

Lista de Exercício – Pesquisa Operacional – Modelo de Redes

- 1) Uma empresa deseja montar o seu plano de produção para o próximo quadrimestre, a demanda e a capacidade produtiva estão no quadro abaixo.

	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4
Capacidade	2300	2000	2000	1600
Demanda	1700	2000	2000	1800
Custo de Produção (reais)	12	13	12	12

- a) Elabore um modelo e determine a solução ótima.
b) Considerando que o custo de estocagem é de 2 reais mensais determine a nova solução ótima.

- 2) Uma grande empresa de transporte urbano serve cinco grandes cidades.

Cidade	A	B	C	D	E
Quantidade atual de ônibus	31	43	66	29	86
Demanda para o próximo período	25	29	68	36	78

Distância entre as Cidades					
	A	B	C	D	E
A	0	1000	1900	3000	2500
B	1000	0	800	1500	1200
C	1900	800	0	1600	1400
D	3000	1500	1600	0	600
E	2500	1200	1400	600	0

Formule o problema da realocação dos ônibus, respeitando as restrições de demanda, de modo a minimizar a distância percorrida.

- 3) Um hospital precisa comprar 3 galões de um medicamento perecível para utilizar no mês corrente e 4 galões para utilizar no próximo mês. Como o medicamento é perecível, ele só pode ser utilizado ao longo do mês que foi comprado. Apenas duas empresas fabricam o medicamento (A e B) e existe falta deste no mercado. Por esse motivo, o hospital poderá comprar no máximo 5 galões do medicamento, de cada empresa, nos próximos 2 meses. O preço do galão do medicamento, por mês, por fabricante é dado na tabela abaixo:

Fabricante	Preço no mês Corrente	Preço no próximo mês
A	\$ 800	\$ 720
B	\$ 710	\$ 750

Formule e resolva o problema como um problema de transporte buscando minimizar o custo total de aquisição do medicamento.

- 4) Na terça-feira a empresa GT Railroad terá 4 locomotivas na IE Junction, 1 locomotiva em Certerville e 2 locomotivas em Wayover. Necessita-se 1 locomotiva em cada uma das estações: A-Station, Fine Place, Goodville e Somewhere Street. A tabela abaixo tem a distância entre as origens e os destinos:

	A-Station	Fine Place	Goodville	Somewhere Street.
IE Junction	13	35	42	9
Centerville	6	61	18	30
Wayover	15	10	5	9

Formule e resolva o problema de atribuição de locomotivas objetivando minimizar a distância total percorrida.

- 5) Uma companhia de transporte aéreo deve planejar suas compras de combustível. Existem 3 fornecedores e a companhia reabastece seus aviões em qualquer dos 4 aeroportos que serve. Os fornecedores de combustível comunicaram que podem fornecer as seguintes quantidades durante o próximo mês.

Fornecedor	Limite (litros)	Custo por litro para o Aeroporto			
1	1000000	3,00	2,80	2,40	2,90
2	2000000	2,50	2,90	2,90	3,10
3	2400000	2,80	3,20	3,10	2,50

Lista de Exercício – Pesquisa Operacional – Modelo de Redes

As necessidades em cada aeroporto são: Aeroporto 1: 400.000 litros; Aeroporto 2: 800.000 litros; Aeroporto 3: 1.200.000 litros; Aeroporto 4: 1.600.000 litros. Formule e resolva o problema para que a companhia de transporte aéreo minimize o custo de compra.

- 6) Uma fábrica de bebidas produz três tipos de bebidas denominadas Light, Big e Super. Para a produção desta bebida são consumidos três tipos de matérias primas, o açúcar, corante e aromatizante. O custo do grama do açúcar é 50 centavos, o grama do corante 45 centavos e o grama do aromatizante é 1 real.

Sabe-se que na bebida light deve ter no máximo 10 gramas de açúcar por garrafa, e no mínimo 15 gramas de aromatizante. A massa de açúcar no Big deve ser no mínimo 20 gramas e no Super 25 gramas. A disponibilidade de açúcar é de 3 kg, de corante 2,2 kg e de flavorizante é de 2,5 kg. A demanda de bebida Light é de 1,5 kg, de bebida Super 1,3 kg e de bebida Big é de 1,5 kg.

Utilizando o modelo de transporte determine:

- As variáveis do modelo.
 - A função objetivo.
 - As restrições do problema.
 - Determine a solução ótima utilizando o excel.
- 7) Uma empresa produz televisão em três fábricas: São Paulo, João Pessoa e Manaus. A seguir estão os pontos de revenda com as encomendas mensais e a capacidade produtiva mensal de cada fábrica.

Pontos de Revenda	Rio de Janeiro	Salvador	Aracaju	Maceió	Recife
Encomendas (unidades)	6000	5000	2000	1000	3000

Fábricas	São Paulo	João Pessoa	Manaus
Capacidade (unidades)	10000	5000	6000

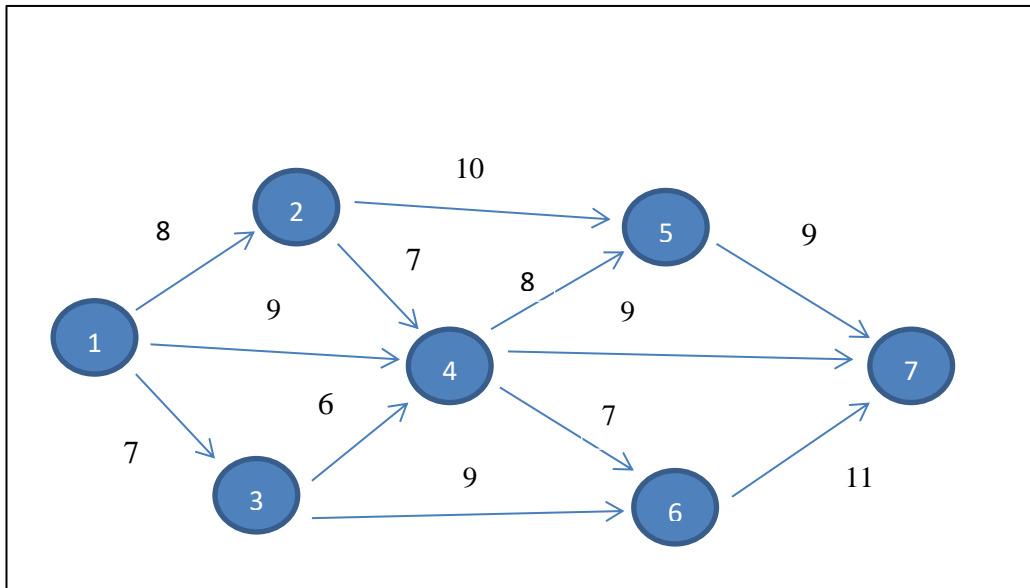
O custo de transporte da fábrica para a revenda para cada unidade a ser transportada, está no quadro abaixo.

	Rio de Janeiro	Salvador	Aracaju	Maceió	Recife
São Paulo	1	2	3	3,5	4
João Pessoa	4	2	1,5	1,2	1
Manaus	6	4	3,5	3	2

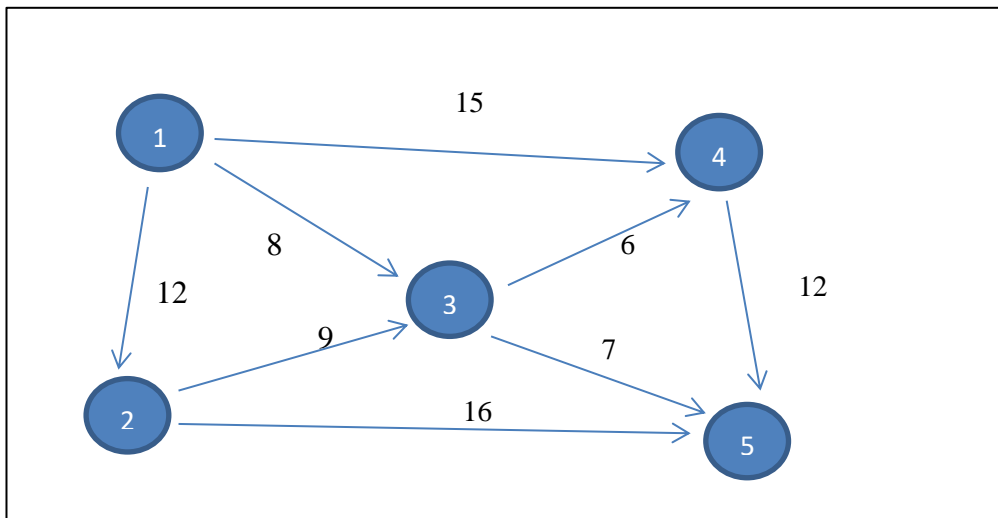
Determine as variáveis, e faça o modelo para minimizar o custo.

- 8) Uma empresa fabricante de sapatos previu as seguintes demandas, em unidades, para os próximos 6 meses: mês 1 – 200; mês 2 – 260; mês 3 – 240; mês 4 – 340; mês 5 – 190; mês 6 – 150. Custa \$7 para produzir um par de sapatos no turno de trabalho regular e \$11 fora do turno regular. Em cada mês, a capacidade de produção, trabalhando-se apenas no turno regular, é de 200 pares de sapato e trabalhando-se fora do turno regular, a empresa consegue fabricar mais 100 pares de sapato. Sabendo-se que o custo mensal para estocar um par de sapatos é \$1, formule o problema como um problema de transporte buscando minimizar o custo total de produção, atendendo a demanda dos 6 meses.
- 9) O quadro abaixo representa diversos fluxos que podem ocorrer em uma instalação de tratamento de esgoto e os números nos arcos representam o fluxo máximo (toneladas de esgoto por hora) que pode ser tratado. Formule um modelo de programação linear para determinar a quantidade máxima de esgoto por hora que pode ser processada por essa instalação.

Lista de Exercício – Pesquisa Operacional – Modelo de Redes



- 10) Um vendedor de carros usados precisa transportar seu estoque de veículos dos pontos 1 e 2 a leilões de carros usados acontecendo nos pontos 4 e 5. Os custos em cada uma das rotas são indicados nos arcos. Os caminhões utilizados para transportar os automóveis podem acomodar no máximo 10 veículos. Dessa forma, o número máximo de automóveis que pode fluir por cada arco é igual a 10. Considerando que no ponto 4 deverá ter 20 veículos e no ponto 5 deverá ter 10 veículos. Formule o modelo que minimiza o custo de transporte.



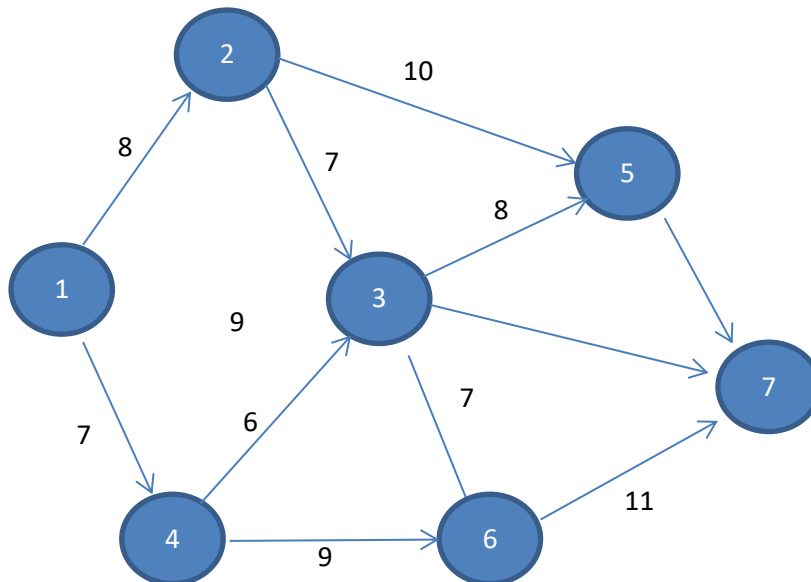
- 11) Uma empresa deve alocar três funcionários para a realização de 3 atividades, cada funcionário deve fazer apenas uma atividade e cada atividade deve ser feita por apenas um funcionário. O quadro abaixo apresenta o tempo para cada funcionário realizar uma atividade e o custo para cada funcionário realizar cada atividade.

Elabore dois modelos, um para o custo e outro para o tempo. Indique qual a diferença entre os dois modelos.

Tempo em dias para cada atividade					Custo para realizar cada atividade				
		Atividade					Atividade		
		1	2	3			1	2	3
Operário	1	4	6	3	Operário	1	R\$ 35,00	R\$ 54,00	R\$ 62,00
	2	6	5	8		2	R\$ 65,00	R\$ 45,00	R\$ 53,00
	3	3	4	5		3	R\$ 48,00	R\$ 55,00	R\$ 55,00

Lista de Exercício – Pesquisa Operacional – Modelo de Redes

- 12) A figura abaixo representa diversos fluxos que podem ocorrer em uma instalação de tratamento de esgoto e os números nos arcos representam o fluxo máximo (em toneladas de esgoto por hora) que pode ser tratado. Formule um modelo para determinar a tonelagem máxima de esgoto por hora que pode ser processada por essa instalação.



- 13) A No Bugs S. A. é uma empresa de dedetização de insetos. Durante os próximos três meses espera receber o seguinte número de solicitações de dedetizações: 100 chamadas em janeiro, 300 chamadas em fevereiro e 200 chamadas em março. A empresa recebe R\$ 800,00 para cada serviço realizado dentro do mês da chamada. As solicitações podem ou não ser atendidas no mesmo mês em que são feitas, mas nesse caso, se houver atraso, será dado um desconto de R\$ 100,00 por dedetização, se o atraso for de dois meses este desconto será de R\$ 200,00. Cada empregado pode fazer entre seis e dez dedetizações por mês. O salário mensal de cada empregado é de R\$ 4000,00. No final do último dezembro, a companhia tinha oito funcionários. Funcionários podem ser contratados no início do mês a um custo de contratação de R\$ 5000,00 cada. Os gastos com demissão, feitas sempre no final do mês, são de R\$ 4000,00, além do salário. Supondo que todas chamadas precisam ser atendidas até o final de março e que a empresa tenha o efetivo de oito pessoas no início de abril, formule o modelo para maximizar o lucro da empresa e resolva-o.