

## L9 - Modelagem inteira I

1. Considere a decisão de investimento em 8 projetos. O investimento em cada projeto gera um retorno líquido ao longo do tempo, e também tem um custo de investimento. Os dados são mostrados na Tabela 1.

		<b>Projetos</b>							
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>Investimento</b>		41	33	14	25	32	32	9	19
<b>Retorno líquido</b>		47	40	17	27	34	23	5	44

Tabela 1: Investimentos e retornos esperados em projetos

O investidor tem um total de 100 unidades disponíveis para investir.

- (a) Determine o modelo de PI para o problema.
  - (b) Escreva o modelo genérico (conjuntos, parâmetros, variáveis) para o problema.
2. (*Problema da designação generalizado*) O setor de PCP de uma indústria precisa determinar quais produtos serão produzidos por quais máquinas. Existem 4 produtos (colunas da Tabela 2) que podem ser processados em 2 máquinas (linhas da Tabela 2). A Tabela 2 indica o tempo necessário para processar cada produto em cada máquina, bem como o limite de tempo disponível em cada máquina.

		<b>Produtos</b>				
<b>Máquinas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Limite de tempo</b>	
1	9	13	17	18	40	
2	15	25	28	18	55	

Tabela 2: Tempos de processamento das peças nas máquinas

Cada processamento de produto nas máquinas gera um gasto de energia elétrica, dados pela Tabela 2.

		<b>Produtos</b>			
<b>Máquinas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
1	10	15	17	16	
2	20	25	21	19	

Tabela 3: Consumo de energia pelo processamento das peças nas máquinas

- (a) Determine o modelo de PI que aloca as peças nas máquinas ao menor gasto energético.
- (b) Escreva o modelo genérico (conjuntos, parâmetros, variáveis) para o problema.

3. (*Caso BRF*) Uma empresa alimentícia aluga veículos para realizar as suas entregas. O setor de PCP junto ao dep. de logística faz o dimensionamento de toda carga que deve ser alocada a cada veículo, bem como a sua rota. Dessa forma, sabe-se, para cada dia de um horizonte de planejamento, quantos veículos serão necessários. Esse dado é mostrado na Tabela

	Dias				
	1	2	3	4	5
<b>Demanda</b>	2	3	2	1	3

Tabela 4: Demanda de veículos por dia

Cada contrato por um veículo permite que o mesmo seja utilizado por uma quantidade limitada de dias no horizonte de planejamento, e existe um custo associado ao contrato. O custo do contrato independe do número de dias que o veículo é alocado pela empresa. A Tabela 3 mostra os tipos de contrato existentes:

Contrato	Cobertura (dias)	Custo fixo
1	3	500
2	1	400

Tabela 5: Demanda de veículos por dia

- (a) Determine o modelo de PI para o problema de contratação e alocação de frota da BRF.  
 (b) Escreva o modelo genérico (conjuntos, parâmetros, variáveis) para o problema.
4. (**0.5**) Uma empresa de distribuição de bebidas possui 3 grandes clientes ( $i = 1..2$ ) e dois centros de distribuição ( $j = 1..3$ ). Cada cliente possui uma demanda de bebidas ( $d_i$ ), dada por  $d = [3, 4, 3]$ . Ainda, existe um custo variável de entrega das bebidas de cada depósito para cada centro, bem como um **custo fixo** por depósito, **caso o mesmo realize entregas a pelo menos um cliente**. Cada depósito possui uma capacidade máxima de fornecimento. A Tabela 6 mostra os custos variáveis, fixos e as capacidades de entrega:

Depósitos	Clientes			Custo fixo	Capacidade
	1	2	3		
<b>1</b>	2	4	3	100	9
<b>2</b>	1	2	1	150	10

Tabela 6: Demanda dos clientes

Se um depósito é alocado para um cliente, toda a demanda do cliente deve ser atendida por esse depósito. Considere que todos os clientes devem ser atendidos por um depósito. Escreva o modelo que descreve o problema. **Não se esqueça do domínio das variáveis.**