 <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	Tipo de Prova Trabalho Prático	Ano letivo 2021/2022	Data 25 – 03 – 2022
	Curso LEI e LSIRC	Hora :	
	Unidade Curricular Matemática Discreta	Duração	

DESCRIÇÃO E OBJETIVO

- O Trabalho Prático (TP) é de realização em grupo e tem como objetivo a aplicação de técnicas e métodos abordadas nas aulas de Matemática Discreta através da resposta aos problemas apresentados na segunda página deste enunciado.
- O TP tem um mínimo de 7,5 valores, um peso de 30% na classificação final da Unidade Curricular, é **obrigatório** quer para estudantes que optem por APL ou APE e consiste:
 - elaboração de um relatório, de até 15 páginas;
 - elaboração de um vídeo, de 8 a 10 minutos, de apresentação do trabalho;
 - a discussão do trabalho realizado;
 com as ponderações de 60%, 20% e 20%, respetivamente.
- Cada grupo é constituído por até **quatro** estudantes e a sua constituição tem de ser comunicada através do preenchimento do formulário apresentado no *moodle* até **31 de março**.

ELABORAÇÃO E ESTRUTURA DO RELATÓRIO


- O relatório com a resolução de cada problema deve ser realizado com o software *LaTeX* recorrendo ao <https://www.overleaf.com/>
- Será enviado por *email* o link do *template* para a escrita do relatório no *overleaf*, após constituição dos grupos.
- O relatório pode ser escrito em português ou inglês, deve ter entre 10 e 20 páginas.


ENTREGA E ACOMPANHAMENTO

- **Cada estudante tem de reunir pelo menos uma vez** com a equipa docente, em horário de atendimento entre **18 e 29 de abril** para acompanhamento do TP.
- A discussão do TP é **obrigatória e eliminatória**, e terá lugar entre os dias **11 e 12 de maio** (segundo agendamento a disponibilizar no *moodle*) para os grupos com pelo menos um elemento em APL ou no dia do exame para os restantes grupos, devendo sempre ser agendado com a equipa docente.
- A submissão do relatório e vídeo no *moodle* deve ser efetuada **até 10 de maio** para os grupos com pelo menos um elemento em APL ou três dias úteis antes do dia do exame para os restantes grupos, devendo sempre ser agendando com a equipa docente.
- Cada elemento do grupo deverá submeter no um ficheiro ZIP contendo o relatório em PDF e num formato editável (doc ou tex), o vídeo com a apresentação e outros ficheiros que considere importante submeter.


Para dúvidas ou esclarecimentos contacte a equipa docente através de eos@estg.ipp.pt e icd@estg.ipp.pt.

Bom Trabalho
Eliana Costa e Silva
Isabel Cristina Duarte

 <small>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</small>	Tipo de Prova Trabalho Prático	Ano letivo 2021/2022	Data 25 - 03 - 2022
	Curso LEI e LSIRC	Hora :	
	Unidade Curricular Matemática Discreta	Duração	

1. [3.0] Defina um conjunto U de 40 elementos e dois seus subconjuntos finitos A e B à sua escolha tais que $\#A > 10$, $\#B > 10$, $A \neq B$ e $A, B \neq U$. Efetue, recorrendo a funções  as seguintes operações sobre conjuntos:


$$\#A \text{ e } \#B; \quad \bar{A}; \quad A \cup B; \quad A \cap B; \quad A - B; \quad A \oplus B; \quad A \times B; \quad A^3.$$

2. [3.0] Escolha $n \in \mathbb{N}$ tal que $100 + \beta < n < 200 - \beta$, sendo β a soma do último algarismo dos números dos elementos do grupo. Determine, recorrendo ao , o valor de cada uma das seguintes expressões:

$$\sum_{k \in C} \left(\frac{1}{k} - 6 \right)^2 \quad \prod_{j=0}^{n+\beta} \left(\frac{\beta+4}{43} \right)^j \quad \prod_{i=0}^{n-1} \left(\beta \sum_{j=n-5}^n \left(3 \times \left\lfloor 1 + \frac{j+i}{200} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{6}{\beta} i! \right\rfloor \right) \right)$$

para $C = \{2m \in \mathbb{Z} : m = 1, \dots, M\}$ e $M = \min \left\{ 35 + \beta, \left\lfloor \frac{40}{\beta+1} \right\rfloor \right\}$.

3. [2.0] São muito variadas as aplicações de Teoria de Grafos nas mais diversas áreas. É o caso particular das Ciências de Computadores e Engenharias, onde é usada por exemplo em Engenharia de Software, Hardware de Computadores, conceção de redes (*Network design*), *Web site designing*, *Cybersecurity*, ... Investigue sobre uma destas aplicações e identifique os conteúdos de Teoria de Grafos que são usados. Indique as referências que consultou.

4. [12.0] Considerando o contexto de aplicação investigado na questão 3, defina um multigrafo com mais de 20 vértices, e a partir deste um multigrafo orientado. Relativamente a cada um dos multigrafos e recorrendo ao :

- apresente uma sua representação gráfica;
- indique o número de arestas e de vértices, a dimensão e o grau de cada vértice;
- apresente um exemplo de:

i) um caminho (não simples) de comprimento $22+\beta$;

ii) um circuito de comprimento $22+\beta$;

iii) um caminho simples de comprimento $22+\beta$;

e indique o número de caminhos/circuitos/caminhos simples possíveis.


- verifique, justificando se o grafo é (fortemente) conexo;
- altere o grafo definido anteriormente de forma que seja um grafo:

i) Euleriano;

ii) semi-Euleriano;

iii) Hamiltoniano;

iv) semi-Hamiltoniano.

Observação: Alguns exemplos de funções, para além de outras implementadas pelos elementos do grupo,  que podem ser úteis usar: `and`, `ceil`, `disp`, `floor`, `input`, `intersect`, `or`, `prod`, `not`, `setdiff`, `sum`, `union`.