



GRUPO 5

CAPÍTULO 12

TRANSPORTE DE CARGAS ESPECIAIS

Cezar
Daniel
Ivan
Guilherme
Gustavo
Roberto
Victor

12.1: INTRODUÇÃO – NAVIOS DE CARGAS ESPECIALIZADAS

O capítulo trabalha com 5 tipos de cargas especializadas:

- Químicas



- Gás Liquefeito



- Refrigeradas



- Passageiro

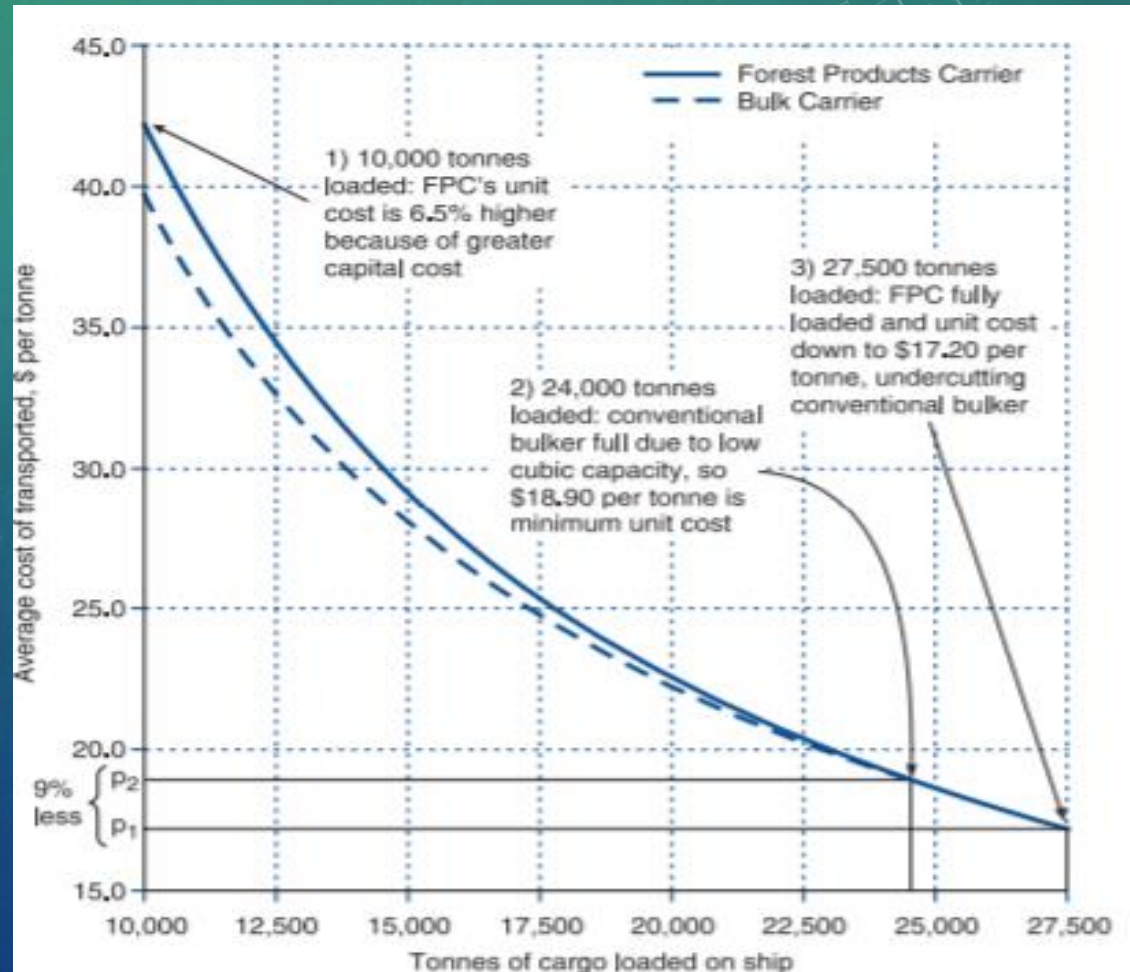


- Carga Única



12.1: INTRODUÇÃO – NAVIOS DE CARGAS ESPECIALIZADAS

Estudo de Caso : Transporte de madeira bruta em navio convencional ou em navio especializado ?

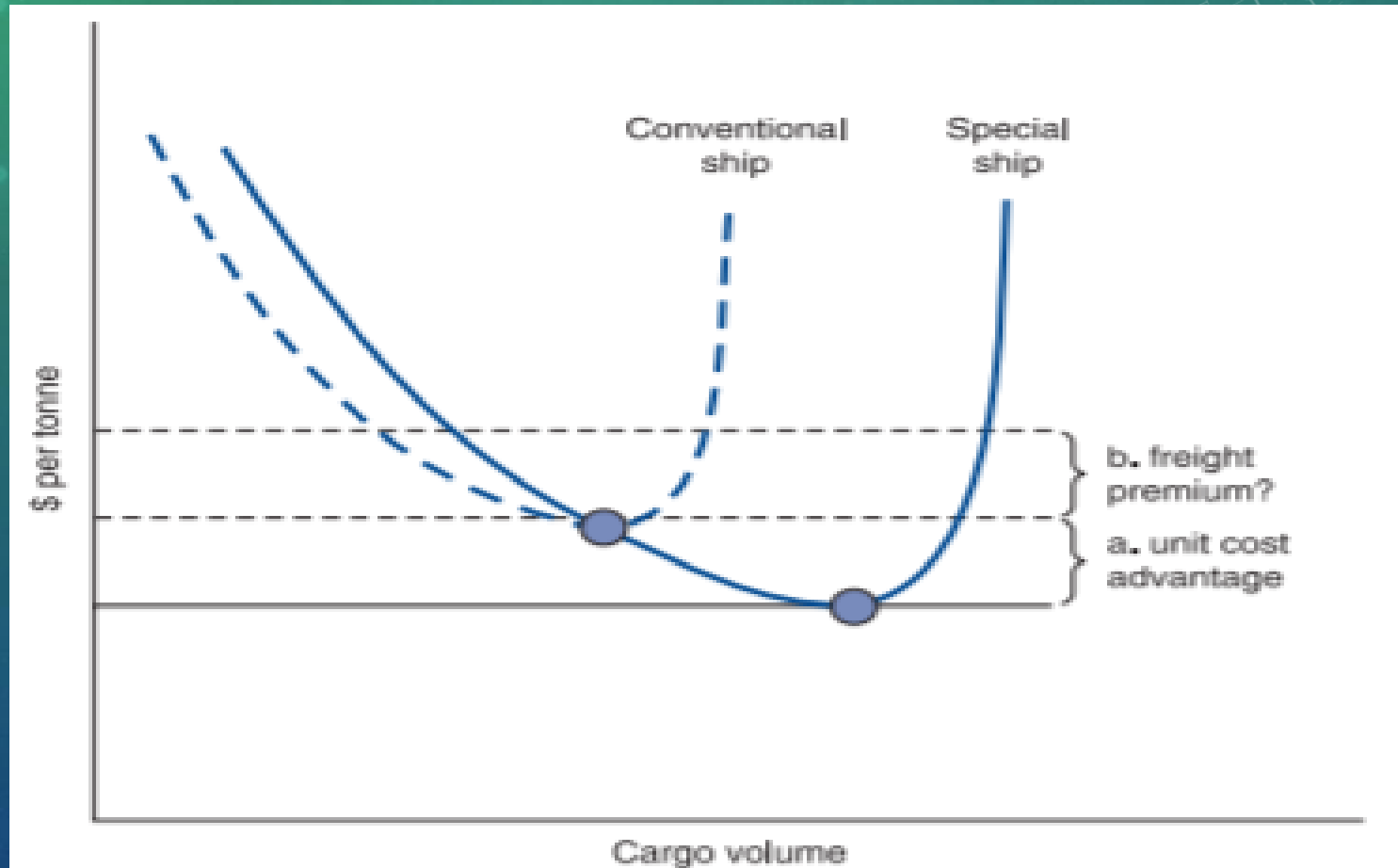


12.1: INTRODUÇÃO – NAVIOS DE CARGAS ESPECIALIZADAS

- Para pequenas cargas, é mais interessante fazer o transporte por meio de uma embarcação convencional, isso porque embarcações específicas possuem maior custo de capital.
- A embarcação especializada possui maior capacidade de carga e, portanto, pode-se baixar ainda mais o custo por tonelada transportada nesse tipo de embarcação. Neste caso, a economia chega a 9%.

12.1: INTRODUÇÃO – NAVIOS DE CARGAS ESPECIALIZADAS

Modelo geral para comparação de custos:



12.1: INTRODUÇÃO – NAVIOS DE CARGAS ESPECIALIZADAS

Como operam as empresas de transporte especializado ?

- Competem com empresas convencionais no preço por tonelada transportada
- Cobrança de “frete premium”

12.2: O TRANSPORTE MARÍTIMO DE QUÍMICOS

DEMANDA

- Principais mercados: EUA, Europa, Ásia, Índia, Oriente Médio, América do Sul.
- Todo ano:
 - 60 milhões de ton:
 - Orgânicos (petroquímicos)
 - Inorgânicos - alta corrosão e alta densidade
 - 40 – 45 milhões de ton:
 - Óleos vegetais
 - Álcool
 - Melaço
 - Óleos lubrificantes

12.2: O TRANSPORTE MARÍTIMO DE QUÍMICOS

- Essas cargas devem ser manuseadas separadamente e transportadas em tanques segregados. Na prática, isso leva à divisão das cargas em **parcelas**.
- Operação de transporte complexa devido às diferentes **rotas individuais**.
- Além disso, os produtos químicos podem **explodir, corroer, poluir, contaminar, ser tóxicos** para a vida marinha e tripulação. Portanto, são reguladas pelo IMO (International Maritime Organization).

Cargo parcel size analysis

Cargo product group	Average parcel size, tonnes	Cargo % Ship
---------------------	-----------------------------	--------------

Caustic products	2925	51%
Styrene products	2195	35%
Formaldehyde	1852	54%
MEG	1836	12%
Ethylene products	1485	40%
Paraffin wax	1298	3%
Polypropylene	1239	3%
Paraffin	1217	12%
Resins	955	26%
Polyol	684	15%
Lube additive	594	7%
Isopropyl alcohol	579	6%
MEK	578	3%
Toluene	544	1%
Chlorinated organics	514	15%
Xylene	486	1%
Solvent naphtha	429	1%
Additive	367	2%
Brake fluid	338	11%
Solvent	336	1%
White spirit	328	3%
Methyl isobutyl	324	1%
Hexane	314	4%
Alcohol	313	2%
Acetone	295	9%
Acetate	279	1%

Grand Total	1,475	24%
-------------	-------	-----

12.2: O TRANSPORTE MARÍTIMO DE QUÍMICOS

DESENVOLVIMENTO DO TRANSPORTE QUÍMICO

- 1920s/1930s petróleo e gás nos EUA.
- 1955 surgem os “chemical parcel tankers” (navios de parcelas químicas), com muitos tanques e segregações capazes de levar um grande conjunto de pequenas parcelas de carga química.
- Hoje continuam sendo as maiores empresas do ramo:
 - Odfjell Tankers
 - Stolt-Nielsen

- Empresa: Odfjell Tankers
- Bow Favour.
Build.2003.
DWT.37467.
LOA.183m B.32m D.14m DR.10.71m



Empresa: Stolt-Nielsen – frota total: 162 dwt total: 2.959.805 ton

DWT: 37,141tons

L: 177m

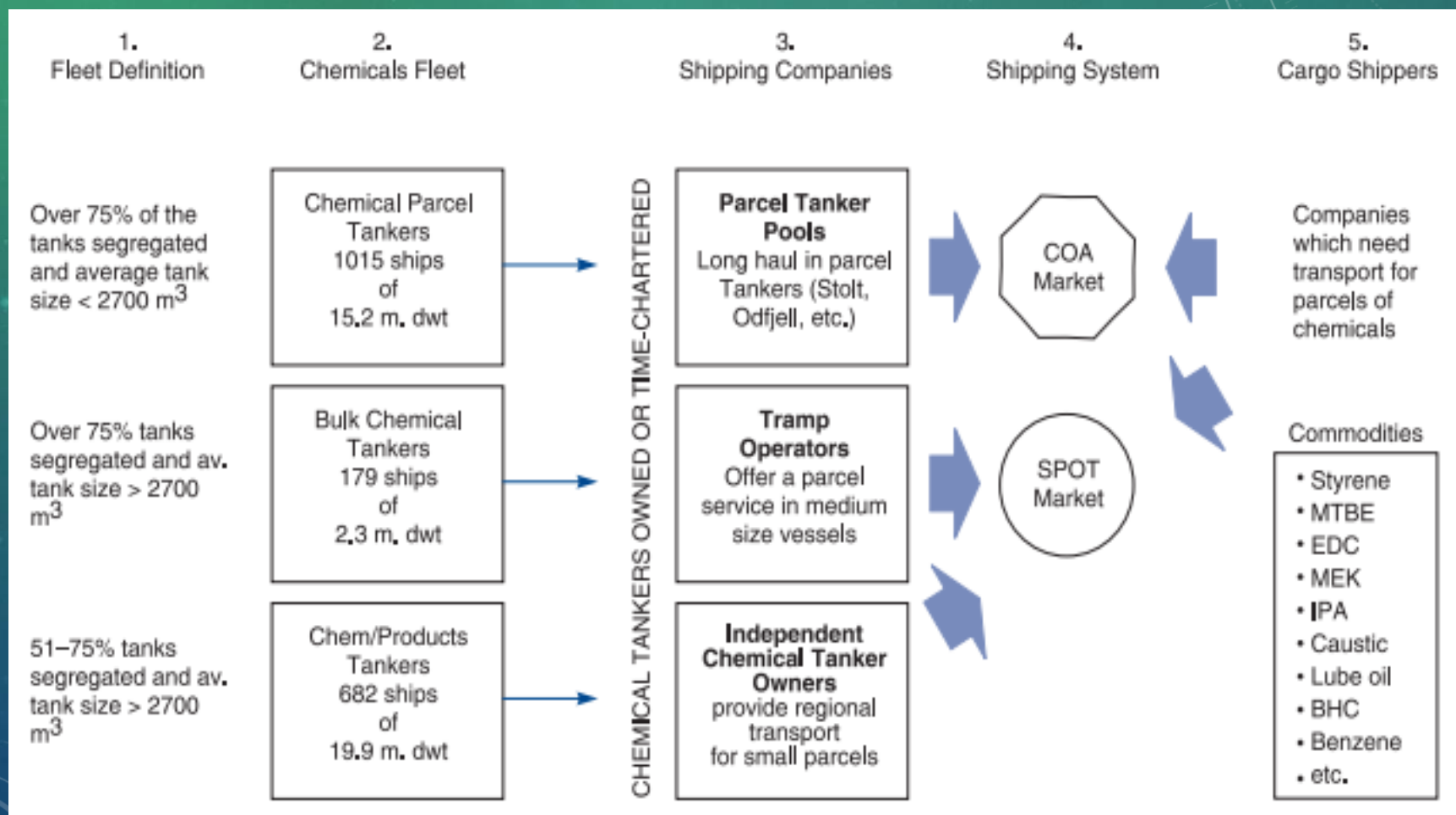
B: 31m

D: 11,7m



12.2: O TRANSPORTE MARÍTIMO DE QUÍMICOS

O SISTEMA DE TRANSPORTE QUÍMICO



12.2: O TRANSPORTE MARÍTIMO DE QUÍMICOS

FROTA E FORNECIMENTO

Size	Chemical Parcel		Chemical Bulk		Chem. Products		Unknown		Total	
(000 dwt)	No.	'000 dwt	No.	'000 dwt	No.	'000 dwt	No.	'000 dwt	No.	'000 dwt
1-4.9	192	639.9	62	200.7	56	187.1	393	880.0	703	1,907.7
5-9.9	304	2,278.1	39	289.3	89	616.9	176	1,258.3	608	4,442.6
10-19.9	279	4,232.2	36	489.5	102	1,489.3	53	758.5	470	6,969.5
20-29.9	70	1,761.2	23	589.0	32	841.7	16	425.0	141	3,616.9
30-39.9	130	4,619.1	4	141.5	163	5,910.1	35	1,266.5	332	11,937.2
40-49.9	40	1,743.6	14	633.5	224	10,037.1	26	1,114.7	304	13,528.9
50+	-	-	1	51.7	16	859.4	-	-	17	911.1
Total	1,015	15,274.1	179	2,395.3	682	19,941.6	699	5,703.1	2,575	43,314.0

Source: Clarkson Research Services July 2006

12.3: O MERCADO DO GÁS LIQUEFEITO DO PETRÓLEO

- Definição de GLP (Gás Liquefeito de Petróleo)
- Como é Produzido?



12.3: O MERCADO DO GÁS LIQUEFEITO DO PETRÓLEO

- Como é Transportado?

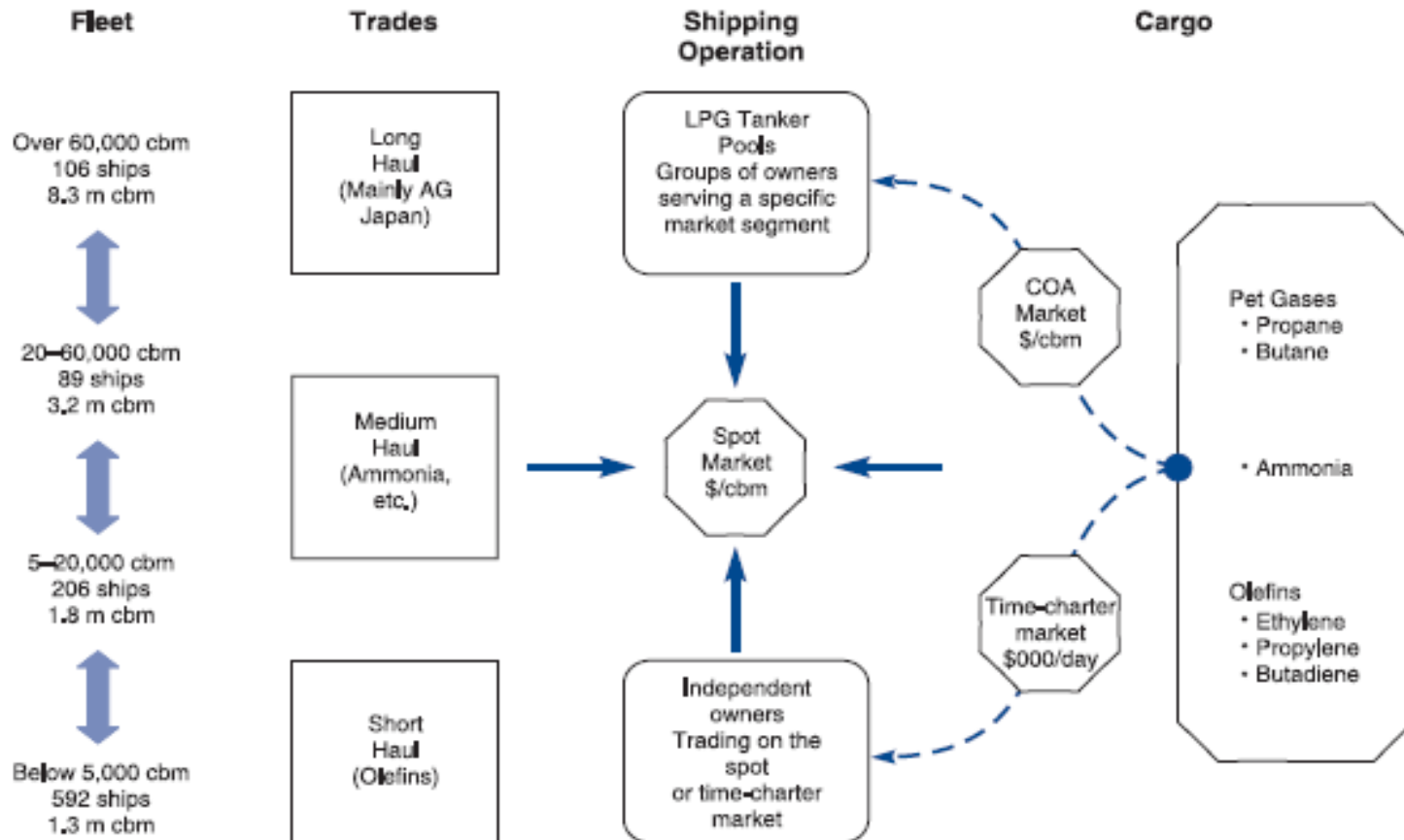


Figure 12.4
The LPG sea transport system model

12.3: O MERCADO DO GÁS LIQUEFEITO DO PETRÓLEO

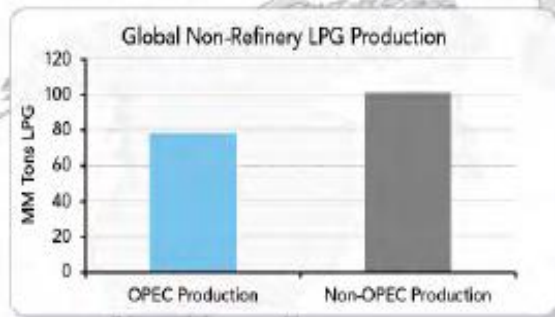
- Divisão dos gases liquefeitos e para que servem

	Boiling point °C	Specific Gravity	Ship Type	Primary Markets
1. Liquified petroleum gas				
Propane	-42.3	0.58	LPG tanker	Feedstock & heating
Ethane	-88.6	0.55	LPG tanker	Feedstock & heating
Butane	-0.5	0.60	LPG tanker	Feedstock & heating
2. Chemical gases				
Ammonia	-33.4	0.68	LPG tanker	Fertilizer manufacture
3. Olefines				
Ethylene	-103.9	0.57	LPG tanker	Chemical feedstock
Propylene	-47	0.61	LPG tanker	Feedstock
Butadiene	-5	0.65	LPG tanker	Feedstock
Vinyl chloride monomer	-13.8	0.97	LPG tanker	Feedstock
Memo				
Methane	-161.5	0.48	LNG tanker	Electricity generation

12.3: O MERCADO DO GÁS LIQUEFEITO DO PETRÓLEO

- Comércio Exterior do GLP

LPG Produced by OPEC Member States vs. Rest of World



■ OPEC member states

12.3: O MERCADO DO GÁS LIQUEFEITO DO PETRÓLEO

- O Crescimento das Importações de GLP na China

China's LPG Imports To Surpass Japan

China is poised to overtake Japan as the largest LPG importer in the world, according to the latest import data. Year to date through November, Japan has imported only 9.7 million tons of LPG while China has imported 10.8 million tons. This change is more than a trivial ranking for the best in the business as it indicates the start of a shift in global LPG dynamics.

China

chemical applications, particularly petrochemical demand from new PDH unit start-ups in 2015. LPG imports reached 7.1 million tons in 2014 while in 2015, Chinese LPG imports are on track to reach 11.5 million tons. East China, home to a concentration of PDH units, saw two new PDH units that start-up in 2015. Massive storage capacity also meant that China could afford to absorb more propane when prices were attractive during the first quarter of last year.

12.3: O MERCADO DO GÁS LIQUEFEITO DO PETRÓLEO

- Quantidade e Tipos de Navios (LPG Tankers)

<i>Capacity Range</i>	<i>Pressurized</i>		<i>Semi-refrigerated</i>		<i>Fully-refrigerated</i>		<i>Total</i>	
<i>m³</i>	<i>No.</i>	<i>m³</i>	<i>No.</i>	<i>m³</i>	<i>No.</i>	<i>m³</i>	<i>No.</i>	<i>m³</i>
0-5,000	466	917	114	344	12	20	592	1,281
5-20,000	50	336	150	1,356	6	92	206	1,783
20-60,000	—	—	16	353	73	2,914	89	3,266
60,000 plus	—	—	—	—	106	8,283	106	8,283
Total	516	1,252	280	2,052	197	11,308	993	14,612

Source: Clarkson *Liquid Gas Carrier Register* 2006

12.3: O MERCADO DO GÁS LIQUEFEITO DO PETRÓLEO

- Exemplos de LPG Tankers



12.3: O MERCADO DO GÁS LIQUEFEITO DO PETRÓLEO

- Site da Maersk

MAERSK TANKERS GAS CARRIERS



At Maersk Tankers, our fleet of fully and semi-refrigerated gas carriers offers a comprehensive set of flexible solutions for transporting liquefied petroleum gas (LPG), ammonia and petrochemical gasses.

With our fleet employed in a mix of time charters (TC), contracts of affreightment (COAs) and the worldwide spot market, we operate only modern, high-quality tonnage and make safety and environmental concerns a top priority.

We operate in two gas segments:

Very Large Gas Carriers (VLGC)

We currently control a fleet of 11 vessels trading in the Maersk Tankers /Transpetrol Maritime Services/Zodiac Maritime Agencies Ltd. pool. By 2011, the pool will manage 16 modern VLGCs.

Handysize Gas Carriers

Our Handysize fleet consists of nine vessels, with six additional vessels on order. These vessels are used for transporting petroleum gas, ammonia and petrochemical gas.

[Contact](#)

Gas operations:

For enquiry on gas operations.

Gas chartering:

For enquiry on gas chartering.

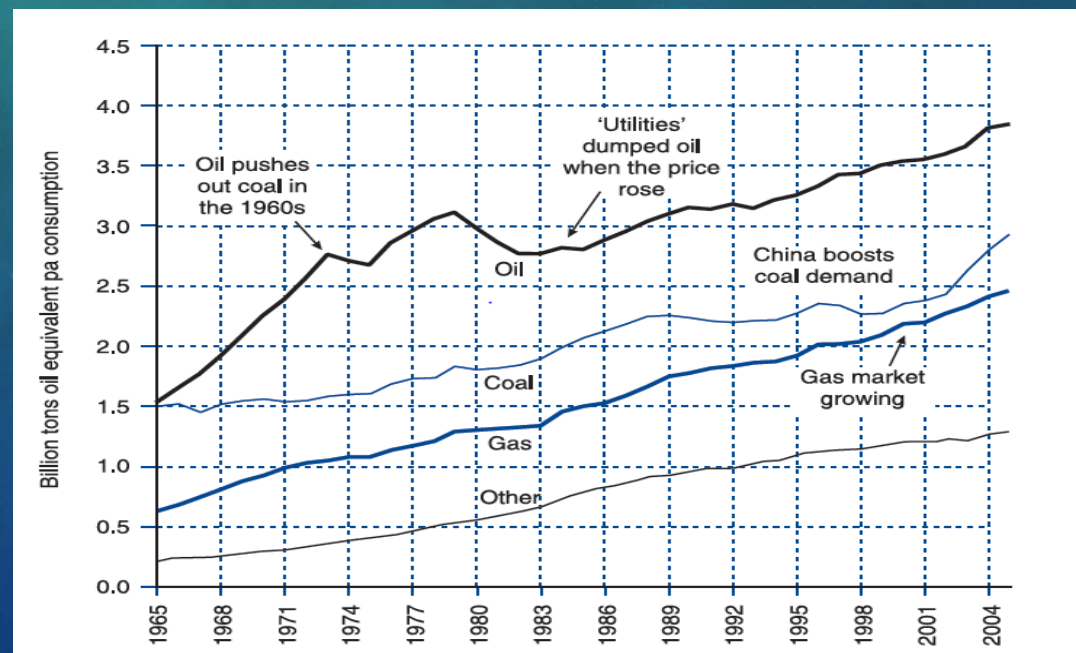
[Contact](#)



[Learn more](#)

12.4: O MERCADO DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO (LIQUEFIED NATURAL GAS - LNG)

- O gás natural é o que mais cresce dentre as 3 maiores commodities energéticas, com uma média de crescimento de 2,2% ao ano (óleo a 1,3% e carvão a 1,8%);
- Custo de implantação é caro e as exigências para um bom retorno são várias, tornando-o menos competitivo em relação às outras commodities;
- É uma energia limpa, o que a torna bastante atrativa para vários mercados.



12.4: O MERCADO DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO (LIQUEFIED NATURAL GAS - LNG)

- Os maiores consumidores são: Japão, Coreia do Sul, Europa e Estados Unidos;
- Os maiores exportadores são: Norte da África, Oriente Médio e Oceania;

LNG Exports from														
	Americas		Middle East		North & West Africa					SE Asia & Oceania				
to	USA	Trinidad	Oman	Qatar	UAE	Algeria	Egypt	Libya	Nigeria	Australia	Brunei	Indonesia	Malaysia	Total
Atlantic														
USA		10.9				0.5	3.6		1.6					16.6
Dom. Rep		0.3												0.3
Puerto Rico		0.7												0.7
Mexico		0.2		0.1			0.2		0.5					0.9
Belgium		0.2		0.4		3.4	0.3		0.2					4.3
France						7.4	2.3		4.2					13.9
Greece						0.5	0.0							0.5
Italy						3.0	0.1							3.1
Portugal									2.0					2.0
Spain		3.0	1.0	5.0		2.8	4.8	0.7	7.1					24.4
Turkey						4.6			1.1					5.7
UK		0.6				2.0	1.0							3.6
Asia Pacific														
China										1.0				1.0
India			0.2	6.8	0.1	0.1	0.6		0.1	0.1			0.1	8.0
Japan	1.7	0.4	3.0	9.9	7.0	0.2	0.8		0.2	15.7	8.7	18.6	15.6	81.9
South Korea		0.1	7.1	9.0		0.3	1.3		0.2	0.9	1.2	6.7	7.5	34.1
Taiwan			0.2				0.2		0.4	0.4		4.3	4.9	10.2
TOTAL	1.7	16.3	11.5	31.1	7.1	24.7	15.0	0.7	17.6	18.0	9.8	29.6	28.0	211.1

Source: BP and Cedigaz (provisional)

Source: BP and Cedigaz (provisional)

12.4: O MERCADO DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO (LIQUEFIED NATURAL GAS - LNG)

- Transporte de LNG tem 4 etapas;
- Usinas de liquefação dependem de “trens” para resfriar o gás;
- Terminais conseguem regaseificar o gás liquefeito;
- Tankers podem carregar até 115.000 toneladas de LNG a 19 nós;



12.5: TRANSPORTE DE CARGA REFRIGERADA

Desenvolvido pela primeira vez em 1878 pelo Paraguay, o transporte refrigerado possibilitou que produtos perecíveis fossem comercializados entre países distantes, algo que ainda não existia. Na época, chegou-se a comercializar um mesmo produto pelo dobro do preço.

DEMANDA: alta pois existem países que produzem produtos de maneira mais barata que outros (Ex. Nova Zelândia: carne para todo Atlântico Norte), sazonalidade das plantações, clima da região (Ex. bananas são produzidas em clima tropical). Isso possibilitou seu alto crescimento ao longo dos anos. De 1990 a 2005: 3,6% aa.

MODELO DE TRANSPORTE: navios refrigerados vs. **contêineres refrigerados**. Outro exemplo seria o transporte dentro de caminhões refrigerados em navios Ro-Ro's.

12.5: TRANSPORTE DE CARGA REFRIGERADA

GRÁFICO DA CAPACIDADE DOS NAVIOS EM MILHÕES DE PÉS CÚBICOS TRANSPORTADOS EM FUNÇÃO DO TEMPO.

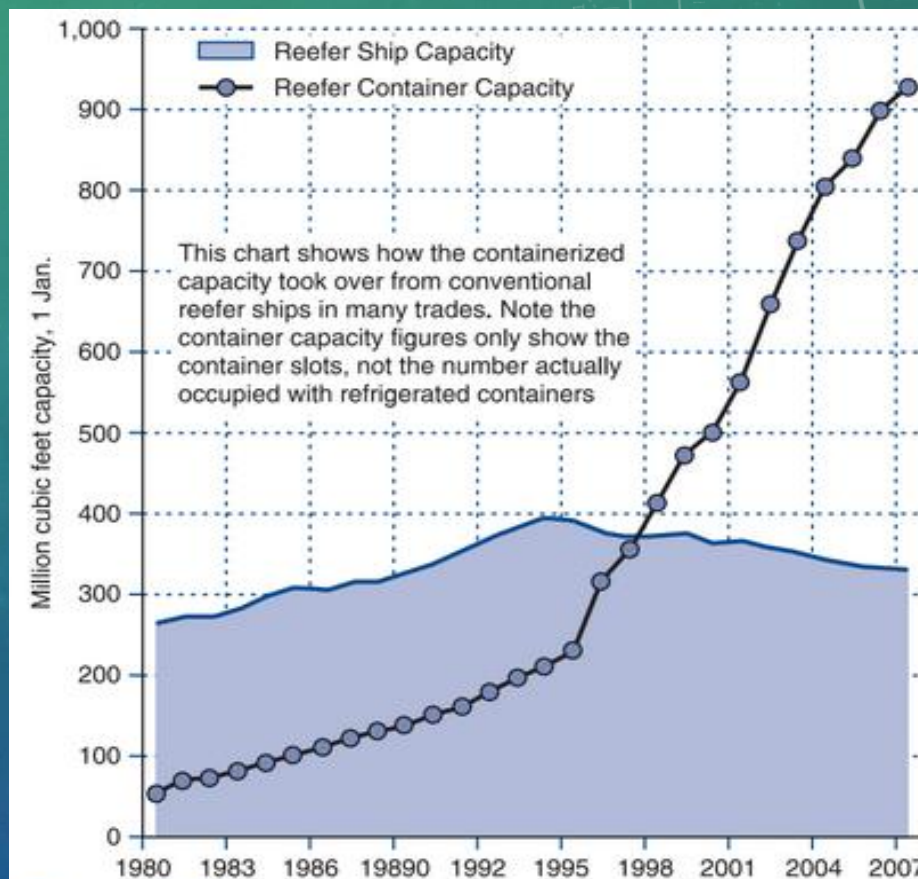


Figure 12.8

Reefer fleet and reefer container capacity, 1980–2007

Source: Clarkson Research Reefer and Container Registers

12.5: TRANSPORTE DE CARGA REFRIGERADA

CAPACIDADE: em 2006 haviam 1242 embarcações refrigeradas totalizando o transporte de 9,5 milhões de metros cúbicos, que com o passar dos anos vem caindo. Já para contêineres a tendência é a oposta.

CONDIÇÕES: Existem 3 tipos de condições dos alimentos transportados:

- Congelados;
- Frias;
- Temperaturas controladas: frutas colhidas antes do amadurecimento.

PRODUTOS TRANSPORTADOS: é possível generalizar que de todo o transporte $\frac{1}{3}$ são frutas, $\frac{1}{3}$ são carne e laticínios e $\frac{1}{3}$, peixes.

O transporte, nos últimos anos, foi impulsionado pelo crescimento dos fast foods.

TIPOS DE CONTÊINERES: existem dois deles:

- Integrados aos navios;
- Isolados, que são independentes dos navios, apenas utilizam seu sistema de refrigeração.

12.5: TRANSPORTE DE CARGA REFRIGERADA

- Imagens de contêineres refrigerados.



12.6: UNIDADES DE TRANSPORTE DE CARGA

- Trataremos a respeito de embarcações com condições de embarcar e realizar o transporte de materiais como:
 - Caixas de madeira;
 - Fardos de pastas;
 - Carreteis de papel; e
 - Motores para veículos.
- Além de cargas mais pesadas como:
 - Componentes de refinarias de petróleo;
 - Guindastes para embarque e desembarque de contêineres; e
 - Equipamentos de terraplanagem como tratores, carregadeiras..

12.6: UNIDADES DE TRANSPORTE DE CARGA

- Inúmeras frotas voltadas para este tipo de comércio foram desenvolvidas;
- Abordaremos os cinco principais tipos de navios:

1) “Deep Sea Ro-ros”: usado para o transporte de variedades de cargas (contêineres, produtos florestais...);

2) PCTCS e PCCS: transportadores de veículos;

3) “Open Hatch Bulk Carriers”: graneleiros de escotilha aberta utilizados para transportar materiais pesados como produtos florestais;

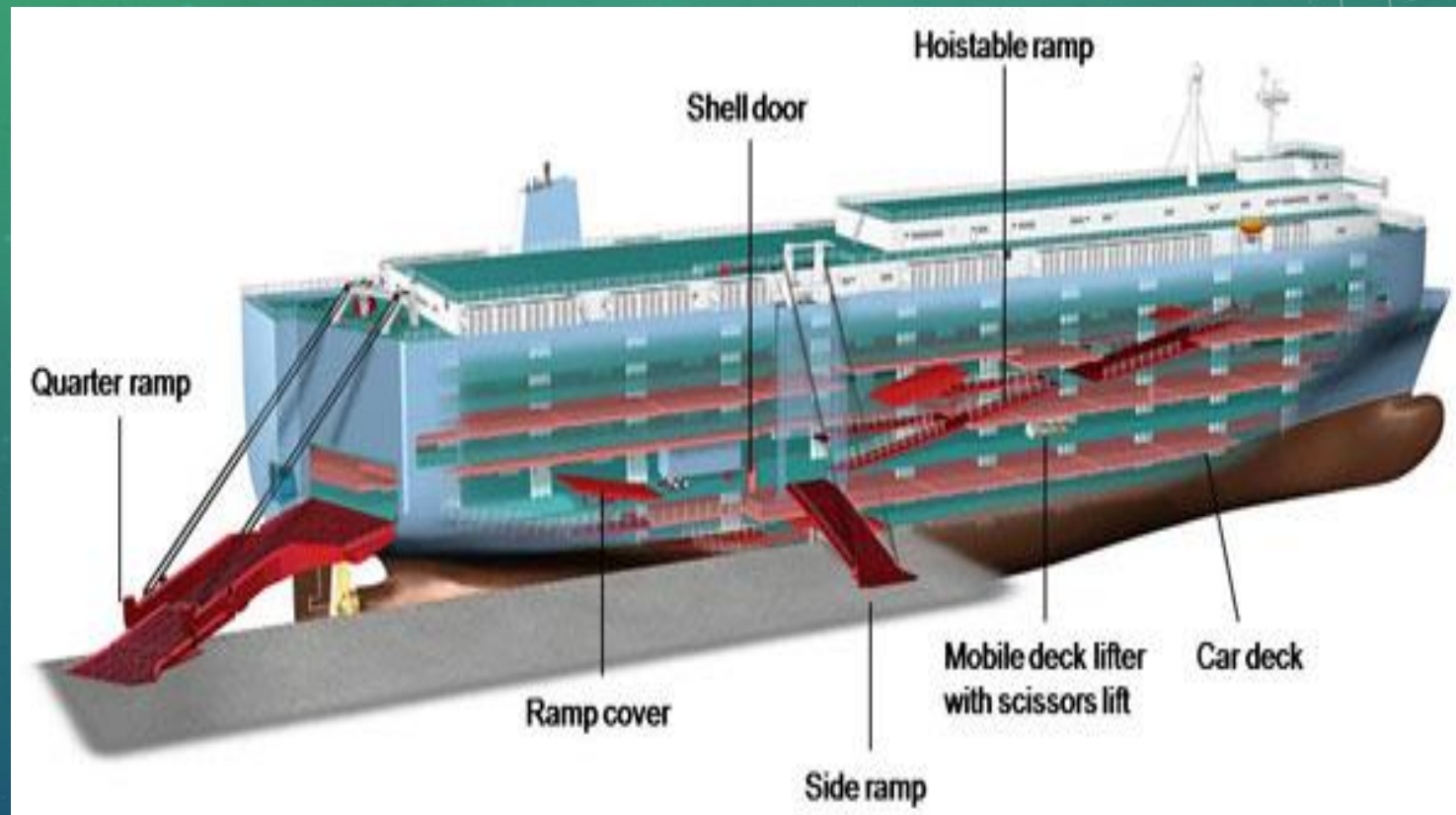
4) “Heavy lift”: voltados para a suspensão de carga, seu foco é o transporte de cargas muito pesadas, que atingem milhares de toneladas; e

5) MPP: transportam uma variedade de cargas, tanto simples quanto as mais pesadas.

12.6: UNIDADES DE TRANSPORTE DE CARGA

1) "Deep Sea Ro-ros":

- Uma das primeiras unidades a serem desenvolvidas no comércio marítimo de cargas pesadas;
- Possuem vários conveses que podem ser acessados por meio de rampas na popa, pelo fundo do navio e através de portas laterais;
- São eficazes no transporte de materiais florestais, carros e outras cargas pesadas;
- Nesses navios, os produtos florestais e outras cargas pesadas são embarcados por meio de caminhões dotados de empilhadeira, já os carros são dirigidos até o interior do navio;
- Desvantagem: é um tipo de embarcação bem cara para construir;
- Não houve um crescimento considerável na sua produção.



12.6: UNIDADES DE TRANSPORTE DE CARGA

1 Jan.	No.	Dwt	Growth % p.a.	Av. dwt
1996	379	4,552		12,011
1997	381	4,636	2%	12,168
1998	395	4,831	4%	12,230
1999	436	5,298	10%	12,151
2000	452	5,840	10%	12,920
2001	476	6,291	8%	13,217
2002	483	6,461	3%	13,377
2003	494	6,627	3%	13,416
2004	524	6,847	3%	13,067
2006	526	7,266	6%	13,814
2006	560	7,848	8%	14,015
2007	599	8,700	11%	14,524
2008	634	9,100	5%	14,353

12.6 :UNIDADES DE TRANSPORTE DE CARGA

1)“Deep Sea Ro-ros”:

- Todavia, apesar de seu papel limitado, o serviço por ro-ro foi provado ter grande eficiência em duas áreas do comércio de cargas:
 - i) Primeiro, o comércio de veículos usando PCCs e, depois PCTCs; e
 - ii) Segundo, no comércio a curta distância, através do uso de balsas ro-ro para o transporte de passageiros junto aos seus veículos.

12.6: UNIDADES DE TRANSPORTE DE CARGA

2- “Pure Cars and Truck Carriers”

- Crescimento do comércio naval de carros e caminhões ao longo dos anos;
- Veículos são facilmente danificados e ocupam bastante espaço em navios de carga convencionais;
- 1950: as taxas de frete em navios convencionais eram muito elevadas, logo os exportadores de carros começam a planejar o seu próprio meio de transporte de cargas;
- Inicia-se o uso de “*Bulk Carriers*” (Graneleiros), que eram dotados de compartimentos dobráveis para os carros embarcados;
- Nesta classe, tais equipamentos poderiam ser organizados quando não estivessem em uso e preparados para receber os veículos em menos de uma hora quando fosse usá-los;

12.6: UNIDADES DE TRANSPORTE DE CARGA

2- “Pure Cars and Truck Carriers”

- 1970: Foram sendo construídos navios com capacidade de cerca de 3000 veículos, com velocidade de 21 nós, os quais foram substituindo os primeiros navios das frotas mais antigas, os *“Lift on, Lift of”*; e
- Nos novos modelos, os veículos eram embarcados por portas laterais e rampas internas ligavam os conveses, sendo o posicionamento final dos veículos feito por caminhões dotados de empilhadeiras.



12.6: UNIDADES DE TRANSPORTE DE CARGA

3- “Open Hatch Bulck Carriers”

- Navios desse tipo começaram a surgir no início da década de 1960, a fim de realizar o transporte de papel de jornal, que eram embarcados em grandes rolos, pesando 730 kg cada;
- Nesta época, as cargas eram manuseadas por cordas elásticas de suspensão e posteriormente levadas até o local de destino;
- *BESSEGEN*: primeiro OHBC, construído em 1962, era dotado de guindastes capazes de suspender até oito carretéis e posiciona-los verticalmente nos compartimentos;
- Logo, o processo de embarque e posicionamento nos compartimentos tornou-se mais rápido e mais seguro; e
- isso gera grande impacto na velocidade do manuseio das cargas.



12.6: UNIDADES DE TRANSPORTE DE CARGA

4- “Heavy Lift”

- Uma das maiores dificuldades que a indústria de navegação tem que enfrentar é o transporte de carga pesada pelo mundo;
- Definição para carga pesada: dimensões maiores que 40 x 8 x 8,5 pés e peso maior que 26 tons;
- Temos três categorias de carga:
 - i) Cargas industriais: reatores industriais, guindastes para contêineres;
 - ii) Estruturas de indústria offshore: plataformas e outros equipamentos; e
 - iii) Pequenos navios, dragas e balsas: em certas situações, é mais fácil e mais barato transportá-los em um navio de carga do que utilizando o seu próprio combustível.

12.6: UNIDADES DE TRANSPORTE DE CARGA

4- “Heavy Lift”

- Internacionalmente, esses tipos de navios são divididos em três categorias:
 - a) Barcaças de alta propulsão: rebocam grandes estruturas sobre outras barcaças;
 - b) Navios de suspensão de semi-submersíveis: através da alteração de lastro, permitem que cargas pesadas flutuem em seu convés após este ser alagado.
 - c) Grande parte da frota é formada por navios que possuem guindastes capazes de suspender cargas de médio até grande porte;



12.6:UNIDADES DE TRANSPORTE DE CARGA

5- MPP

- São navios de multipropósito;
- No entanto, seu serviço está relacionado a fins menores do que os de carga pesada (“Heavy Lift”).

12.7: O TRANSPORTE DE PASSAGEIROS

- Evolução histórica:

ATÉ MEADOS DE 1950

- Único meio de transporte a longas distâncias;
- Grandes transatlânticos navegando a 25 nós;

INÍCIO DOS ANOS 60

- Estruturação de linhas aéreas intercontinentais;
- Perda de mercado nas viagens transoceânicas;
- Mudança de foco para viagens curtas e turismo;

ATUALMENTE

- Mercado fortemente voltado às *ferries* (balsas);
- Viagens curtas, de até um dia;
- Passageiro geralmente viaja com seu veículo;
- Crescimento do mercado de cruzeiros;

12.7: O TRANSPORTE DE PASSAGEIROS

EM IMAGENS

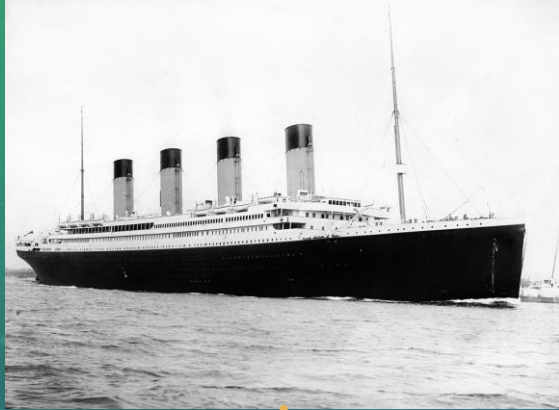


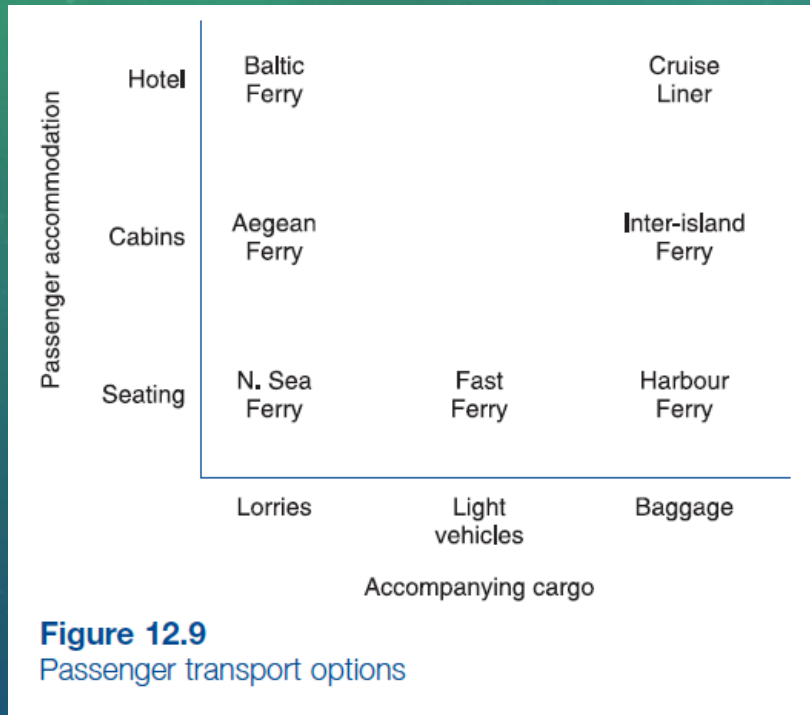
Photo Copyright Art Brett

ALAN LOMAX INC. NEW



12.7: O TRANSPORTE DE PASSAGEIROS

CARACTERÍSTICAS DAS *FERRIES* (BALSAS)



- Classificação a partir do nível das acomodações e da carga que pode acompanhar o passageiro;
- O nível das acomodações e tamanho do veículo que acompanha depende da distância viajada (*harbour ferry* – menos de 1 hora, *baltic ferry* – um dia);
- 4 características básicas permutáveis de embarcação: acesso ro-ro, convés de veículos, acomodações e estrutura de entretenimento;
- Pequenas variações nas características básicas de uma *ferry* levam a milhares de embarcações diferentes;
- Aumento da receita da companhias com ofertas de entretenimento a bordo;

12.7: O TRANSPORTE DE PASSAGEIROS

MERCADO DE CRUZEIROS

- Transporte marítimo mais sofisticado;
- Perspectiva mercante: carregam e descarregam em portos, concorrem entre si e com outros operadores de turismo;
- 1980: 1,4 milhões de passageiros por ano nos EUA;
- 2006: 15 milhões de passageiros por ano no mundo (60% da América do Norte, 15% de outras regiões voam até os EUA para embarcar);
- Carnival Cruise: segunda empresa de navegação em receita (US\$40bi em 2007), perde somente para a Maersk;
- Frota em 2007: 251 navios, 337000 camas, 12,8 milhões de ton brutas;
- Custo médio de construção de US\$280000/cama;
- Gastos a bordo representam 25% da receita;
- Maior ocupação de cabines baratas (menor custo, mais gasto a bordo);
- Menor ocupação de cabines luxuosas (se sustenta pelo próprio custo);

12.7: O TRANSPORTE DE PASSAGEIROS

EM IMAGENS

- Primeiro cruzeiro: 1901, Prinzessin Viktoria Luise
- Maior navio de cruzeiro: 2004, Freedom of the Seas

