



# Investigação Operacional | 21076

## Período de Realização

Decorre de 26 de Março a 9 de Abril de 2026

## Data de Limite de Entrega

9 de Abril de 2026, até às 23h55 de Portugal Continental

## Tema

Programação linear

## Competências

Deve demonstrar ter capacidade para aplicar os Métodos Gráfico e Simplex na resolução de problemas de Programação Linear.

## Trabalho a desenvolver

Deve resolver os exercícios propostos no enunciado, de forma clara e sucinta, com rigor científico e justificação adequada das respostas.

## Critérios de avaliação e cotação

Na avaliação do trabalho serão tidos em consideração os seguintes critérios e cotações:

1. A cotação total deste e-Fólio é de 4 valores distribuídos de acordo com o enunciado.
2. Para a correção das questões constituem critérios de primordial importância, além da óbvia correção científica das respostas, a capacidade de escrever clara, objetiva e corretamente, de estruturar logicamente as respostas e de desenvolver e de apresentar os cálculos e o raciocínio matemático corretos, utilizando notação apropriada.

3. Justifique cuidadosa e detalhadamente todos os cálculos, raciocínios e afirmações que efetuar. Não será atribuída classificação a uma resposta não justificada.
4. Apresente os gráficos necessários feitos à mão, sem utilizar aplicações para os realizar.

### **Normas a respeitar**

Deve redigir o seu E-fólio na Folha de Resolução disponibilizada na turma e preencher todos os dados do cabeçalho.

Caso não realize o seu E-fólio por escrito mas num outro formato, preencha igualmente o cabeçalho da Folha de Resolução e declare nela que terminou o seu trabalho até à data e hora determinada pelo professor.

Se tiver publicado o seu trabalho na Internet, cole na Folha de Resolução a hiperligação para o mesmo.

Todas as páginas do documento devem ser numeradas.

O seu E-fólio não deve ultrapassar **nove** páginas A4.

Nomeie o ficheiro com o seu número de estudante, seguido da identificação do E-fólio, segundo o exemplo apresentado: 000000efolioA.

Deve carregar o referido ficheiro para a plataforma no dispositivo E-fólio A até à data e hora limite de entrega. Evite a entrega próximo da hora limite para se precaver contra eventuais problemas.

O ficheiro a enviar não deve exceder 8 MB.

Votos de bom trabalho!

Patrícia Engrácia, Elsa Negas e Joana Russo

## Enunciado

1. (1.0 val.) Uma empresa de produção de sabonetes pretende definir um novo plano de fabrico para três tipos de sabonetes ( $A$ ,  $B$  e  $C$ ). Cada tipo de sabonete requer três etapas de processamento: preparação da base, incorporação de ingredientes e acabamento final. As necessidades de cada etapa, expressas em minutos por unidade, encontram-se indicadas na tabela seguinte.

Sabonetes	Preparação da base	Incorporação de ingrredientes	Acabamento final
A	12	15	6
B	10	12	4
C	8	8	2

O departamento de produção informa que, semanalmente, há disponibilidade de 40 horas na secção preparação da base (um trabalhador), 80 horas na secção incorporação de ingredientes (2 trabalhadores) e 24 horas na secção acabamento final (um trabalhador em part-time). Os sabonetes são vendidos em caixas com 12 unidades, sendo estimado o lucro por caixa de 12 €, 9 € e 8 €, respetivamente nos sabonetes  $A$ ,  $B$  e  $C$ . O departamento de marketing informou que semanalmente não serão vendidas mais de 16 caixas de sabonete tipo  $C$ . Além disso o número de caixas disponíveis para embalar os sabonetes é 50 por semana (todos os tipos de sabonetes são embalados na mesma caixa, só é alterada a impressão).

Formalize o problema em Programação Linear.

2. (1.5 val.)

Considere o seguinte problema de Programação Linear:

$$\text{Maximizar: } F = 3X + 4Y$$

Sujeito a:

$$\begin{cases} X + \frac{4}{3}Y \leq 4 \\ 2X + Y \geq 2 \\ \frac{3}{2}X + 2Y \geq 3 \\ X \leq 2 \\ X, Y \geq 0 \end{cases}$$

Determine a solução óptima do problema recorrendo ao método gráfico e diga, justificando, se a solução óptima encontrada é única.

3. (1.5 val.) Determine, recorrendo ao método Simplex, a solução óptima do seguinte problema de programação linear:

$$\text{Maximizar: } F = 7X + 8Y + 3Z$$

Sujeito a:

$$\begin{cases} X + 3Y + Z \geq 40 \\ 2X + 2Y + Z \leq 40 \\ X + 2Y + Z \leq 30 \\ X, Y, Z \geq 0 \end{cases}$$

FIM