

PROBLEMAS DE TRANSPORTE

1) Uma companhia faz esquis em 3 fábricas através do mundo. As fábricas suprem 4 depósitos que distribuem os esquis diretamente às lojas. O problema é achar quantos pares de esquis devem ser transportados de cada fábrica para os vários depósitos para minimizar o custo total

- a) Ache a solução inicial pelo método do Canto Noroeste
- b) Ache a solução inicial pelo método do Custo Mínimo
- c) Ache a solução inicial pelo método de Vogel
- d) Ache a solução do problema pelo método u-v

Fábrica\Depósito	Frankfurt	New York	Phoenix	Yokohama	Capac. da fábrica
Juarez	19	17	3	21	100
Seoul	15	21	18	6	300
TelAviv	11	14	15	22	200
Demanda	150	100	200	150	600

2) Uma companhia locadora de automóveis se defronta com um problema de alocação resultante dos contratos de locação que permitem que os automóveis sejam devolvidos em localidades outras que aquelas onde foram originalmente alugados. Atualmente há 2 agências de locação com, respectivamente, 15 e 13 carros excedentes e 4 outras agências necessitando de 9, 6, 7 e 9 carros, respectivamente. Os custos unitários de transporte entre as locadoras são os apresentados no quadro abaixo. Determine um plano de transporte ótimo que minimize o custo de transporte.

	L. Dest. 1	L. Dest. 2	L. Dest. 3	L. Dest. 4
L. Or. 1	45	17	21	30
L. Or. 2	14	18	19	31

3) O Expresso Rápido Faxina é uma empresa de transporte com quatro grandes terminais localizados em Curitiba, Cascavel, Londrina e Campo Mourão. Os pneus utilizados pela frota dessa empresa são padronizados. A empresa fez uma tomada de preços em três grandes revendedores de pneus e obteve as seguintes cotações:

LOCAL	Revendedor A	Revendedor B	Revendedor C	Pneus Necessários
Curitiba	70	64	68	4000
Londrina	74	62	65	8000
Cascavel	62	68	64	3000
Campo Mourão	62	72	66	5000
Pneus Disponíveis	12000	6000	4000	

Se o objetivo da empresa Expresso Rápido Faxina é minimizar o custo total de aquisição dos pneus, quanto ela deverá comprar de cada revendedor? Ache a solução inicial pelo método de Vogel.

4) Uma companhia aérea regional pode comprar seu combustível para jato a partir de qualquer um dentre três fornecedores. As necessidades da companhia aérea para o mês entrante em cada um dos três aeroportos em que ela opera são: 100.000 galões no aeroporto 1; 180.000 galões no aeroporto 2 e 300.000 no aeroporto 3. Cada fornecedor pode abastecer cada um dos aeroportos de acordo com os preços (em \$ por galão) dados no seguinte quadro:

	Aeroporto 1	Aeroporto 2	Aeroporto 3
Fornecedor 1	92	89	90
Fornecedor 2	91	91	95
Fornecedor 3	87	90	92

Cada fornecedor, contudo, está limitado pelo número total de galões que ele pode abastecer por mês. Estas capacidades são 320.000 galões para o fornecedor 1, 270.000 galões para o fornecedor 2 e 150.000 galões para o fornecedor 3. Determine a política de aquisição que suprirá as necessidades da companhia em cada aeroporto a um custo total mínimo. Ache a solução inicial pelo método do custo mínimo.

5) A Lincoln Refeições Industriais S/A administra três restaurantes (Pinhais, Boqueirão e Araucária) para fornecer refeições industriais para funcionários de empresas da região metropolitana de Curitiba. Atualmente ela está analisando três novos contratos para fornecer mais 4.000 refeições. Os custos e as necessidades de refeições estão especificadas abaixo:

Restaurante	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Capacidade Adicional
Pinhais	4.0	3.0	2.4	1500
Boqueirão	2.8	4.0	3.2	1200
Araucária	2.0	2.4	2.8	2000
Refeições Necessárias	1400	800	1800	

Qual deve ser a logística de distribuição de refeições da Lincoln Refeições Industriais S/A?

6) Considere o seguinte problema da Distribuidora BGLP, cujos custos de transporte das fábricas até os depósitos estão contidos no quadro a seguir:

Fábr. \ Dep.	W1	W2	W3	W4	Capacidades
P1	2	6	4	12	100
P2	7	3	10	11	250
P3	5	8	9	13	300
Demandas	50	150	200	250	650

- Formule este problema como um PPI.
- Utilizando o método que desejar, determine uma solução inicial. Calcule o custo para esta solução inicial.
- Verifique se a solução inicial é ótima. Caso negativo, utilize o algoritmo de transportes e determine uma nova solução com o respectivo custo.

7) Uma empresa tem 2 fábricas e 3 depósitos de distribuição. Os custos de distribuição, demandas e capacidades estão no quadro a seguir. Quanto deve ser enviado de cada fábrica para cada depósito de modo a minimizar o custo total de transporte? Ache a solução ótima pelo método do canto noroeste.

Fábrica\Depósito	1	2	3	Ofertas
1	6	7	5	140
2	4	5	9	250
Demandas	180	220	270	

8) Uma firma que produz um único produto tem 3 fábricas e 4 clientes. As 3 fábricas produzirão 40, 20 e 30 unidades, respectivamente, durante o próximo período de produção. A firma tem um compromisso de vender 20 unidades ao cliente 1, 30 unidades ao cliente 2 e pelo menos 10 unidades ao cliente 3. Os clientes 3 e 4 querem, também, comprar tanto quanto possível das unidades restantes. O lucro líquido associado à remessa de uma unidade da fábrica i para venda ao cliente j é dado pelo quadro seguinte:

Fábr.\Cli	1	2	3	4
1	7	5	4	6
2	9	8	6	3
3	6	3	2	4

A gerência deseja saber quantas unidades deve vender aos clientes 3 e 4 e quantas unidades deve remeter de cada uma das fábricas para cada um dos clientes de modo a maximizar o lucro. Formule em termos de um problema de programação linear inteira e resolva-o em software apropriado (não pode ser resolvido através do algoritmo visto em sala de aula).

9) Sr. Alfredo necessita definir a quantidade a ser enviada de cada uma das 2 fábricas da PiseBem, principal empresa de calçados do estado. Existem 3 fábricas: TOLEDO com capacidade de produção de 6000 unidades e PONTA GROSSA com capacidade de produção de 2500 unidades, e DOIS VIZINHOS, com capacidade de 5000 unidades e 4 depósitos: Curitiba, com demanda de 6000, Cascavel, com demanda de 4000, Maringá com demanda de 2000 e Campo Mourão com demanda de 1500. Formule este problema como um PPLI de modo a obter o menor custo possível dada a tabela de custo a seguir:

Orig.Dest.	Curitiba	Cascavel	Maringá	Campo Mourão
Toledo	7	5	2	3
Ponta Grossa	2	5	4	5
Dois Vizinhos	3	2	7	6

10) Expresso Rápido Paranaense é uma empresa de transporte com quatro grandes terminais localizados nas cidades A, B, C e D. Conseguiram padronizar o tamanho dos pneus em cada um de seus caminhões e se preparam para fazer um grande pedido de reposição de pneus para as duas grandes companhias no Brasil, a Goodrelli e a Pi-ano. A demanda total é de 20.000 pneus. Estes serão estocados em cada um dos quatro terminais, nas quantidades mostradas na tabela a seguir. Também na tabela consta o custo de entrega de cada pneu, por companhia.

Terminal	Pneus Necessários	\$/pneu	
		Goodrelli	Pi-ano
A	3.500	66	38
B	8.500	65	75
C	4.500	37	65
D	3.500	42	48

O Sr. Shiguetoshi, gerente de suprimentos tem a informação que a Goodrelli dispõe de no máximo 16.000 pneus, e que a Pi-ano somente dispõe de 8.000 unidades para pronta entrega. Deseja-se minimizar o custo total de receber as 20.000 unidades. Resolva o problema como um problema de transporte cuja solução informe ao Sr. Shiguetoshi a quantidade ideal de pneus que deve ser encomendada de cada companhia para cada terminal.

11) Dois reservatórios de água abastecem três cidades. Cada reservatório pode abastecer até 50 milhões de litros de água por dia. Cada cidade necessita receber 40 milhões de litros de água por dia. Associado a cada milhão de litros de água não fornecido por dia existe uma multa. A multa na cidade 1 é de \$20; na cidade 2 é de \$18; na cidade 3 é de \$23. Os custos do transporte entre reservatórios e cidades é dado pelo quadro

	Cidade 1	Cidade 2	Cidade 3
Reservatório 1	\$7	\$8	\$8
Reservatório 2	\$9	\$7	\$8

Determine, através do método de transporte, a quantidade de água a ser transferida para cada cidade minimizando os custos devidos ao transporte e à multa.

12) Uma fábrica necessita fabricar e distribuir iPods para o período natalino. Ela possui três fábricas (A, B e C) com capacidades de 200.000, 350.000 e 150.000 unidades respectivamente. Há três centros mundiais de distribuição (N, S, E e W) com capacidades de distribuição de 100.000, 140.000, 300.000 e 100.000 unidades respectivamente. Os custos de transporte unitário são

	N	S	E	W
A	16	13	22	17
B	14	13	X	15
C	9	20	23	10

Devido problemas políticos, não há possibilidade da fábrica B enviar iPods para o centro de distribuição E. Determine o plano ótimo de transporte das fábricas aos centros de distribuição tal que o custo seja mínimo.

13) Determinada empresa pretende transportar um certo produto, que é fabricado nas suas 3 fábricas, para 3 centros de distribuição. A capacidade de produção por dia de cada fábrica é a que consta na última coluna da tabela em baixo. A última linha da tabela dá-nos as necessidades máximas de cada centro de distribuição. Os custos de transporte, por unidade de produto, das fábricas para cada centro encontram-se mencionados na mesma tabela.

	Centro 1	Centro 2	Centro 3	Capacidade
Fábrica 1	2	6	4	50
Fábrica 2	6	----	8	80
Fábrica 3	4	7	3	60
Necessidade Máx.	70	40	50	

Pretende-se determinar a solução mais econômica para transportar o produto das fábricas para os centros de distribuição. Uma das soluções é a que consta no quadro seguinte:

	Centro 1	Centro 2	Centro 3
Fábrica 1	10	40	0
Fábrica 2	50	0	0
Fábrica 3	10	0	50

- Verifique, e justifique, se a solução apresentada é ou não é ótima.
- Se não for ótima, a partir da solução dada, determine a solução ótima.
- Interprete os resultados obtidos e diga qual o custo total de transporte.