



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA
Departamento de Matemática

INTRODUÇÃO À INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL

1º Teste

03 de outubro de 2012 - Duração: **45 minutos**

Nome Completo: _____

Nº: _____ Curso: _____

ATENÇÃO : QUALQUER FRAUDE DETETADA NESTA PROVA IMPLICARÁ A REPROVAÇÃO NO CORRENTE ANO LETIVO NESTA UNIDADE CURRICULAR E SERÁ PARTICIPADA AO CONSELHO EXECUTIVO PARA PROCEDIMENTO DISCIPLINAR.

I

Considere o seguinte problema de Programação Linear:

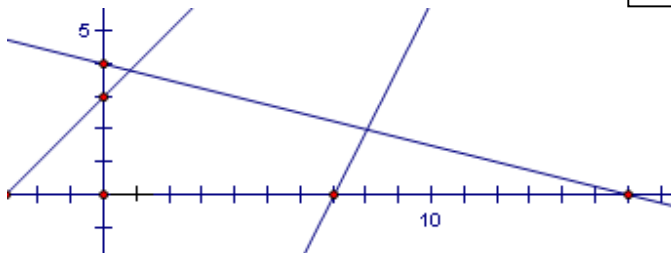
$$\text{MIN } F = -2X + Y$$

sujeito a: $X + 4Y \leq 16$

$$2X - Y \leq 14$$

$$-X + Y \leq 3$$

$$X, Y \geq 0$$



- a) No esquema abaixo, sombreie o espaço de soluções admissíveis e resolva graficamente o problema.

(1,0)

- b) Considere o problema anterior com a inclusão da condição de integralidade das variáveis. Resolva o problema resultante.

(0,5)

II

Dada a elevada vaga de incêndios que tem vindo a assolar a Lusólia, o comandante da corporação de bombeiros, responsável pela gestão dos três quartéis existentes, está preocupado com a hipótese de poder ocorrer uma situação de catástrofe total, com as cinco zonas arborizadas da cidade a pedirem auxílio para extinguir incêndios.

Sabe-se que os quartéis 1, 2 e 3 têm em cada dia, respetivamente, 75, 80 e 70 bombeiros para combater incêndios, ou outras situações de urgência. Numa situação de catástrofe, o comandante deixará pelo menos 10% dos bombeiros de prevenção em cada quartel para atender outras urgências.

O tempo que os bombeiros demoram a extinguir o fogo numa zona, depende de inúmeros fatores, tais como, o tempo que os carros autotanques demoram a chegar às zonas da cidade, o acesso das viaturas à zona sinistrada, o tempo que os bombeiros demoram a estender as mangueiras para dominarem o fogo e ainda, o tempo de vigilância para evitar reacendimentos. Estima-se que em média, em cada hora, cada bombeiro consegue apagar o fogo de uma área de 30 m^2 .

Na tabela seguinte indicam-se as áreas totais, expressas em m^2 , de cada uma das zonas pelas quais esta corporação de bombeiros é responsável, assim como os custos (em u.m.) de deslocação de um bombeiro, em função do quartel onde está de serviço e da zona em que vai atuar.

Zona		1	2	3	4	5	Custo s(u.m.)
Área total (m^2)		970	350	1400	1600	560	
Quartel	1	2	1	3	4	3	
	2	7	5	5	3	1	
	3	3	4	1	2	3	

Não sabendo o estado de avanço do fogo no momento de alerta, o comandante dos bombeiros considera inaceitável que em cada zona, o tempo necessário para os bombeiros dominarem o fogo, seja superior a uma hora, ou seja, os seus homens ao dirigirem-se para uma determinada zona arborizada, terão de estar preparados para a pior situação, em que, toda a área da zona esteja já atingida pelas chamas. Felizmente, todas estas zonas apresentam os terrenos bem limpos no seu perímetro, não existindo por isso o risco de propagação do fogo às áreas habitacionais.

- a) **Admita que as 5 zonas arborizadas pedem auxílio em simultâneo.** Formule um modelo de Programação Linear que auxilie o comandante desta corporação de bombeiros na sua tarefa de gestão, minimizando os custos.

(2,0)

- b) Devido ao difícil acesso que a zona 1 apresenta, não poderão ser enviados bombeiros do quartel 3 para esta zona. Adicionalmente, só serão enviados bombeiros provenientes de um único quartel (1 ou 2). Como refletiria esta situação no modelo anterior?

(1,0)