

# OP6 - ESTATÍSTICA COMPUTACIONAL

## Matemática Cursos Profissionais

Coletânea de tarefas das turmas piloto

2025/2026



## Ficha técnica

**Título:**

Coletânea de tarefas das turmas piloto - Estatística Computacional (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, maio 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 OP6 - Estatística Computacional

Aulas (horas)	Nome da Tarefa	Tópicos/ Subtópicos	Objetivos de Aprendizagem	Tipo de trabalho	Ideias chave das AE	Áreas de Competência do PASEO
2	<a href="#">Tarefa 1</a> População versus Amostra	<b>Estatística Computacional</b>  Noções básicas de amostragem e recolha de dados.  Amostras representativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importância da escolha da amostra de forma a permitir fazer inferência para a população subjacente</li> </ul>	Trabalho em pequenos grupos, com discussão em turma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação matemática</li> <li>• Organização do trabalho dos alunos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreende, interpreta e comunica utilizando linguagem matemática. (A)</li> <li>• Analisa criticamente as conclusões a que chega, reformulando, se necessário, as estratégias adotadas. (C)</li> <li>• Trabalha em equipa e aprende a considerar diversas perspetivas e a construir consensos. (E)</li> <li>• Trabalha com recurso a materiais, instrumentos, ferramentas, máquinas e equipamentos tecnológicos, relacionando conhecimentos técnicos e científicos. (I)</li> </ul>
4	<a href="#">Tarefa 2</a> À procura da melhor amostra	<b>Estatística Computacional</b>  Técnicas de amostragem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar alguns planos de amostragem aleatória, nomeadamente aleatória simples, sistemática e estratificada.</li> </ul>	Trabalho em pequenos grupos, com discussão em turma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação matemática</li> <li>• Tarefas e recursos educativos</li> <li>• Recurso sistemático à tecnologia</li> <li>• Organização do trabalho dos alunos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreende, interpreta e comunica utilizando linguagem matemática. (A)</li> <li>• Analisa criticamente as conclusões a que chega, reformulando, se necessário, as estratégias adotadas. (C)</li> <li>• Trabalha em equipa e aprende a considerar diversas perspetivas e a construir consensos. (E)</li> <li>• Trabalha com recurso a materiais, instrumentos, ferramentas, máquinas e equipamentos tecnológicos, relacionando conhecimentos técnicos e científicos. (I)</li> </ul>

12	<p><a href="#">Tarefa 3</a> (Trabalho de Projeto) À procura dos dados</p>	<p><b>Estatística Computacional</b></p> <p>Organizar e representar dados com tecnologia</p> <p>Organizar e representar dados Tecnologia gráfica em análise exploratória de dados</p> <p>Uso de tecnologia gráfica em análise exploratória de dados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas variados, ligados a situações concretas, que permitam recordar e aplicar os principais conceitos e técnicas subjacentes ao tratamento e redução de coleções de dados transmitidos no módulo de Estatística.</li> <li>• Reconhecer que nem todos os processos são adequados para todos os tipos de dados.</li> <li>• Reduzir informação contida nos dados utilizando tabelas e gráficos adequados a cada situação.</li> </ul>	Trabalho em grupo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação matemática</li> <li>• Resolução de problemas, modelação e conexões</li> <li>• Recurso sistemático à tecnologia</li> <li>• Tarefas e recursos educativos</li> <li>• Organização do trabalho dos alunos</li> <li>• Avaliação para a aprendizagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreende, interpreta e comunica utilizando linguagem matemática. (A)</li> <li>• Analisa criticamente as conclusões a que chega, reformulando, se necessário, as estratégias adotadas. (C)</li> <li>• Trabalha em equipa e aprende a considerar diversas perspetivas e a construir consensos. (E)</li> <li>• Trabalha com recurso a materiais, instrumentos, ferramentas, máquinas e equipamentos tecnológicos, relacionando conhecimentos técnicos e científicos. (I)</li> </ul>
4	<p><a href="#">Tarefa 4</a> Relacionando variáveis</p>	<p><b>Estatística Computacional</b></p> <p>Dados bivariados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer que nem todos os processos são adequados para todos os tipos de dados.</li> <li>• Reduzir informação contida nos dados utilizando tabelas e gráficos adequados a cada situação.</li> </ul>	Trabalho em pequenos grupos, com discussão em turma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolução de problemas, modelação e conexões</li> <li>• Recurso sistemático à tecnologia</li> <li>• Organização do trabalho dos alunos</li> <li>• Tarefas e recursos educativos</li> <li>• Comunicação matemática</li> <li>• Avaliação para a aprendizagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreende, interpreta e comunica utilizando linguagem matemática. (A)</li> <li>• Analisa criticamente as conclusões a que chega, reformulando, se necessário, as estratégias adotadas. (C)</li> <li>• Trabalha em equipa e aprende a considerar diversas perspetivas e a construir consensos. (E)</li> <li>• Trabalha com recurso a materiais, instrumentos, ferramentas, máquinas e equipamentos tecnológicos, relacionando conhecimentos técnicos e científicos. (I)</li> </ul>

2	<a href="#">Tarefa 5</a> Atira o dado	<p style="text-align: center;"><b>Estatística Computacional</b></p> <p style="text-align: center;">Simulação de experiências aleatórias simples</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Implementar procedimentos de simulação de experiências aleatórias simples com o objetivo de calcular a probabilidade de determinados acontecimentos.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Trabalho em pequenos grupos, com discussão em turma</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Resolução de problemas, modelação e conexões</li> <li>● Recurso sistemático à tecnologia</li> <li>● Organização do trabalho dos alunos</li> <li>● Comunicação matemática</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Compreende, interpreta e comunica utilizando linguagem matemática. (A)</li> <li>● Analisa criticamente as conclusões a que chega, reformulando, se necessário, as estratégias adotadas. (C)</li> <li>● Trabalha em equipa e aprende a considerar diversas perspetivas e a construir consensos. (E)</li> <li>● Trabalha com recurso a materiais, instrumentos, ferramentas, máquinas e equipamentos tecnológicos, relacionando conhecimentos técnicos e científicos. (I)</li> </ul>
---	--	---	--	--	--	---

# Tarefa 1

## População versus Amostra

### Notas pedagógicas para a ação do professor

**Resumo:**

Nesta tarefa pretende-se relembrar os conceitos de População, Amostra e dimensão da amostra.

**Conhecimentos prévios dos alunos:** Conceito de população e amostra.

**Materiais e recursos:** Equipamento digital com acesso à Internet.

**Notas e sugestões:**

A tarefa inicia-se com um exercício para relembrar os conceitos trabalhados de população e amostra e posteriormente pretende-se promover a discussão entre os alunos para analisar porque razões se opta por uma amostra em vez da população, tendo em conta as características da população e a variabilidade das respostas.



## Tarefa 1

### População versus Amostra

1. Considera os exemplos dados na tabela seguinte e assinala com uma cruz (X), se deverias realizar um estudo estatístico com base numa população ou com base numa amostra.

Exemplos	Amostra	População
Inquirir os eleitores portugueses sobre a sua intenção de voto nas próximas eleições presidenciais		
Inquirir consumidores sobre a preferência de um sabor de gelado numa gelataria		
Inquirir os jovens portugueses sobre o uso das redes sociais durante uma semana		
Fazer testes de colisão de um determinado modelo de uma marca de carros		
Inquirir, numa turma, o número de irmãos de cada aluno		

2. Tendo em conta o exercício anterior, explica porque que razões optaste por uma amostra em vez de estudar uma população na sua totalidade. Identifica também os possíveis constrangimentos que poderiam surgir caso tivesses optado por estudar uma população na íntegra.
3. Apresenta exemplos de situações, diferentes das apresentadas anteriormente, em que seja mais vantajoso recorrer a amostras para realizar um estudo estatístico. Explica a tua resposta, justificando por que motivo a utilização de uma amostra é mais adequada em vez do estudo da população completa
4. Considera as seguintes situações:
- I- estudo das idades dos alunos de uma escola secundária
  - II- rendimento mensal das famílias dos alunos de uma escola secundária!!!
- 4.1. Qual é a situação que apresenta maior variabilidade? Justifica.
- 4.2. Se tivesses que selecionar uma amostra, escolherias amostras com a mesma dimensão, para as duas situações? Fundamenta a tua resposta.



## Tarefa 2

### À procura da melhor amostra

#### Notas pedagógicas para a ação do professor

##### Resumo:

Com esta tarefa, pretende-se que os alunos construam amostras de três formas diferentes utilizando uma Folha de Cálculo e programas em Python.

**Conhecimentos prévios dos alunos:** Conceito de amostra, familiaridade em trabalhar com uma folha de cálculo e com programas em Python.

**Materiais e recursos:** Calculadora gráfica e computador com acesso à Internet.

##### Notas e sugestões:

Sugere-se que o professor partilhe uma folha de cálculo com os alunos para estes realizarem a tarefa. O professor deve lembrar ou mostrar aos alunos o funcionamento de algumas ferramentas da folha de cálculo, tais como: ordenar alfabeticamente, criar números aleatoriamente (`=ALEATÓRIOENTRE(;)`) e fazer pesquisas em colunas (`PROCV`), entre outras que o professor considerar apropriadas para a resolução da tarefa. Caso os alunos apresentem dificuldade ou não dominem os comandos necessários de uma folha de cálculo, sugere-se que o professor disponibilize um formulário com as funções mais relevantes, acompanhado de uma breve descrição da sua finalidade.

Quanto ao programa em Python, caso as turmas sejam de um curso de programação, o professor pode solicitar que os alunos aperfeiçoem o programa apresentado.



## Tarefa 2

### À procura da melhor amostra

#### Etapa 1 – Amostragem aleatória simples

Na Escola Profissional Turmas Piloto trabalham 32 professores, dos quais 20 são do sexo masculino e os restantes do sexo feminino. A equipa docente responsável pelo projeto ERASMUS+ pretende selecionar 5 professores para participar numa mobilidade à Hungria.



Nome do professor	Nome do professor	Nome do professor
Beatriz Sousa	Patrícia Tanco	Andreia Cataraga
Cianna Tavares	Francisco Matos	Ângela Duarte
Diana Silva	Afonso Francisco	Raul Silva
Edmilson Veiga	Afonso Mariano	Artur Albuquerque
Eduardo Ranito	Beatriz Pulido	Mateus Pereira
Fátima Santos	Dinis Rybschuk	João Matos
Isaac Ferreira	Gabriel Maia	Sara Costa
Inês Vargues	Samuel Matos	Tiago Martins
Daniel Fernandes	Gabriel Ribeiro	Rodrigo Rosa
Martim Guerreiro	Henrique Boto	Wesley Tavares
Safira Goode	Maria Pereira	

Sabe-se que todos os professores se inscreveram no projeto. A equipa decidiu numerá-los de 1 a 32, seguindo a ordem alfabética dos respetivos nomes.

1. Determina a percentagem de docentes do sexo feminino.
2. Usando uma amostragem aleatória simples e recorrendo à folha de cálculo, obtém duas amostras com 5 professores.

Sugestão: Insere os nomes dos docentes numa folha de cálculo, atribui a cada professor um número de 1 a 32, numa célula usa a função =ALEATÓRIOENTRE(1;32), e arrasta até obteres uma amostra com 5 números. A seguir, associa a cada número da amostra o nome do professor correspondente.



3. Para as amostras selecionadas, no item anterior, determina a percentagem de professoras incluídas.
4. Compara as tuas amostras e o valor da percentagem de professoras selecionadas com o valor da percentagem obtida na questão 1. O que concluis?
5. Recolhe todos os resultados obtidos pelos teus colegas, relativos à percentagem de professoras, e determina a média dessas percentagens para as amostras constituídas por 5 professores. Compara o valor obtido com o resultado encontrado na questão 1. Que conclusões podes retirar?
6. Considera agora duas amostras aleatórias simples, com 10 professores cada, e repete os itens 3., 4. e 5., para cada uma das amostras.
7. Considera os resultados obtidos no item 5. e no item 6. Qual é a média que está mais próxima do valor obtido em 1. Que conclusões podes tirar a partir dessa comparação?

## Parte II - Amostragem sistemática

O coordenador do projeto ERASMUS+ pretende fazer uma nova seleção de professores para outra mobilidade. Desta vez, recorrerá a uma técnica diferente de amostragem, optando pela amostragem sistemática para selecionar 6 professores.

Para selecionar os 6 professores, aplicou a técnica referida, procedendo do seguinte modo:

- Dividiu o número de professores que trabalha na Escola Profissional Turmas Piloto pelo número de professores que vai deslocar-se em mobilidade.
  - Considerou a parte inteira (designada por  $k$ ) desse quociente e escolheu um número entre 1 e  $k$ , obtendo o primeiro professor selecionado.
  - Para obter o professor seguinte, adicionou ao número anterior escolhido, o número  $k$ .
  - Repetiu o passo anterior, até ter constituído a amostra de professores com a dimensão pretendida.
1. Aplica o método descrito e apresenta duas possíveis amostras de professores que poderão participar na próxima mobilidade do projeto ERASMUS+.



2. Considera o seguinte programa/código em Python:

```
import random
professores = {
    1: "Afonso Francisco",
    2: "Afonso Mariano",
    3: "Andreia Cataraga",
    4: "Ângela Duarte",
    5: "Artur Albuquerque",
    6: "Beatriz Pulido",
    7: "Beatriz Sousa",
    8: "Ciana Tavares",
    9: "Daniel Fernandes",
    10: "Diana Silva",
    11: "Dinis Rybschuk",
    12: "Edmilson Veiga",
    13: "Eduardo Ranito",
    14: "Fátima Santos",
    15: "Francisco Matos",
    16: "Gabriel Maia",
    17: "Gabriel Ribeiro",
    18: "Henrique Boto",
    19: "Inês Vargues",
    20: "Isaac Ferreira",
    21: "João Matos",
    22: "Maria Pereira",
    23: "Martim Guerreiro",
    24: "Mateus Pereira",
    25: "Patrícia Tanco",
    26: "Raul Silva",
    27: "Rodrigo Rosa",
    28: "Safira Goode",
    29: "Samuel Matos",
    30: "Sara Costa",
    31: "Tiago Martins",
    32: "Wesley Tavares"
}
N= len(professores) #Dimensão da população
n=6 #Dimensão da amostra
k = N // n #Dimensão de cada partição
r = random.randint(1, k) #Posição dentro de cada partição
print("Amostra ( Dimensão =",n,") :")
for i in range(n):
    indice = r + i * k
    nome = professores[indice]
    print(indice, ":", nome)
```

- 2.1. Descreve, por palavras tuas, o que o programa faz.
- 2.2. Copia o programa para a plataforma Colab ou para uma calculadora gráfica e executa-o. Escreve o nome dos 6 professores que obtiveste.
- 2.3. Modifica o programa, considerando agora que foram selecionados 4 professores, e executa-o. Apresenta a amostra de professores selecionados.



### **Parte III - Amostragem estratificada**

Supõe que o Eduardo Ranito, em nenhum dos métodos anteriores foi selecionado.

Considera que, dado que existem mais homens do que mulheres, ele refere que seria mais justo se a seleção tivesse sido realizada de forma proporcional.

O coordenador do projeto ERASMUS+, pretende escolher 7 professores para realizar uma mobilidade à Ilha de Thassos, na Grécia. Qual será o número de professoras e de professores selecionados, caso pretenda constituir uma amostra proporcional ou estratificada? Explica a forma como pensaste.



## Tarefa 3 - Trabalho de Projeto

À procura dos dados

### Notas pedagógicas para a ação do professor

#### Resumo:

Com esta tarefa, pretende-se fomentar uma aprendizagem ativa, em particular envolvendo os alunos em pequenos projetos. No módulo obrigatório de Estatística (Módulo P2) os alunos trabalharam os principais conceitos e técnicas subjacentes ao tratamento e redução de coleções de dados, mas é, sem dúvida, importante que os alunos adquiram conhecimentos elementares de algum software informático de uso generalizado.

**Conhecimentos prévios dos alunos:** Tópicos abordados ao longo do módulo P2.

**Materiais e recursos:** Computador com acesso à Internet.

#### Notas e sugestões:

Esta tarefa pode também ser proposta no início da lecionação deste módulo. O professor pode propor aos alunos duas opções de trabalho: i) elaborar um relatório sobre um estudo estatístico com base nos tópicos trabalhados no módulo P2 e/ou em conteúdos de outras disciplinas; ou ii) criar um poster estatístico.

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. Caso exista uma exposição de posters estatísticos, esses tempos devem igualmente ser reservados para preparar a exposição/apresentação pública.



Sugestões de sites:

- DGEEC - Observatório Escolar: Monitorização e Ação | Saúde Psicológica e Bem-estar (para enquadramento e dados reais de referência):  
<https://www.dgeec.medu.pt/l/4t63p>
- DGE - Referencial de Educação para a Saúde (para guiar a construção de inquéritos sobre hábitos e comportamentos):  
<https://dge.mec.pt/noticias/educacao-saude/referencial-de-educacao-para-saude>
- Portal Todos Contam - Juro simples e juro composto (Explicação e exemplos claros dos dois conceitos e fórmulas):  
<https://www.todoscontam.pt/pt-pt/juro-simples-e-juro-composto>
- Caderno de Educação Financeira 4 (Ensino Secundário) (Conteúdos sobre poupança e investimento):  
<https://www.todoscontam.pt/pt-pt/caderno-de-educacao-financeira-4>
- Portal Todos Contam - Simuladores (Orçamento Familiar, Poupança, Crédito) (Oferece simuladores para recolher dados para análise estatística e modelos):  
<https://www.todoscontam.pt/>
- Referencial de educação para a saúde:  
<https://dge.mec.pt/noticias/educacao-saude/referencial-de-educacao-para-saude>
- EUROSTAT (Statistical Office of the European Union):  
<https://ec.europa.eu/eurostat>
- EUROSTAT- estatísticas do ambiente:  
<https://ec.europa.eu/eurostat/web/environment>
- Copernicus (Programa Copernicus de Observação da Terra da União Europeia) - ambiente:  
<https://www.copernicus.eu/en/access-data>
- Comissão para a cidadania e igualdade de género:  
<https://www.google.com/search?q=https://www.cig.gov.pt/publicacoes/%3Ftipo%3Dboletins-estatisticos>
- Comissão para a igualdade de género no trabalho e no emprego:  
<https://www.google.com/search?q=https://cite.gov.pt/estudos-e-publicacoes/>



## Tarefa 3 - Trabalho de Projeto

### À procura dos dados

Ao longo deste módulo vais ter a oportunidade de aprofundar os teus conhecimentos de estatística com recurso à tecnologia, bem como estabelecer conexões com outras áreas do saber e/ou com contextos profissionais do teu interesse.

Assim, são propostos dois desafios:

**I)** Elaborar um relatório escrito e organizar uma palestra para apresentar os teus resultados e conclusões;

ou

**II)** Criar um poster estatístico para fazer uma Exposição de Posters

Para que consigas concretizar um dos desafios propostos, tens que elaborar um estudo estatístico sobre um tema à tua escolha. Para isso, deves seguir as seguintes fases/etapas:

#### **Primeira fase/etapa: Escolha do tema**

- Organiza-te em grupo
- Escolhe o tema e distribui tarefas

#### **Segunda fase/etapa: Recolha de dados**

Para obter os dados, podes:

- Construir questionários para obteres dados reais e/ou consultar sites oficiais como os sugeridos a seguir:
  - Instituto nacional de Estatística (INE)  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine\\_main&xpid=INE](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE)
  - ALEA  
<https://www.alea.pt/index.php?lang=pt>
  - PORDATA  
<https://www.pordata.pt/pt>
  - Banco de Portugal-Estatísticas  
<https://bpstat.bportugal.pt/>



### **Terceira fase/etapa: Organizar a informação em tabelas e gráficos de acordo com a natureza das variáveis estatísticas**

Recorre à folha de cálculo, à calculadora gráfica ou ao geogebra para a organização da informação em tabelas e gráficos que te pareçam adequados.

### **Quarta fase/etapa: Análise dos dados (cálculo de medidas estatísticas)**

Recorre à folha de cálculo, à calculadora gráfica ou ao geogebra para o cálculo das medidas estatísticas mais adequadas. Sugere-se que faças uma análise, caso seja possível, relativamente à distribuição dos dados de forma a caracterizar a amostra em estudo.

### **Quinta fase/etapa: Conclusões**

Para a elaboração do relatório escrito e preparação da palestra deves ter em conta os seguintes aspetos:

- Contextualizar o problema no âmbito do tema escolhido;
- Apresentar o problema, destacando os dados importantes e o que pretendes;
- Apresentar a estratégia utilizada para a formalização do problema;
- Explicar as estratégias utilizadas para a realização das etapas do projeto, mostrando o uso da tecnologia;
- Mostrar as conclusões a que chegaste com o trabalho.

Para a elaboração do póster estatístico deves ter em conta os seguintes aspetos:

#### **Parte 1**

Construção de um póster digital sobre o tema escolhido.

#### **Parte 2**

A avaliação de cada elemento do grupo pode ser registada no documento fornecido num google forms, tendo em conta a opinião do próprio sobre o seu desempenho bem como a opinião de todos os outros intervenientes do grupo sobre esse mesmo desempenho. O preenchimento do documento/questionário deve, pois, resultar do consenso do grupo.

Nota: Podes ver [aqui](#) exemplos e sugestões para a criação de posters estatísticos.



## Tarefa 4

### Relacionando variáveis

#### Notas pedagógicas para a ação do professor

##### Resumo:

Nesta tarefa pretende-se que os alunos apliquem os conteúdos trabalhados no módulo P2, recorrendo à calculadora gráfica, ao geogebra ou à folha de cálculo.

##### Conhecimentos prévios dos alunos: Conceitos estudados no módulo P2

**Materiais e recursos:** Calculadora gráfica e computador com acesso à Internet.

##### Notas e sugestões:

Sugere-se que a tarefa seja resolvida em pequenos grupos. Cada grupo poderá escolher o conjunto de dados que quer estudar, promovendo-se assim o envolvimento dos alunos. O professor pode, ainda, recorrer aos dados utilizados no módulo P2, permitindo articular os dois módulos e desenvolver o trabalho de forma integrada. As conclusões deverão ser apresentadas e discutidas em grande grupo no final da tarefa. Caso se verifiquem dificuldades, esta discussão poderá ser feita no final de cada item, de forma a apoiar a aprendizagem dos alunos.

A primeira parte da tarefa deve ser orientada para que os alunos aprendam a inserir os dados no recurso tecnológico escolhido. Na segunda parte da tarefa, os grupos poderão usar esse recurso para analisarem os dados escolhidos.

Cada grupo poderá apresentar à turma as conclusões retiradas do seu estudo, através de uma apresentação oral ou um póster.

Esta tarefa pode ser trabalhada em parceria com outras disciplinas/professores.

Alguns dados devem ser recolhidos ao longo do primeiro período ou semestre.

A segunda parte da tarefa pode ser usada como avaliação ou aprofundamento.

Sugere-se que quando os alunos realizarem a recolha de dados lhes seja fornecida uma grelha por forma a facilitar a organização desses dados.



## Tarefa 4







### Relacionando variáveis

#### Proposta de Trabalho a pares


Agora que já tens conhecimentos que te permitem verificar se existe algum tipo de associação entre variáveis, propomos-te colocar em prática esses conhecimentos para os seguintes conjuntos de dados.

#### Parte I










- Deverás optar pelas jogadoras ou pelos jogadores de futebol apresentados nas tabelas seguintes:

Jogadora	País	Posição	Idade	Altura	Peso
 Inês Pereira	Portugal	Guarda-Redes	24	170	64
 Patrícia Morais	Portugal	Guarda-Redes	31	178	63
 Joana Marchão	Portugal	Defesa	27	161	57
 Carole Costa	Portugal	Defesa	33	171	61
 Kika Nazareth	Portugal	Médio	20	168	67
 Andreia Jacinto	Portugal	Médio	21	171	63



 Jéssica Silva	Portugal	Avançada	28	170	54
 Ana Borges	Portugal	Avançada	33	159	54
 Enith Salón	Espanha	Guarda-Redes	22	167	62
 Misa Rodríguez	Espanha	Guarda-Redes	24	173	66
 Ivana Andrés	Espanha	Defesa	29	163	60
 Rocío Gálvez	Espanha	Defesa	26	174	68
 Claudia Zornoza	Espanha	Médio	33	164	57
 Irene Guerrero	Espanha	Médio	27	168	54
 Jenni Hermoso	Espanha	Avançada	33	174	59
 Salma Paralluelo	Espanha	Avançada	19	168	60



Jogador	País	Posição	Idade	Altura	Peso
 Bruno Fernandes	Portugal	Médio	29	180	69
 João Félix	Portugal	Avançado	23	181	73
 Pepe	Portugal	Defesa	40	187	79
 Cristiano Ronaldo	Portugal	Def	38	187	79
 Diogo Costa	Portugal	Guarda-Redes	24	186	82
 Rafael Leão	Portugal	Avançado	24	188	82
 Gonçalo Ramos	Portugal	Avançado	22	185	80
 Bernardo Silva	Portugal	Médio	29	173	65
 Unai Simón	Espanha	Guarda-Redes	28	183	80



David Raya					
 Lamile Yamal	Espanha	Avançado	16	180	66
 Pablo Gavi	Espanha	Médio	19	173	66
 Álvaro Morata	Espanha	Avançado	31	189	84
 Pedri González	Espanha	Médio	20	174	66
 Sergio Busquets	Espanha	Médio	35	189	76
 Nico Williams	Espanha	Avançado	21	186	78
 Rodri Hernández	Espanha	Médio	27	191	83
 Alexander Isak	Suécia	Avançado	24	192	78
 Viktor Gyökeres	Suécia	Avançado	25	187	90



 Robin Olsen	Suécia	Guarda - Redes	33	198	89
 Linus Wahlqvist	Suécia	Defesa	26	184	80
 Albin Ekdal	Suécia	Médio	34	186	75
 Jens Cajuste	Suécia	Médio	24	188	80
 Anthony Elanga	Suécia	Avançado	21	178	70
 Isak Hien	Suécia	Defesa	24	191	90
 Jude Bellingham	Inglaterra	Médio	20	186	81
 Jordan Pickford	Inglaterra	Guarda- Redes	29	185	77
 Lewis Carl Dunk	Inglaterra	Defesa	31	192	88
 Player	Inglaterra	Médio	26	175	67



James Maddison					
 Mason Mount	Inglaterra	Médio	24	181	75
 Phil Foden	Inglaterra	Avançado	23	171	63
 Decan Rice	Inglaterra	Médio	24	188	83
 Jack Grealish	Inglaterra	Avançado	28	180	77

Recorrendo à calculadora gráfica, ao GeoGebra ou à folha de cálculo, responde às seguintes questões:

1. Constrói o diagrama de dispersão que relaciona o peso e a altura dos jogadores(as).
2. Verifica se existe algum tipo de associação linear entre as variáveis.
3. No caso de existir associação linear entre as variáveis, determina o coeficiente de correlação linear, traça a reta de regressão e escreve a sua equação.
4. Identifica se existe algum “outlier” nesta distribuição? Em caso afirmativo, elimina-o, e posteriormente verifica se o grau e o tipo de associação entre as variáveis se altera.



## Parte 2

Faz agora um estudo semelhante, recorrendo a tecnologia, considerando uma das seguintes questões:

- Será que a envergadura (distância de uma mão à outra de braços abertos) está relacionada com a altura?  
ou
- Será que os mais altos conseguem melhor desempenho no salto em comprimento?  
ou
- Será que existe uma relação entre as horas de sono e a tensão arterial?  
ou
- Será que existe relação entre o tempo de uso das redes sociais e as horas de sono?  
ou
- Será que existe relação entre a distância de casa à escola e o número de faltas de pontualidade no primeiro tempo?  
ou
- Será que a frequência cardíaca em repouso é influenciada pelas horas de desporto praticadas semanalmente?

Recolhe os dados dos teus colegas referentes às variáveis a relacionar.

Elabora uma composição matemática tendo em conta os seguintes aspetos:

- Conjetura uma resposta para a questão selecionada
- Apresenta o diagrama de dispersão
- Indica se existe associação linear e em caso afirmativo:
  - ❖ Escreve a equação da reta de regressão linear
  - ❖ Indica o valor do coeficiente de correlação linear
  - ❖ Analisa a existência de outliers e a sua influência no grau e intensidade da associação linear.
- Conclusões, validação ou não da conjetura inicial e comparação com estudos já existentes (caso existam).



## Tarefa 5

### Atira o dado

#### Notas pedagógicas para a ação do professor

##### Resumo:

Nesta tarefa pretende-se que os alunos trabalhem o conceito de probabilidade e, com recurso a simuladores, explorem e justifiquem os resultados obtidos, desenvolvendo uma compreensão mais aprofundada deste conceito.

**Conhecimentos prévios dos alunos:** Lei de Laplace.

**Materiais e recursos:** Calculadora gráfica e computador com acesso à Internet.

##### Notas e sugestões:

Esta tarefa deverá ser resolvida em pequenos grupos. O professor poderá iniciar a discussão mostrando o “[Vídeo probabilidades](#)” e posteriormente recorrer ao geogebra para verificar as conclusões.

Sugere-se que para os alunos de cursos profissionais da área da programação, o professor solicite que criem programas em python para os ajudar a verificar as suas conclusões.

Nalgumas turmas em que os alunos tenham dificuldades em programar em Python poderá ser utilizado um programa como o apresentado a seguir, em que os alunos poderão alterar o número de lançamentos e o número de faces de cada dado, para realizarem as experiências necessárias, de modo a verificarem as suas conjeturas e conclusões.



## Programa em Python - Lançamento de dados

```
from random import choice
#Definir o número de lançamentos
num_lancamentos = 100
freq = [0, 0, 0, 0, 0, 0]
dado = [1,2,3,4,5,6]
for i in range(num_lancamentos):
    resultado = choice(dado)
    freq[resultado - 1] += 1
print("Frequência absoluta:")
for i in range(6):
    print("Face", i + 1, ":", freq[i])
print("Frequência relativa:")
for i in range(6):
    fr = freq[i] / num_lancamentos
    print("Face", i + 1, ":", fr)
```



## Tarefa 5

### Atira o dado

Os alunos do curso profissional de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos lançaram algumas vezes um dado e questionaram-se sobre qual seria a probabilidade de sair cada número. Sugestão: Começa por visionar o seguinte vídeo:

[Vídeo probabilidades](#)



Para verificar a veracidade das afirmações dos alunos no vídeo, foi criado no geogebra, um simulador para o lançamento de um dado cúbico. Acede à apliqueta “Simulação do dado”:

<https://www.geogebra.org/m/ndwqvxsc>

ou através do QR code ao lado e responde às seguintes questões:



1. Com recurso ao seletor e tendo em conta a tabela de frequências ou o gráfico, indica a(s) face(s) que aparece(m) mais vezes e uma estimativa para o valor da probabilidade, considerando:
  - 1.1. 10 lançamentos;
  - 1.2. 50 lançamentos;
  - 1.3. 200 lançamentos;
  - 1.4. 1000 lançamentos.
2. Que conjeturas fazes, relativamente às simulações realizadas na questão anterior? E se fizeres 1500 ou 2000 lançamentos, na tua opinião, a tua conjetura continua válida? Justifica a tua resposta.
3. Vamos verificar se o mesmo acontece com outro tipo de dados. Utiliza um programa em Python para simular lançamentos com outros tipos de dados (por exemplo, dados com um número diferente de faces). Observa os resultados, compara-os com os obtidos anteriormente e indica se a conjetura que formulaste continua a ser válida, justificando a tua resposta.

