

1 - Competitividade e Logística – Case LG

Material Jornalístico no Moodle

1) A indústria de Farinha compra matéria-prima de um fabricante localizado no Centro Oeste. Seu setor de transporte deseja escolher entre os modais de cabotagem e rodoviário para mover o material. O armador cobra um frete de \$0,10/kg para um lote mínimo de carga de 40.000 kg, enquanto o frete rodoviário é de \$0,18/kg para o mínimo de 20.000kg. Temos informações adicionais na tabela a seguir:

Consumo de material	1.000 bags/mês
Pêso de cada bag	100 kg
Preço ex-works	\$2.000,00/bag
Custo de manutenção de estoque como % do valor médio de inventário mantido anualmente	25%
Tempo de trânsito: cabotagem rodoviário	14 dias 7 dias

Que modal de transporte você recomendaria?

2) A Milhabras vende farelo para uma indústria de rações. Seu setor de transporte deseja escolher entre os modais ferroviário e rodoviário para mover o material. A ferrovia cobra um frete de \$50,00/t com uma frequência de uma entrega cada 4 semanas para um lote mínimo de carga de 70.000 kg, enquanto o frete rodoviário é de \$65,00/t com frequência semanal e lote mínimo de 20.000kg. Temos informações adicionais na tabela a seguir:

Consumo de material	25.000 kg/semana
Preço <i>ex-works</i>	\$800,00/t
Custo de manutenção de estoque como % do valor médio de inventário mantido anualmente	30%
Tempo de trânsito: ferroviário	6 dias
rodoviário	2 dias

Que modal de transporte você recomendaria?



Exercício

Frota Própria vs Frota Terceirizada

- Indique as vantagens e as desvantagens sob o o ponto de vista do:

Dono da Carga que tem frota própria e pode ou não terceirizá-la:

Da Empresa de Transporte Terceirizada:



Exercício Adicionais autônomo vs empresa

- Indique as vantagens e as desvantagens da existência ou da utilização de um dos dois segmentos sob o ponto de vista do:

Do dono da carga:

Do governo:



Exercício Adicionais

veículo de carga geral ou especializado

- Indique as vantagens e as desvantagens da utilização de um dos dois equipamentos sob o ponto de vista do:

Natureza da carga

Dono do veículo

Dono da carga

Dimensionamento da Frota pelo Cálculo Racional

A COSIPA recebe carvão proveniente de Imbituba, em navios com capacidade útil de W toneladas de carga.

No segmento inverso (da COSIPA à Imbituba) os navios viagem em lastro (sem carga). O tempo de ciclo é formado como segue:

- a) Carregamento em Imbituba: 2 dias;
- b) Percurso Imbituba/COSIPA: 3 dias;
- c) Espera para atracar, junto ao terminal da COSIPA: E (variável);
- d) Descarga na COSIPA: T (variável);
- e) Percurso COSIPA/Imbituba: 3 dias
- f) Espera para atracar, Imbituba: 0,5 dias

O tempo de descarga na COSIPA é calculado através da relação:

$$T = 0,5 + \frac{W}{6000} \text{ (dias)}$$

onde W é a tonelagem útil do navio.

O tempo de espera, por sua vez, é dado por:

$$E = \frac{0,75\rho}{(1-\rho)} \cdot T$$

onde ρ é o índice de congestionamento do porto, definido como a relação entre a demanda anual e a capacidade anual de carga/descarga do porto sem tempo de espera e T é o tempo de descarga. O terminal da COSIPA opera 24 horas por dia, 365 dias por ano.

- a) Determinar a curva do tempo de ciclo do navio (TC) em função de W , para uma demanda de $1,5 \times 10^6$ toneladas por ano, com W variando na faixa de 10000 ton a 30000 ton.
- b) Qual a frota necessária de navios de 12000 toneladas de capacidade?
- c) Qual a função produção do sistema em termos de ton x milha/ano?

Dimensionamento da Frota pelo Cálculo Racional

Considere o seguinte problema em que há 2 alternativas de investimento para o transporte marítimo;

Navio Mineraleiro de 150.000 DWTc, de 15 nós de velocidade, com Custo total diário no mar de US\$ 22.000,00 e Custo total diário no porto de US\$ 16.500,00, para operar numa rota onde a taxa de frete é de US\$ 8,00 por tonelada. A velocidade de carregamento de minério é de 20000.0 ton/dia e a velocidade de descarregamento é a metade. O índice de rotatividade desse navio é 0,60 e o índice de ocupação na viagem é 0,95.

Navio Combinado de 150.000 DWTc. De 17 nós de velocidade, que fará uma rota com distância 20 % maior que a do navio mineraleiro, onde a taxa de carga e descarga do petróleo é de 50000 ton/dia. A ocupação do navio quando carrega minério é de 0.95 e quando carrega petróleo é de 0.80. O custo de aquisição desse navio é de US\$ 23.500.000,00 e as despesas anuais sem incluir o pagamento anual do navio é de US\$ 5.400.000,00.

Admita que o ano operacional de cada navio é de 340 dias, sendo a vida útil de 20 anos, uma taxa de juros de 15 % ao ano e valor residual nulo. Não considere a depreciação.

Responda:

- 1) O número de viagens redondas do navio mineraleiro é: _____
- 2) A margem anual do navio mineraleiro (Receitas – Custos) é _____
- 3) O custo anual total do navio combinado é _____
- 4) A distância a ser percorrida pelo navio combinado é _____
- 5) O índice de rotatividade do navio combinado é _____
- 6) O número de viagens redondas do navio combinado é _____
- 7) O mínimo frete requerido para o petróleo é _____, para que o resultado anual dos dois navios sejam iguais.

Dimensionamento da Frota pelo Cálculo Racional

Um sistema de transporte de passageiros para “N” plataformas offshore pode ser assim simplificado:

- Cada uma das “N” plataformas, tem uma com demanda semanal de “PS” passageiros.
- A distância entre cada plataforma e a base é “DB” milhas.
- A distância entre duas plataformas é “DP” milhas.
- A embarcação que irá atender a demanda semanal de cada plataforma tem capacidade “CV” passageiros e velocidade de serviço “VS” nós.
- A taxa de transferência de passageiros junto as plataformas é de “TF” pass/hora, considerando-se esta como a quantidade de passageiros que pode ser embarcado/desembarcado na/da plataforma em uma hora.
- Esse sistema só opera “HD” horas por dia e “DS” dias por semana, permitindo-se que uma embarcação faça somente uma viagem diária.

Pede-se:

- a) O número de plataformas “NP” que uma embarcação pode atender por dia?
- b) A função de produção desse sistema de transporte em termos de passageiros transportados por ano?
- c) O tamanho da frota necessário.
- d) O índice de ociosidade da frota?

Dimensionamento da Frota pelo Cálculo Racional

UM NAVIO “OBO - Ore/Bulk/Oil” ENCONTRA-SE DISPONÍVEL EM ROTERDAN E DEVE CONTRATAR VIAGENS CONSECUTIVAS, ESCOLHENDO OU COMPONDO ROTAS ENTRE AS OPÇÕES ABAIXO:

A) CARREGAR 240.000 TON. DE MINÉRIO NO BRASIL E TRANSPORTAR PARA JAPÃO, NUM PRAZO DE NO MÍNIMO DE 280 DIAS E NO MÁXIMO DE 480 DIAS;

B) CARREGAR 360.000 TON. DE GRÃOS NOS EUA E TRANSPORTAR PARA JAPÃO, NUM PRAZO DE NO MÍNIMO DE 300 DIAS E NO MÁXIMO DE 550 DIAS;

C) CARREGAR 300.000 TON. DE PETRÓLEO NO ORIENTE MÉDIO E TRANSPORTAR PARA ROTERDAN, NUM PRAZO DE NO MÍNIMO DE 160 DIAS E NO MÁXIMO DE 400 DIAS;

16) PEDE-SE APONTAR TODAS AS ROTAS POSSÍVEIS DE VIAGEM PARA ESSE NAVIO ?

O NAVIO TEM $VS = 16$ NÓS, CAPACIDADE PARA 120.000 TON DE GRÃOS, 100.000 TON DE PETRÓLEO OU 80.000 TON DE MINÉRIO, POR TRECHO DE VIAGEM, CUSTO POR DIA NAVEGANDO DE US\$ 15000 E CUSTO POR DIA NO PORTO DE US\$ 12000.

EM CADA PORTO DA ROTA EXISTE 1 DIA DE ESPERA PARA ATRACAR E A TAXA DE COMISSÃO DO BROKER É DE 2,5 % (DOIS E CINCO POR CENTO). (NÃO CONSIDERE O TEMPO E O CUSTO DO DESLOCAMENTO INICIAL DE ROTERDAN PARA ALGUM PORTO NO INÍCIO DO CONTRATO)

1) CALCULE O TEMPO DE VIAGEM REDONDA PARA CADA UMA DAS ROTAS APONTADAS NA QUESTÃO 16.

2) PEDE-SE OS ÍNDICES DE ROTATIVIDADE DAS ROTAS VIÁVEIS PARA O NAVIO OPERAR ?

3) QUAL ROTA APRESENTA O MENOR CUSTO DE VIAGEM ?

4) QUAL ROTA APRESENTA O MAIOR LUCRO DE VIAGEM ?

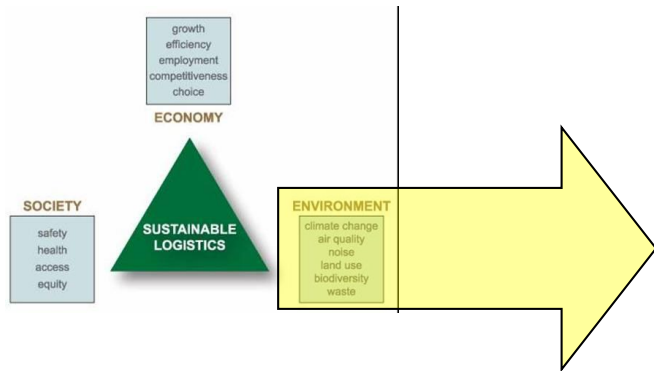
ABAIXO SEGUE A TABELA DE DISTÂNCIA ENTRE PORTOS, AS TAXAS DE CARGA E DESCARGA E AS TAXAS DE FRETE PRATICADAS:

DISTÂNCIAS ENTRE PORTOS EM MILHAS

	SEPETIBA	MIAMI	ROTTERDAN	DUBAI	TOKYO
SEPETIBA	*****	12000	15000	19000	22000
MIAMI			8000	12000	18000
ROTTERDAN				6000	8000
DUBAI					2000
TOKYO					*****

TAXAS DE CARGA E DESCARGA (TON/DIA) E FRETES (US\$/DIA)

ROTA	CARREGAMENTO	DESCARGA	FRETE
SEPETIBA-TOKYO	15000	5000	7
DUBAI-ROTTERDAN	30000	18000	7,2
MIAMI-TOKYO	10000	8000	10



Air freight Boeing 747 on 1,200 km route



540g/tkm

Truck with trailer



50g/tkm

Diesel locomotive



35g/tkm

Container ship (8,000 TEU)



15g/tkm

Source: IFEU Heidelberg 2005. Average values – calculated using the average for the EU 25, based on the 2005 energy mix.

- Carga: 1000 t de arroz de Pelotas-RS para Fortaleza-CE

- Rodoviário Pelotas (RS) - Fortaleza (CE)

- = $50 \text{ (g CO}_2 \text{ / t . Km)} \times 1000 \text{ (t)} \times 4.505 \text{ (km)} = \mathbf{225 \text{ t}}$

- Cabotagem Multimodal

- Rodoviário Pelotas (RS) – Porto Rio Grande (RS)

- = $50 \times 1000 \times 52 = 2,6 \text{ t}$

- Marítimo Porto de Rio Grande (RS) – Porto de Pecém (CE)

- = $15 \times 1000 \times 4.260 = 63,9 \text{ t}$

- Rodoviário Porto Pecém (CE) – Fortaleza (CE)

- = $50 \times 1000 \times 70 = 3,5 \text{ t}$

- 68,9 %

Total

70 t



Cabotagem Multimodal

Redução de 155 t de CO₂ para cada 1000 t de arroz transportada

1 kg Arroz



Rodoviário 225 g CO₂



Cabotagem 70 g CO₂



EXERCÍCIO

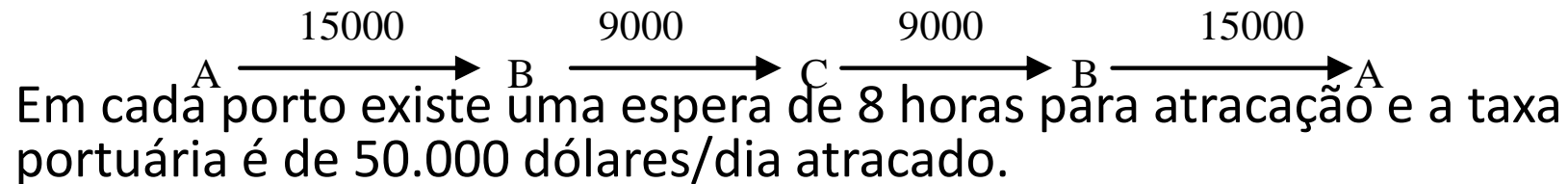
Um navio porta-containeres tem as seguintes características:

- preço: 30 milhões de dólares. Pagos em 20 anos a juros de 7 % ao ano e valor residual de 10 % do preço inicial;
- capacidade: 2000 T.E.U.;
- tripulação: 35 homens;
- $V_s = 13$ nós com um consumo de Bunker de 30 ton/dia navegando;
- $V_s = 18$ nós com um consumo de Bunker de 45 ton/dia navegando;
- consumo de Óleo Diesel navegando: 3 ton/dia.
- consumo de Óleo Diesel no porto ou esperando: 6 ton/dia;
- ano operacional de 350 dias;

O itens de custo são:

- tripulação: 35.000 dólares/ano, tripulante;
- peças: 230.000 dólares/ano
- manutenção: 350.000 dólares/ano
- seguro: 2% do preço do navio por ano;
- administração: 300.000 dólares por ano

Este navio percorre a rota abaixo, onde está indicada a distância entre portos em milhas:



A companhia de navegação arca com os custos de movimentação dos contêineres do porto e tem as seguintes opções:

- usando guindaste do navio: 10 contêineres/hora – U\$ 300/contêiner
- usando guindaste portuário: 25 contêineres/hora – U\$ 500/contêiner

Pede-se:

- O custo de operação diário deste navio.;
- O número máximo de contêineres que esse navio pode movimentar nessa rota.
- A Equação do tempo de ciclo;
- A equação do custo de Operação + Viagem por ciclo;
- Admitindo que a Taxa de Ocupação φ seja 0,8 em relação ao valor do número máximo de contêineres que podem ser movimentados na rota (item b), calcule o índice de rotatividade, o tempo de ciclo, o custo de operação + viagem por ciclo, usando as 4 combinações possíveis de VS e taxa de carga e descarga portuária. (1);
- Indique com base no item anterior, a melhor composição VS x Taxa carga/descarga que minimiza o custo de operação e viagem do navio. (1).

Obs.: O navio percorre a rota com uma só velocidade e adota para todos os portos somente uma taxa de carga e descarga.

O preço do Bunker é 300 U\$/ton.

O preço do Diesel é 500 U\$/ton.

EXERCÍCIO

Um comboio fluvial de 3 chatas e 1 empurrador foi projetado para transportar soja pela Hidrovia Tietê-Paraná.
Considere os seguintes parâmetros operacionais:

- - distância entre o porto A e o porto B: 400 km
- - número de eclusas no percurso: 5
- - tempo total de uma eclusagem: 1 hora
- - velocidade do comboio carregado entre A e B: 8 km/hora
- - velocidade do comboio retornando de B para A: 10 km/hora
- - taxa de carregamento no porto A: 600 ton/hora
- - taxa de descarregamento no porto B: 150 ton/hora
- - capacidade de cada chata: 600 ton de soja
- - tempo de espera em cada porto para atracar: 2,5 horas
- - Ano Operacional do comboio: 350 dias

Pergunta-se:

- Qual o tempo de viagem redonda do comboio em dias ?
- Qual o número de viagens redondas do comboio por ano ?
- Qual a produção anual do comboio em termos de ton x km ?

EXERCÍCIO

Considere os dados operacionais das questões anteriores e os seguintes dados econômicos e operacionais complementares:

- - preço de aquisição de cada chata no ato da entrega: R\$ 100.000,00
- - preço de aquisição do empurrador no ato da entrega: R\$ 500.000,00
- - forma de pagamento: 30 por cento no ato da entrega do comboio e o restante em 5 parcelas anuais iguais.
- - vida útil do comboio: 15 anos, com valor residual nulo
- - taxa de juros de 12 por cento ao ano
- - não considerar a depreciação do comboio
- - consumo de óleo diesel navegando: 37 litros por hora
- - consumo de óleo diesel nos portos e nas esclusagens: 5 litros por hora
- - tripulação de 6 homens, com salário médio mensal de R\$ 500,00 mais encargos de 80 por cento
- - outros custos operacionais e de viagem na base de 50 por cento o custo total de combustível

Pergunta-se

- Qual o custo de capital anual equivalente do comboio ?
- Qual o mínimo frete requerido por tonelada de soja transportada ?

Estimativas de Custos de Viagem
Voyage Calculation

Voyage Calculation

VESSEL

<i>Vessel Name</i>	MV "EST SP"
<i>Dwt</i>	59.460,00
<i>Draft (m)</i>	12,40
<i>Speed ballast (knots)</i>	13,00
<i>Speed loaded (knots)</i>	12,50

Consumption	Fuel	Diesel
<i>Ballast (t/day)</i>	30,00	
<i>Loaded (t/day)</i>	32,00	
<i>In Port/Idle (t/day)</i>		2,50
<i>Canal</i>		
<i>Current Price (US\$/t)</i>	70,00	160,00

Voyage Calculation

VOYAGE

<i>Owners</i>	Primse Shipping AS, Monrovia
<i>Voyage</i>	Paranaguá / Rotterdam
<i>Cargo quantity (t)</i>	51.700,00
<i>Freight rate (US\$/t)</i>	14,00
<i>Comission</i>	5%

leg	from	to	ballast (m)	days	laden (m)	days
1	Vitória	Paranaguá	572,00	1,83		
2	Paranaguá	Rotterdam			5.552,00	18,51
3	Rotterdam	Paranaguá	5.552,00	17,79		
			6.124,00	19,63	5.552,00	18,51

LOAD/DISCHARGE TERMS

<i>Load rate</i>	7 days
<i>Discharge rate</i>	10.000,00 t/day

Voyage Calculation

BUNKER CALCULATION

Days voyage		Fuel (t/day)	Cost	Diesel (t/day)	Cost
19,63	ballast	30,00	41.219,23	0,00	0,00
18,51	loaded	32,00	41.454,93	0,00	0,00

Days in port		Fuel (t/day)	Cost	Diesel (t/day)	Cost
7,00	loading	0,00	0,00	2,50	2.800,00
5,17	discharging	0,00	0,00	2,50	2.068,00

Idle		Fuel (t/day)	Cost	Diesel (t/day)	Cost
2,00	loading	0,00	0,00	2,50	800,00

82.674,16

5.668,00

Voyage Calculation

TIME

<i>Days ballast</i>	19,63
<i>Days loaded</i>	18,50
<i>Port load</i>	7,00
<i>Port discharge</i>	5,17
<i>Idle</i>	2,00
<i>Voyage total</i>	52,30

COSTS

<i>Freight tax</i>	
<i>D/A load port</i>	45.000,00
<i>D/A discharging port</i>	65.000,00
<i>Canal dues</i>	
<i>Bunkers</i>	88.342,16
<i>Extra insurance</i>	
<i>Despatch</i>	
<i>Extra costs</i>	5.000,00
<i>Total</i>	-203.342,16

Voyage Calculation

REVENUE

<i>Gross freight</i>	723.800,00
<i>Demurrage</i>	
<i>Comission</i>	-36.190,00
<i>Net revenue</i>	687.610,00
<i>Extra income</i>	
<i>Total Revenue</i>	687.610,00

RETURN

<i>Voyage Surplus</i>	484.267,84
<i># Days</i>	52,30
<i>Time Charter Equivalent</i>	9.259,42
<i>Daily Cost</i>	10.536,20

RESULT

<i>Daily margin</i>	-1.276,78
---------------------	------------------

Um armador encomendou uma embarcação com as seguintes características:

Velocidade de Serviço	=	25 nós	
DWT	=	20,000 t	
Net Tonnage	=	30000	m ³
Tripulação	=	25 homens	

Os consumos nesta embarcação são os seguintes:

Consumo de óleo pesado no mar	=70	t/dia
Consumo de óleo diesel no mar	=3	t/dia
Consumo de lubrificantes no mar	=0.2	t/dia
Consumo de óleo diesel no porto	=7	t/dia

O preço da embarcação é de 60 milhões a ser pago em 15 anos, tendo como valor residual 6 milhões ao final deste período e juros de 10 % a.a

Os outros custos envolvidos são:

Manutenção	=>	1,500,000	\$/ano
Seguro	=>	1,000,000	\$/ano
Administração	=>	7,000	\$/dia
Praticagem	=>	1,000	\$/atracação ou desatracação
Acostagem	=>	500	\$/dia
Movimentação de cargas	=>	150	\$/t
Custo do óleo diesel	=>	240	\$/t
Custo do óleo pesado	=>	120	\$/t
Custo do lubrificante	=>	360	\$/t
Custo por tripulante	=>	1,500	\$/mês

Esta embarcação operará 350 dias por ano em rotas ligando sempre dois portos. Sabe-se que navios semelhantes que já estão operando nesta rota têm os seguintes índices de produtividade médios:

210,000,000 milhões de toneladas X milhas por viagem
35,000 toneladas de carga transportadas por viagem nos dois sentidos

A taxa de carga e descarga nos portos é de 1000 t/dia

(Dias operando por ano 350)

Pede-se:

A) Indicar o valor dos custos diários de capital (incluir a depreciação), operação e viagem. (só aplique a taxa de juros para custos anuais).

B) Sendo o frete médio das cargas de 263 \$ por tonelada, calcule a ocupação mínima do navio para cobrir o custo total e o índice de rotatividade nesse ponto.

Uma empresa de navegação americana está analisando a compra de um navio para operar na rota Estados Unidos-Europa efetuar

Alternativas	I	II
Características		
Tipo do Navio	Carga geral convencional com porões p/ carga refrigerada	Porta-Container
Volume de porões	385.800 ft ³	-----
Volume de porões para carga refrigerada	21.310	-----
Número de contentores	-----	740
Número de contentores refrigerados	-----	40
Dias no mar por viagem redonda	18	15
Dias no porto por viagem redonda	24	6
Ano operacional	350	345
Despesas por viagem *	60.250	96.280
Despesas portuárias	52.200	54.800
Preço do navio	1100 x 10 ³	3070 x 10 ³
Preço do contentor	-----	600
Preço do contentor refrigerado	-----	1800
Vida útil do navio	20 anos	20 anos
Vida útil do contentor	-----	6 anos
Receita por viagem	130.000	182.000
Taxa de juros	12% ao ano	12% ao ano
Nº total contentores/Nº contentores navio	-----	3,5

* Incluem todas as despesas operacionais, com exceção das despesas portuárias
(todos os preços estão em libras)

Considere o seguinte problema.

Admita, para ambas as alternativas, ano operacional de 340 dias, com valor residual nulo e taxa de juros de 15% ao ano.

- a-) Monte o fluxo de caixa de 21 anos para os 2 navios;
- b-) Calcule o valor Presente dos 2 investimentos para 21 anos;
- c-) Caso você dispusesse de 120×10^6 dólares, qual navio seria a sua escolha?
- d-) Comente a decisão tomada no item “c” em termos de taxa de retorno de capital.
- e-) Com relação ao índice médio de utilização é justificável ter admitido para o navio 2 um valor maior?

Características	Navio 1	Navio 2
Preço (10^6 dólares)	10	40
Número de Contentores	1200	1400
Velocidade (nós)	22	33
Rota	New York – Rotherdan – New York (6000 milhas)	
Índice médio de utilização	0,70	0,80
Velocidade de Carregamento	20 contentores/hora	
Velocidade de Descarregamento	20 contentores/hora	
Tempo de Espera	1 dia/viagem redonda	
Receita Média por Contentor em cada Direção	400 dólares	
Vida Útil	7	21
Custo por viagem redonda:		
- tripulação	34.000 dólares	35.800 dólares
- combustível	106.800 dólares	204.200 dólares
Taxas Portuárias	20.000 dólares	35.800 dólares
Movimentação dos Contentores	80.000 dólares	100.000 dólares
Demais Despesas	55.500 dólares	67.200 dólares