

Modelagem II

1. **(R)** Uma empresa quer decidir qual o plano de produção ótimo para o produto X. O custo de manter o produto X em estoque do período t ao $t+1$ é de R\$2,00, a capacidade produtiva da planta é de 30un. de X/período. Considere as demandas de X para 3 períodos como $D = (20, 35, 40)$ e que no momento, existe um estoque de 5un. de X. Escreva o modelo de programação linear que minimiza os custos de estocagem de X, atendendo a todas as demandas sem exceder a capacidade produtiva da planta.
2. **(R)** Uma metalúrgica produz componentes para a indústria automobilística e recebeu um pedido para o fornecimento de 7240 peças de um determinado modelo a ser entregue em 10 dias úteis. A fábrica pode processar a peça em 3 máquinas que apresentam tanto capacidade como precisão diferentes, e que produzirão durante 8 horas por dia, conforme a Tabela 1. Quantas máquinas de cada tipo deverão ser alocadas para esta tarefa, com o menor custo

Table 1: Dados de descarte

	Cap. pçs/hr	% descarte	R\$/pça descarte	Custo operação R\$/hr	Qtde. máquinas
M1	20	5	2	85	4
M2	15	3	2	75	3
M3	12	1	2	70	1

possível? Formule um modelo de programação linear para o problema.

3. **(R)** Um avião de carga possui 3 compartimentos para armazenamento de carga: anterior, central e posterior. Esses compartimentos possuem limites na capacidade de carga, tanto em termos de *peso* quanto de *espaço*, conforme sintetizada na Tabela 2:

Table 2: Capacidade dos compartimentos do avião

Compartimento	Capacidade em peso (t)	Capacidade em volume pes^3
Anterior	12	7.000
Central	18	9.000
Posterior	10	5.000

Além disso, o peso da carga no respectivo compartimento deve ser da mesma proporção da capacidade de peso desse compartimento para manter o equilíbrio da aeronave. As quatro cargas mostradas na Tabela 3 podem ser embarcadas no próximo voo, uma vez que há espaço disponível.

Qualquer parcela dessa carga pode ser aceita. O objetivo é determinar quanto (se alguma) de cada carga deve ser aceita e como distribuir cada uma delas entre os compartimentos de modo a maximizar o lucro total por voo. Formule um modelo de programação linear para este problema.

Table 3: Cargas que podem ser transportadas

Carga	Peso(t)	Volume(pes^3/t)	Lucro(US\$/t)
1	20	500	320
2	16	700	400
3	25	600	360
4	13	400	290

4. **(R)** (*Kantorovich [1939]*) Considere o seguinte problema. Um produto é composto de duas peças diferentes de metal (Peça 1 e Peça 2). O trabalho de fresagem das peças pode ser realizado por 3 tipos de máquinas diferentes: fresadoras, tornos mecânicos e tornos automáticos CNC. Os dados básicos são mostrados na Tabela 4:

<i>Produtividade das máquinas para as duas partes</i>			
Tipo de máquina	Número de máquinas	Número máximo de peças por máquina por hora	
		Peça 1	Peça 2
Fresa	3	10	20
Torno mecânico	3	20	30
Torno automático	1	30	80

Table 4: Produtividade das máquinas

Deseja-se encontrar a divisão do tempo disponível nas máquinas para se obter o maior número de peças completas por hora, por meio de um modelo de programação linear (considere aceitável a aproximação não inteira do total de peças).

- Defina e explique quais são as variáveis do problema.
 - Defina o modelo completo de PL e explique o(s) grupo(s) de restrições.
5. **(R)** *O problema do ovo e da galinha (Kemeny e Dantzig [1963])*. Suponha que uma galinha leva 2 semanas para botar 12 ovos para vender, ou chocar 4 novos pintinhos. Qual o melhor plano de bota/choca se no final do quarto período todas as galinhas e pintinhos acumulados são vendidos a 60 centavos a unidade, e cada ovo a 10 centavos. Formule o modelo considerando um quantidade inicial de 10 galinhas, 0 pintinhos e 20 ovos.