **- Introdução aos grafos**	- Desenvolver competências para identificar o essencial de uma determinada situação de modo a desenhar esquemas apropriados para modelar problemas de logística. - Familiarizar os estudantes com as noções de vértice, de aresta, laço, vértice isolado e vértices adjacentes de um grafo. - Indicar a ordem de um grafo e o grau de um vértice. - Identificar caminho e circuito	Proporcionar aos estudantes a interpretação de situações reais que possam ser representadas por um sistema de pontos e linhas, unindo alguns desses pontos. Introduzir as definições e as notações à medida que forem sendo necessárias e úteis para economia e clareza da linguagem e estas devem ser inteligíveis no âmbito das situações em estudo. Utilizar os problemas históricos, nomeadamente como motivação para atividades de consulta. Incentivar a análise e a modelação de situações concretas nas comunidades envolventes/locais.	**44 aulas**

- Grafos de Euler	- Conhecer as condições para um grafo admitir um circuito de Euler. - Conhecer e aplicar o Teorema de Euler. - Identificar as condições para um grafo admitir um caminho euleriano. - Reconhecer as condições para eulerizar um grafo.	Explorar o problema das pontes de Königsberg pelo papel relevante na história da teoria dos grafos, e em particular no conceito de grafo de Euler. Apresentar situações que sejam modeladas por grafos (sistemas de distribuição, carteiros, patrulhamento e controle de equipamentos sociais, parcómetros, sistemas de recolha de lixo e de limpeza de ruas, …) e analisar a relevância do Teorema de Euler neste contexto. Propor problemas com níveis de exigência mais elevada que justificam a necessidade e vantagem de introduzir noções e técnicas. Por exemplo, um problema de patrulhamento e controle de equipamentos sociais pode ir desde procurarem quaisquer caminhos possíveis, passando por encontrar caminhos sem repetir ruas, até à necessidade de caminhos sem repetições a começar e a acabar num mesmo ponto.	
- Grafos de Hamilton	- Definir e caracterizar um circuito de Hamilton. - Identificar as condições para um grafo admitir um circuito hamiltoniano. - Para cada modelo, procurar esquemas combinatórios (árvores) que permitam calcular pesos totais de caminhos possíveis. - Encontrar algoritmos - decisões passo a passo para encontrar soluções. - Discutir sobre a utilidade e viabilidade económica (e não só) da procura de soluções ótimas.	Apresentar situações que sejam modeladas por grafos, em que o que interessa é visitar todos os vértices de preferência sem repetições e com partida e chegada do mesmo ponto (problema do caixeiro viajante). Proporcionar situações de trabalho com “árvores” que visa facilitar as somas de pesos atribuídos às arestas de modo a ser possível comparar os pesos totais das várias soluções. Incentivar a procura de algoritmos próprios para obter soluções aceitáveis.	

- Modelos Populacionais	Familiarizar os estudantes com a diversidade de modelos de crescimento populacional, entre os quais o linear, exponencial, logarítmico e logístico.	Promover discussões que envolvam a otimização de recursos ou produtos, por exemplo, menor número de quilómetros, menor consumo de combustível, menos poluição, mais lucro ou preços mais baixos. As discussões devem enquadrar as variáveis relevantes como por exemplo a localização dos armazéns e dos clientes numa cadeia de distribuição comercial ou ainda a localização de unidades de tratamento de resíduos, aterros sanitários ou pontos de recolha. Promover discussões sobre a modelação de fenómenos relevantes em contextos variados em que a modelação permite formular previsões ou contribuir para a tomada de decisões como por exemplo a evolução da população mundial, a cobertura nacional e mundial de acesso à Internet ou a evolução do número de carros elétricos.	
Avaliação Intercalar			
TEMA MODELOS DE GRAFOS E POPULACIONAIS **- Modelos Populacionais** **- Crescimentos linear, exponencial, logarítmico e logístico**	- Comparar os crescimentos linear, exponencial, logarítmico e logístico. - Selecionar o modelo adequado a um fenómeno considerando os dados disponíveis e a previsível variação em função do tempo. - Compreender as limitações da adequação de modelos teóricos a situações reais.	Conduzir os alunos na identificação de situações que possam ser modeladas por modelos linear, exponencial, logarítmico e logístico, clarificando as características de cada modelo que favorecem a sua adequação à situação selecionada, e as limitações do modelo. Recorrer a séries temporais de dados estatísticos disponíveis em bases de dados de acesso livre (por exemplo Pordata) para ajustar modelos, por regressão estatística, a diferentes conjuntos de	**56 aulas**

		dados, acompanhada da discussão da adequação do modelo ao objetivo definido em cada situação. Promover a comparação da modelação da mesma situação através de modelos diferentes, explicitando as vantagens de cada opção. Alargar o leque de exemplos a estudar recorrendo a exemplos históricos significativos (teoria malthusiana) ou a contextos de variação de preços de um produto, a evolução da taxa de inflação ou outras situações com relevância local. Incentivar a exploração de situações em que os modelos discretos permitam uma melhor interpretação da situação em estudo. Incentivar a utilização da representação gráfica do modelo para identificar valores concretos (objetos e imagens da função) recorrendo à resolução gráfica ou numérica de equações.	
TEMA **MODELOS DE PROBABILIDADE** **- Probabilidade** **- Fenómeno aleatório** **- Experiência aleatória**	- Distinguir entre fenómeno aleatório e não aleatório (determinístico). - Compreender que as realizações individuais de um fenómeno aleatório são incertas, mas existe um padrão genérico de comportamento, recorrendo-se à Teoria da Probabilidade para construir modelos matemáticos que descrevam a regularidade estatística observada numa longa série de repetições do fenómeno	Recorrer a situações em contextos variados, para sensibilizar os alunos para a existência destes fenómenos, nomeadamente através de exemplos de fenómenos físicos, com leis determinísticas (movimento de um carro; queda de uma maçã do alto de uma torre) e de exemplos de fenómenos que se podem considerar aleatórios pela dificuldade em arranjar uma lei física para os descrever (número de irmãos de um aluno da escola, escolhido ao acaso; face do dado que fica virada para cima quando se lança; temperatura máxima a observar numa data futura).	

- Espaço de resultados ou espaço amostral **- Modelo de probabilidade Acontecimentos** **- União e interseção de acontecimentos** **- Probabilidade frequencista** **- Regras da probabilidade**	- Compreender que: - À realização de um fenómeno aleatório se dá o nome de experiência aleatória; - Ao conjunto S de resultados possíveis se dá o nome de espaço de resultados ou espaço amostral; - Um acontecimento é um subconjunto do espaço de resultados e que a estes resultados se dá o nome de "resultados favoráveis" à realização do acontecimento; - A descrição do fenómeno aleatório é feita através de um modelo de probabilidade, constituído pelos resultados possíveis e a probabilidade atribuída a cada resultado. - Relembrar os conceitos: acontecimento certo, impossível, elementar e composto; acontecimentos disjuntos ou mutuamente exclusivos; acontecimentos contrários ou complementares; união e interseção de acontecimentos. - Compreender que a caraterística do fenómeno aleatório permite definir, intuitivamente, a probabilidade de um acontecimento A, representada por $P(A)$, como sendo o valor para o qual estabiliza a frequência relativa da realização de A, num grande número de repetições da experiência aleatória, nas mesmas condições, ou seja, $P(A)$ é o valor em que estabiliza $\frac{n_A}{n}$, onde n_A representa o número de vezes que se realizou A em n repetições da experiência aleatória. - Reconhecer que as probabilidades associadas aos acontecimentos elementares têm de ser números entre 0 e 1 e que a soma total deve ser 1.	Salientar que os modelos de probabilidade são modelos matemáticos que descrevem os fenómenos aleatórios. Realçar que para construir um modelo de probabilidade tem que se recorrer a um processo que permita atribuir probabilidades aos acontecimentos elementares. Iniciar o estudo deste tema com modelos de probabilidade simples, com espaços de resultados finitos, nomeadamente os que descrevem os chamados "jogos de sorte e azar". Por exemplo, intuitivamente, espera-se que ao fim de muitas repetições do lançamento do dado, cada uma das faces saia aproximadamente 16,6(6)% das vezes. Alguns acontecimentos, associados com esta experiência, são: "sair uma face com um n.º de pintas par", "sair uma face com um n.º de pintas maior ou igual a 5", "sair uma face com um n.º de pintas maior que 6", etc.	

- Probabilidade da união de acontecimentos **- Regra de Laplace**	- Reconhecer que a probabilidade de um acontecimento é igual à soma das probabilidades dos acontecimentos elementares constituídos pelos resultados que o compõem. - Utilizar a representação dos acontecimentos em diagramas de Venn, para mostrar que, dados dois acontecimentos A e B quaisquer, $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$. - Reconhecer que se admite que os acontecimentos elementares são equiprováveis quando não haja à partida razão para admitir que os resultados do espaço de resultados não tenham igual possibilidade de se verificarem. - Compreender que quando se puder admitir que os acontecimentos elementares são equiparáveis, se pode utilizar a regra de Laplace para determinar a probabilidade de um acontecimento A, com o seguinte enunciado: $Probabilidade\ de\ A = \frac{N\acute{u}mero\ de\ resultados\ favor\acute{a}veis\ A}{N\acute{u}mero\ de\ resultados\ poss\acute{i}veis}$	Propor a resolução de problemas que envolvam o cálculo de probabilidades recorrendo à regra de Laplace. Realçar que uma vez definido o modelo de probabilidade se pode calcular a probabilidade de qualquer acontecimento associado ao fenómeno em estudo. Alertar os alunos para o facto de que na vida real as situações mais frequentes são aquelas em que não é possível recorrer à regra de Laplace para calcular a probabilidade de acontecimentos, por exemplo: o tipo sanguíneo de uma pessoa escolhida ao acaso, de entre a população portuguesa, ou a eficácia de uma vacina.	
- Probabilidade condicionada **- Definição**	- Saber que a probabilidade de um acontecimento A se realizar, condicionada ou sabendo que o acontecimento B se realizou, com $P(B) > 0$, se representa por $P(A\|B)$ e se calcula de acordo com a seguinte fórmula: $P(A\|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$	Conduzir os alunos a reconhecerem que em muitas situações em que se pretende calcular a probabilidade de um acontecimento, já se dispõe de alguma informação sobre o resultado da experiência, a qual permite atualizar a atribuição de probabilidade a esse acontecimento.	
- Regra do produto	- Reconhecer que a partir da definição de probabilidade condicionada se pode definir a probabilidade simultânea de dois acontecimentos,	Exemplificar com situações intuitivas, como a extração de bolas, de vários tipos, de uma caixa sucessivamente, sem reposição, em que a	

	chamada regra do produto, $P(A \cap B) = P(A) . P(B\|A)$ ou $P(A \cap B) = P(B) . P(A\|B)$ conforme seja A ou B o acontecimento que está a condicionar.	composição da caixa se altera, implicando que a probabilidade de se retirar uma bola depende dos tipos de bolas que saíram nas extrações anteriores.	
- Árvore de probabilidade	- Reconhecer a utilidade de árvores de probabilidade para organizar a informação disponível sobre os acontecimentos em cadeia.	Pedir aos alunos que calculem a probabilidade de ocorrência de cadeias simples de acontecimentos, utilizando árvores de probabilidade e tabelas de contingência, como forma de organização da informação disponível.	
- Tabelas de contingência	- Reconhecer a utilidade das tabelas de contingência para calcular a probabilidade condicionada.		
- Acontecimentos independentes	- Identificar que os acontecimentos A e B, com $P(A) > 0$ e $P(B) > 0$, são independentes quando a ocorrência de um deles não altera a probabilidade da ocorrência do outro, ou seja, $P(A\|B) = P(A)$ (A independente de B) ou $P(B\|A) = P(B)$ (B independente de A). - Reconhecer que outra definição de independência consiste em dizer que os acontecimentos A e B são independentes se e só se $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$. As duas definições de independência são equivalentes desde que se exija que $P(A) > 0$ e $P(B) > 0$.	Salientar que uma das situações mais simples para compreender intuitivamente o conceito de independência de acontecimentos está ligada à situação do lançamento de uma moeda. A moeda "não tem memória" e a probabilidade de sair "face nacional" no próximo lançamento não depende do que saiu nos lançamentos anteriores. Porém, no acontecimento "selecionar o nome de dois alunos do sexo masculino" de uma turma com 14 rapazes e 16 raparigas, a probabilidade de selecionar o segundo rapaz, depende da escolha do primeiro aluno (seleção sem reposição). Promover a resolução de problemas em que se obtenha a probabilidade de um certo acontecimento B, quando são conhecidas as probabilidades de B condicionadas aos acontecimentos (A_1 , A_2 , … , A_n), mutuamente exclusivos em que a sua união é igual ao espaço de resultados e são conhecidas as suas probabilidades, não nulas, utilizando: $P(B) = P(B\|A_1) . P(A_1) + \cdots + P(B\|A_n) . P(A_n)$	

Avaliação sumativa 1º Semestre			
TEMA **MODELOS DE PROBABILIDADE** **- Modelos de probabilidade em espaços finitos** **- Variáveis aleatórias (discretas)** **- Função massa de probabilidade** **- Valor médio e desvio padrão populacional**	- 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. - Reconhecer que dois dos parâmetros, características numéricas da população, mais importantes são o valor médio (média populacional) e o desvio padrão populacional, e saber que estes parâmetros se representam pelas letras gregas μ (miu) e σ (sigma), respetivamente. - 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.	Exemplificar e orientar os alunos na construção de modelos de probabilidade simples, nomeadamente o que descreve o resultado do lançamento de um dado equilibrado, em que se define a variável aleatória X, que associa a cada face do dado, o seu número de pintas. Destacar a situação do lançamento de dois dados em que se pretende modelar o fenómeno aleatório que consiste em observar a soma das pintas dos dois dados e chamar a atenção para que embora o número de resultados possíveis seja igual a 11, a probabilidade de cada um não é $\frac{1}{11}$. Propor o cálculo do valor médio e do desvio padrão, recorrendo à f.m.p. em exemplos como o do lançamento do dado e de outros modelos como seja, a extração de bolas de um saco com e sem reposição. Salientar que a fórmula utilizada para calcular o valor médio é semelhante à fórmula utilizada para calcular a média com os dados discretos agrupados em tabelas de frequências relativas, destacando a interpretação frequencista da probabilidade, em que as frequências relativas são interpretadas como probabilidades.	**24 aulas**

	- Calcular o valor médio e o desvio-padrão populacional de uma variável aleatória de suporte finito, a partir da f.m.p.	Orientar na interpretação do valor médio, utilizando exemplos associados a jogos.	
Avaliação Intercalar			
TEMA **MODELOS DE PROBABILIDADE** **- 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. - Saber que o valor médio determina o eixo de simetria da distribuição e que a distância entre o valor médio e as abcissas dos pontos de mudança de curvatura é igual ao desvio padrão. - Calcular probabilidades com base nesta família de modelos.	Salientar que é necessário alargar o conceito de modelo de probabilidade a situações onde o espaço amostral não seja finito, como por exemplo, o "n.º de carros que passam numa determinada portagem das 8h às 9h", em que se considera como suporte do modelo os números naturais, ou o comprimento do salto de um atleta, em que o suporte da variável comprimento é $\mathbb{R}^+$. Destacar que o modelo Normal é, dos modelos contínuos, o mais conhecido para estudar variáveis aleatórias de suporte contínuo, como, por exemplo, a "altura" ou o "peso" de um indivíduo adulto. Salientar que vários cientistas, ao trabalharem com dados, obtinham histogramas cuja população poderia ser modelada por um modelo Normal. Este modelo é a base de muitos dos processos de inferência estatística clássica. Salientar a curva em forma de "sino" como representativa do modelo Normal, bem como o significado nessa curva dos valores da probabilidade associados a intervalos. Utilizar a tecnologia para calcular probabilidades, com base no modelo Normal, associadas a quaisquer intervalos.	**54 aulas**

TEMA INTRODUÇÃO À INFERÊNCIA ESTATÍSTICA **- 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.	Recorrer a contextos variados, que levem os alunos a tomar consciência de situações aleatórias, em que é necessário tomar decisões sobre populações, a partir de alguma informação recolhida dessas populações, na forma de dados. Orientar os alunos na leitura da ficha técnica que acompanha o resultado de uma sondagem, alertando que a tomada de decisões tem um erro associado, que vai ser contabilizado em termos de probabilidade.	
- Parâmetro e estatística	- Conhecer que parâmetro é uma caraterística numérica da população e que estatística é uma caraterística 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.	Salientar que o parâmetro é uma caraterística numérica da população, (normalmente desconhecida) enquanto a estatística é uma caraterística numérica da amostra (que se pode calcular). Exemplificar situações, como por exemplo, a média das alturas de todos os portugueses adultos, que é um parâmetro, enquanto a média das alturas de uma amostra é uma estatística, ou a proporção de eleitores decididos a votar em determinado candidato presidencial, que é um parâmetro, e a proporção de eleitores, que numa amostra, disseram ir votar nesse candidato, é uma estatística.	
- Estimador e estimativa **- Amostras aleatórias**	- Saber que à estatística utilizada para estimar um parâmetro também se dá o nome de estimador e que ao valor do estimador para uma determinada amostra também se chama estimativa. - 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	Chamar a atenção dos alunos que o termo estatística se utiliza tanto para referir uma função das amostras, o estimador ($\bar{X}$) como o valor observado dessa função para uma determinada amostra que tenha sido selecionada, a estimativa ($\bar{x}$). Orientar os alunos na recolha de uma amostra, necessariamente aleatória, quando se pretende utilizá-la para estimar um parâmetro. Realçar que o valor do estimador depende da amostra	

	aí verificados. - Compreender que os processos de seleção da amostra podem ser sem reposição ou com reposição. - Compreender que o processo da seleção da amostra é o primeiro passo importante para uma inferência estatística eficiente.	considerada, podendo-se obter tantas estimativas diferentes, quantas as amostras consideradas, da mesma dimensão, sendo esta variabilidade inerente à aleatoriedade da escolha da amostra. Exemplificar a construção da distribuição de amostragem do estimador da proporção de homens numa população constituída por 3 mulheres e 2 homens, recolhendo amostras de dimensão 2. Conduzir, dada uma certa população, à obtenção da distribuição de amostragem da média, quando se pretende estimar o valor médio dessa população, utilizando a tecnologia gráfica para simular a recolha de amostras de determinada dimensão.	
- Distribuição de amostragem de uma estatística	- Compreender que para averiguar da eficácia de um estimador para estimar um parâmetro, é necessário conhecer a sua distribuição de amostragem, ou seja, a distribuição dos valores obtidos pelo estimador, quando se consideram todas as amostras possíveis (da mesma dimensão), utilizando um determinado esquema de amostragem. - Compreender que a distribuição de amostragem de um estimador depende da dimensão das amostras consideradas e apresentará tanto menor variabilidade, quanto maior for a dimensão das amostras.	Chamar a atenção dos alunos para a existência de duas fórmulas para calcular o desvio-padrão amostral, obtido a partir das fórmulas para a variância amostral: $S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2}{n-1}$ e $S'^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2}{n}$ e explicar que a razão da utilização da primeira, é ser a que fornece melhores estimativas quando se está a estimar o desvio-padrão populacional σ.	
- Distribuição de amostragem da média 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.	Salientar que obter a distribuição de amostragem da média seria uma tarefa, a maior parte das vezes, impossível, pois teria de se calcular o valor da média para todas as amostras aleatórias de determinada dimensão, de populações de grandes dimensões ou eventualmente infinitas. Esta situação é resolvida	

		pelo TLC, segundo o qual o modelo Normal é uma aproximação para a sua distribuição de amostragem, independentemente da forma da distribuição da população subjacente.	
- Estimativas pontuais e estimativas intervalares	- Reconhecer as limitações das estimativas pontuais, na medida em que, devido à variabilidade amostral, podem apresentar tantos valores diferentes quantas as amostras utilizadas para as obter.	Exemplificar a recolha de várias amostras aleatórias, da mesma dimensão, calculando o valor da média para cada uma delas e explorar esta situação, chamando a atenção para a impossibilidade de saber qual das estimativas se deve utilizar, para estimar o parâmetro valor médio, desconhecido, da população subjacente às amostras consideradas.	
- Intervalos de confiança **- Intervalo de confiança, para o valor médio, com uma confiança de 95%**	- 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.	Explorar o significado de intervalo aleatório, cuja leitura correta deve ser realçada, tendo em consideração que o aleatório está nos limites do intervalo, pelo que se deve ler "a probabilidade do intervalo conter μ, é 95%" e não "a probabilidade de μ estar contido". Realçar o significado da confiança de 95%. Sugerir que essa confiança pode ser entendida do seguinte modo: se recolhêssemos 100 amostras e se calculássemos para cada uma delas o intervalo $$\left[\bar{X} - 1{,}96 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{X} + 1{,}96 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right]$$ esperar-se-ia que aproximadamente 95 dos intervalos contivessem o valor médio; como, na prática, só se recolhe uma amostra, só se calcula um intervalo, não se sabendo se é um dos que contém ou não μ.	
- Intervalo de confiança, para o valor médio, com outros níveis de confiança: 90% e 99%	- 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.	Explorar a relação entre a margem de erro, a confiança e a dimensão da amostra a recolher, para construir a estimativa intervalar.	

<table>
<tr>
<td>- Margem de erro

- Intervalo de confiança para a proporção (populacional) p</td>
<td>- Saber que a margem de erro é igual a metade da amplitude do intervalo de confiança.
- Reconhecer que a proporção (populacional) p, é um caso particular do valor médio de uma população constituída por uns e zeros, conforme a caraterística 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.</td>
<td>Orientar os alunos na obtenção do intervalo de confiança para a proporção p, admitindo que o modelo de probabilidade para a população X é

<table>
<tr><td>X</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Probabilidade</td><td>p</td><td>$1-p$</td></tr>
</table>
Valor médio de $X = p$
Variância de $X = p(1-p)$</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Avaliação sumativa 2º Semestre</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

Quadro 2

<table>
<tr><th colspan="2">Avaliação</th></tr>
<tr><td>Modalidades</td><td>Instrumentos</td></tr>
<tr><td>• Formativa

• Sumativa</td><td>▪ Fichas de avaliação / Questões aula
▪ Tarefas de avaliação formativa
▪ Trabalhos individuais/grupo
▪ Trabalho de projeto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nota: no início do ano letivo o professor dará a conhecer aos alunos o conjunto preferencial de instrumentos de avaliação a utilizar.</td></tr>
<tr><th colspan="2">Estratégias / Recursos</th></tr>
<tr><td colspan="2">▪ Manual adotado e caderno de atividades;</td></tr>
</table>

- Plataformas *Microsoft Teams*, Aula Digital e *Google Colab*;
- Milage Aprender +;
- Recursos multimédia (vídeos, apresentações em *PowerPoint*, animações de resoluções de exercícios, *software* matemático, entre outros)
- Calculadora gráfica;
- Equipamento informático;
- *Sites*: Iave, Matemática Absolutamente;
- RED (Recursos Educativos Digitais).

Estratégias de autorregulação| avaliação formativa

- Indicar um conjunto de exercícios de referência para cada tema;
- Promover a realização de resumos / formulários dos temas;
- Promover a autonomia e o trabalho colaborativo, de modo a melhorar o processo ensino| avaliação| aprendizagem;
- Fornecer feedback de qualidade aos alunos;
- Aplicar avaliação formativa através de diversas atividades;
- Promover a participação ativa dos alunos para a correção das fichas de avaliação e questões aula, identificando as suas dificuldades;
- Promover a investigação junto dos alunos incentivando-os à descoberta, à formulação de hipóteses e conjeturas e à posterior apresentação;
- Promover a autoavaliação e heteroavaliação.