

A IMPORTÂNCIA DA PROTEÇÃO ANTICORROSIVA NA CONSTRUÇÃO E REPARAÇÃO NAVAL

Carlos da Maia

A apresentação aborda dois aspectos fundamentais:

Segurança de pessoas e bens
Poluição ambiental

E a forma como a **Corrosão** pode contribuir para os influenciar.

O fenómeno da corrosão pode ter consequências devastadoras para a segurança de pessoas e bens e para o meio ambiente, com elevado impacto económico-financeiro.

Foi a necessidade de movimentação e transporte de produtos por mar, que levou ao desenvolvimento técnico e económico da Indústria Naval.

Segundo as estatísticas, uma parcela substancial do comércio mundial é feito por TRANSPORTE MARÍTIMO, com a seguinte distribuição aproximada:

- 33% Ramas/Produtos Refinados
- 28% Granel (minério de ferro, carvão, cereais, fosfatos, etc.)
- 39% Outras Cargas.

O número de navios que compõe a frota comercial mundial ultrapassa as 100.000 unidades, de diversos tipos adaptados aos produtos a transportar:

Tankers / Bulk Carriers / OBO Carriers (oil, bulk, ore)

Car Carriers / Container Carriers / Chemical Carriers

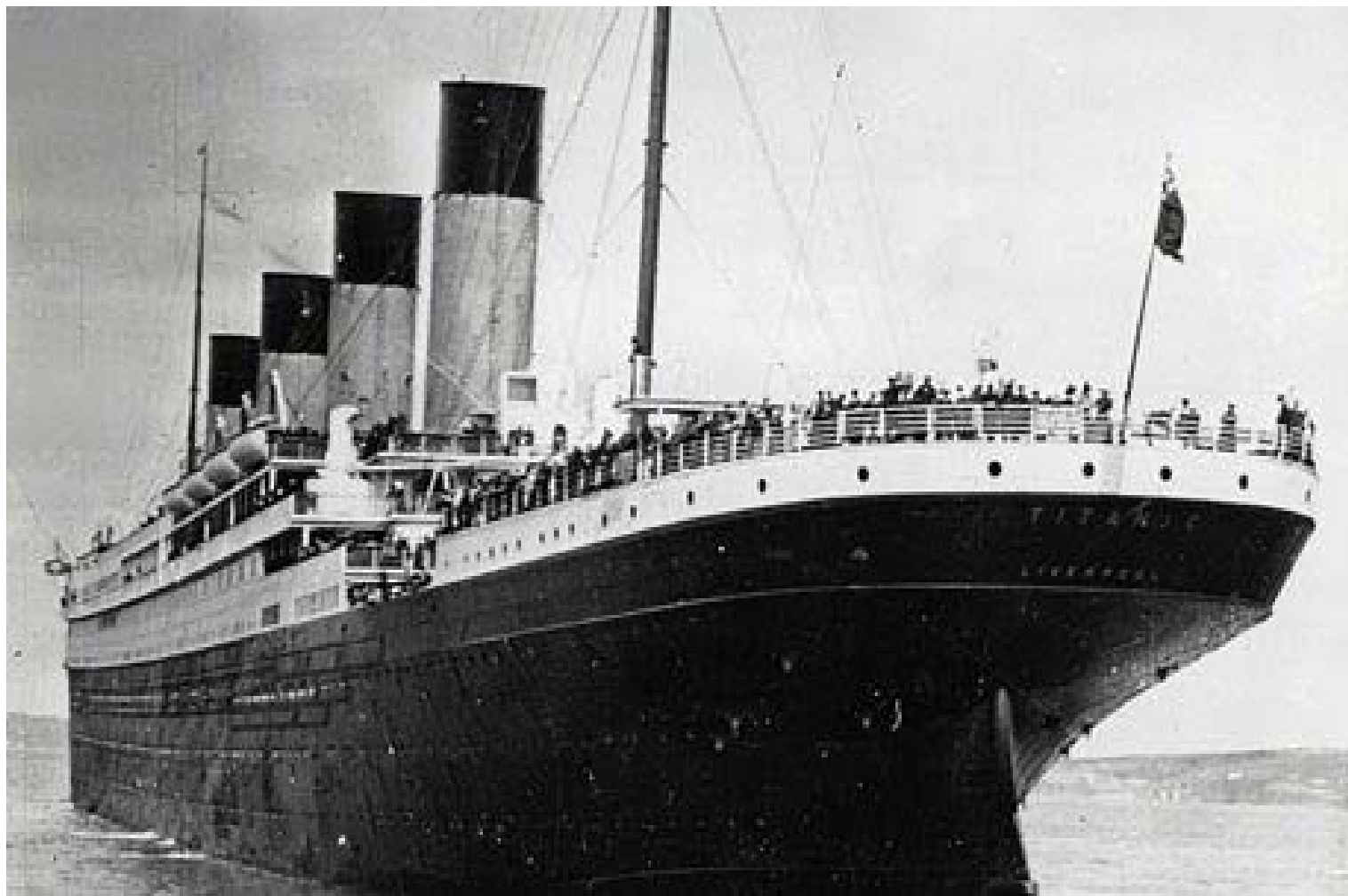
Gas Carriers / Cruise Ships / General Cargo / etc.

Dois acontecimentos distintos
não relacionados com corrosão
despertam a Consciência Internacional para
as questões de

Segurança e Poluição

RMS *TITANIC*

Navio Transatlantico
White Star Line
Harland and Wolff
Liverpool UK



O navio colidiu com um iceberg na sua viagem inaugural, a 650km a leste da Terra Nova Canadá e afundou, constituindo uma perda total.

***Salvaram-se apenas
710 dos 2224 passageiros***

SS TORREY CANYON

Barracuda Tanker Corp.
Chartered to British Petroleum
Registo Liberia

Em 1967 no Canal da Mancha perto das Sicily Islands, a caminho das Ilhas Britanicas encalhou, provocando um derrame de **120.000 ton** que contaminou uma área com cerca de **700 km²**.











Estes dois casos, não estão especificamente relacionados com o fenómeno da corrosão, mas alertaram para a necessidade de encontrar a forma adequada de abordar estas situações.

Sob a égide das **Nações Unidas**, na conferencia internacional de Geneva em 1948 é proposto e aceite a criação da “Inter-Governamental Maritime Consultative Organization” (**IMCO**) que entrou em efectividade em 1958 e em 1982 passou a designar-se **International Maritime Organization (IMO)**, com a seguinte Missão:

MISSÃO

*“Providenciar a organização da **cooperação entre os Governos** dos países participantes,*

*para definição de **regras e práticas** relativas a todos os aspectos técnicos do transporte marítimo no âmbito do comércio internacional,*

*incentivar e facilitar a **adoção generalizada** dos mais evolucionados padrões de procedimento,*

*aplicáveis aos assuntos relacionados com a **segurança no mar, a eficiência da navegação e a prevenção e controlo da poluição marítima** causada pelos navios”.*

Estas regras e práticas vão sendo revistas, adaptadas e evoluindo, assim como o seu enquadramento legal, à medida que são investigadas e estudadas as possíveis causas dos acidentes ocorridos.

Organizações como a **IMO, SOLAS, MARPOL**, as Sociedades Classificadoras e as Seguradoras, todas participam na investigação, estudo, análise e avaliação de propostas de desenvolvimento técnico, entre outras, nas áreas de:

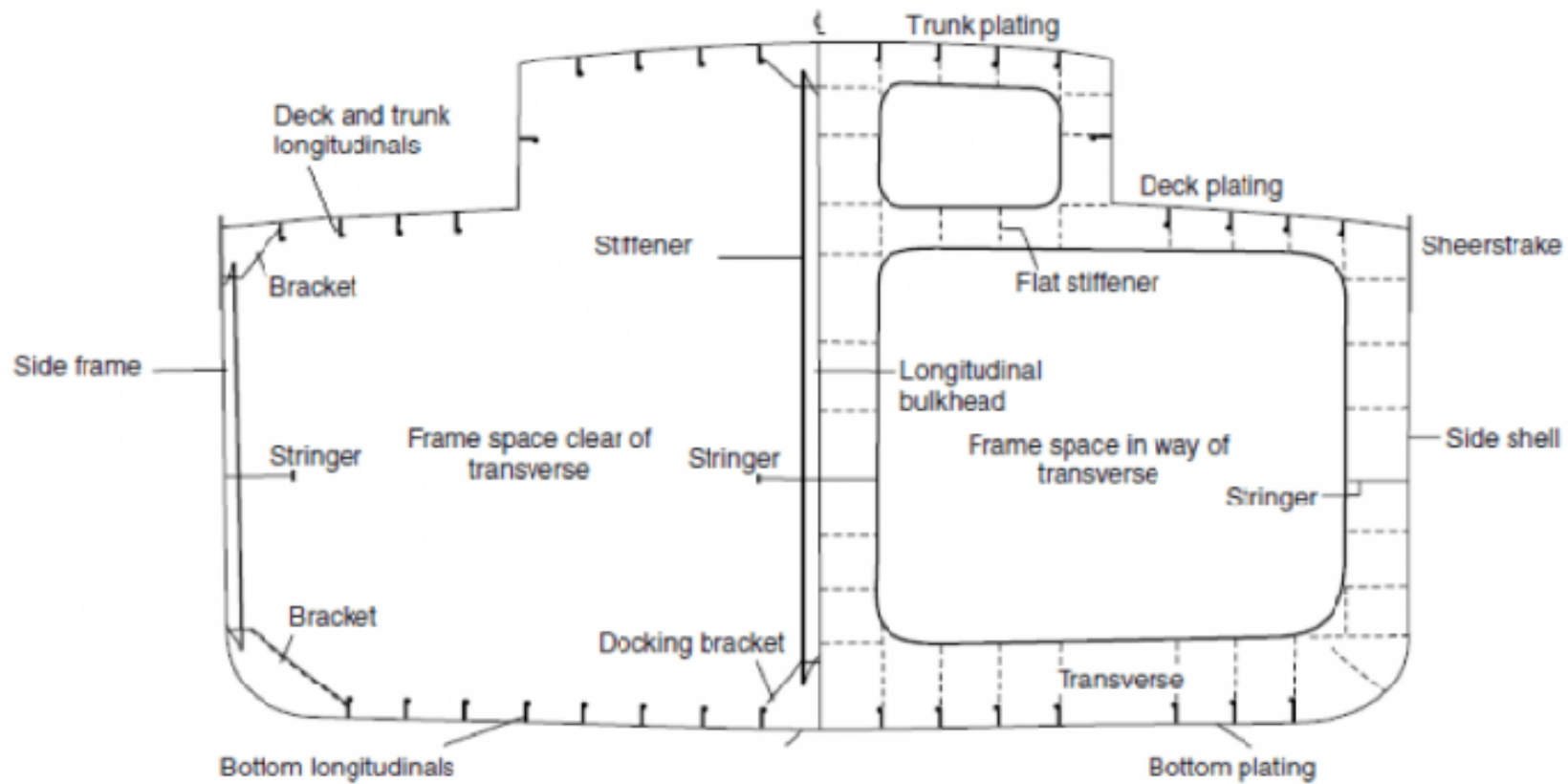
- Projecto de construção naval
- Manutenção/Operação dos navios
- Formação dos efectivos

Como já atrás referido, o transporte marítimo é feito com a seguinte distribuição aproximada:

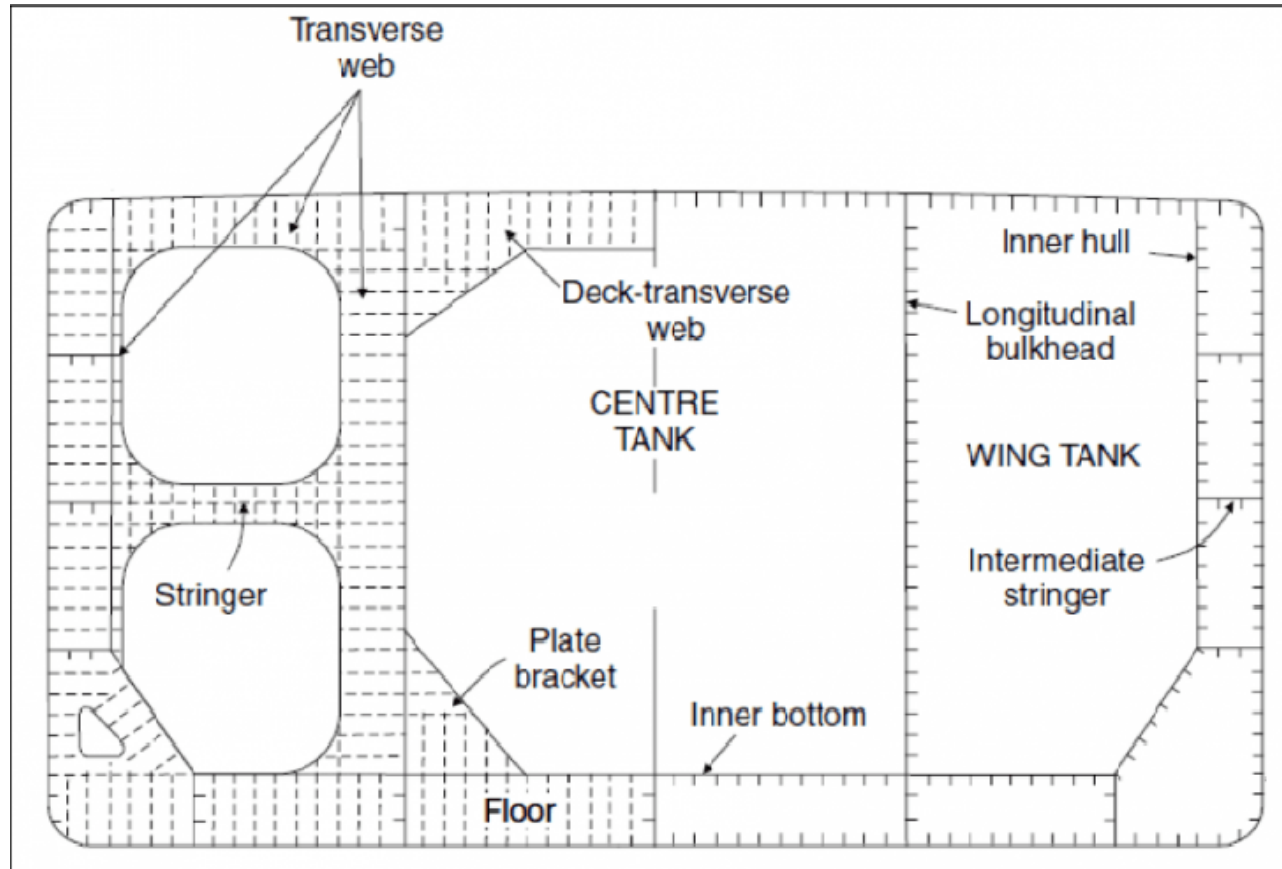
- 33% Ramas/Produtos Refinados
- 28% Granel (minério de ferro, carvão, cereais, fosfatos, etc.)
- 39% Outras Cargas.

Os navios que efectuam o transporte dos dois primeiros grupos, representam cerca de 61% do comércio marítimo e possuem uma estrutura típica.

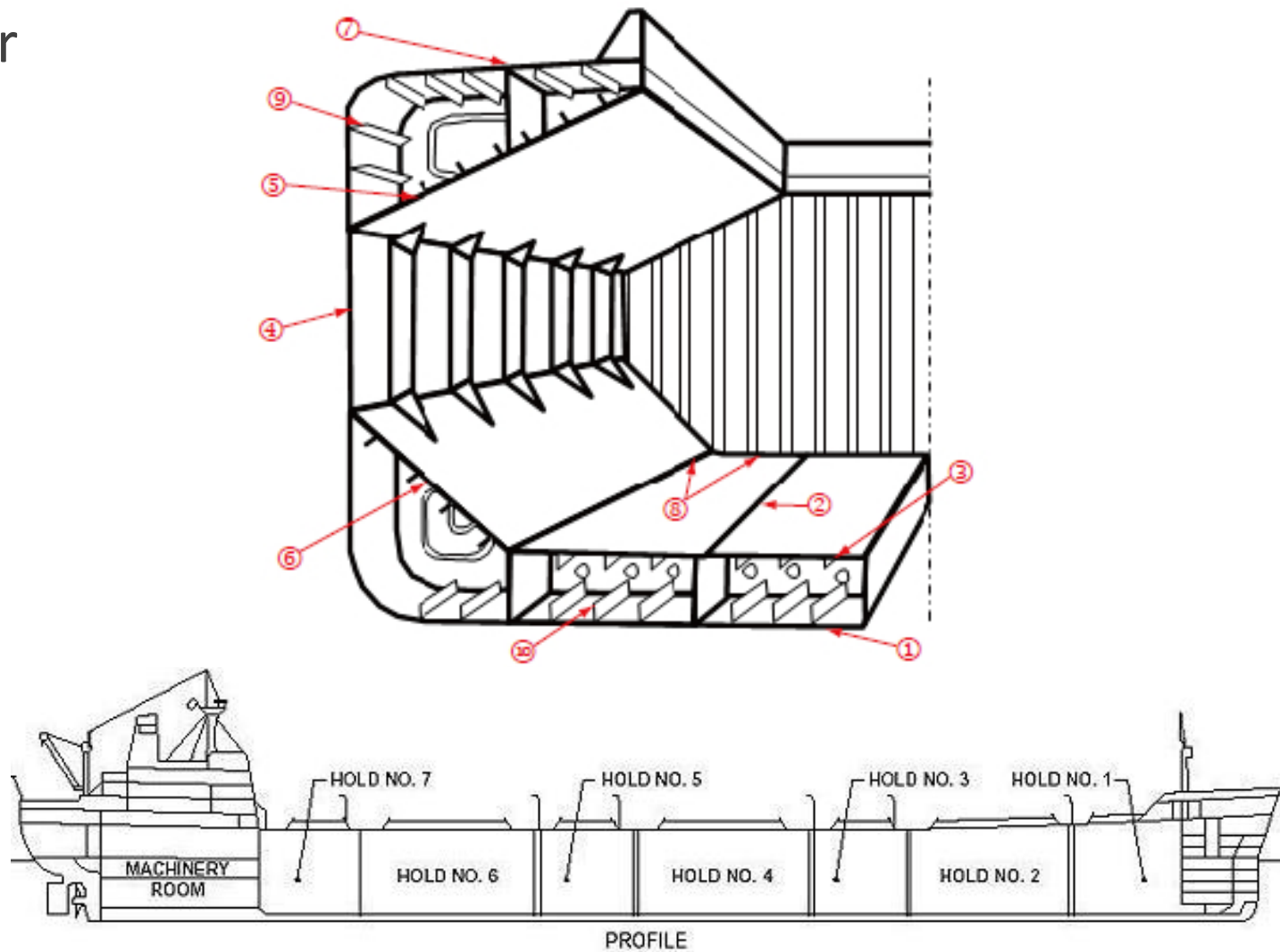
Tanker Single Hull:



Tanker Double Hull:



Bulk Carrier



Alguns casos de acidentes devidos ao
enfraquecimento considerável da resistência
dos elementos estruturais por **corrosão**

DERBYSHIRE (1980)

O navio transportava minério de ferro do Canadá para o Japão e em Setembro de 1980 sob o tufão Orchid, afundou com os 44 elementos da tripulação, sem que tivesse chegado a emitir o “mayday”

Admitem-se duas hipóteses:

- a) O colapso estrutural das escotilhas de vante por acção das ondas, provocando o alagamento e consequente afundamento. (corrosão-Manutenção)
- b) A quebra do casco por colapso dos elementos estruturais longitudinais na antepara da casa das bombas devido a fadiga do material. (resistência-Projecto)



ERIKA (1999)



A resistência estrutural do navio não suportou o rigor da tempestade no golfo da Biscaia, o casco partiu-se e separou-se em duas secções afundando-se de seguida, contaminando o mar e as costas de França e Inglaterra com cerca de 31000 ton de nafta.

PRESTIGE (2002)



A resistência estrutural do navio não suportou as condições do mar e da atmosfera na costa Espanhola da Galiza e o costado fracturou a meia nau, tendo o casco acabado por ceder, o navio separou-se em duas secções que afundaram, contaminando o mar e as costas de França e Inglaterra com cerca de 77000 ton de nafta.

SWANLAND (2011)



O navio transportava carga em excesso, na vizinhança da costa do Reino Unido e a estrutura do navio a meia nau colapsou sob o rigor das condições atmosféricas e do estado do mar, por estar significativamente enfraquecida devido a corrosão.

O navio afundou em 17 minutos, salvando-se apenas dois elementos duma tripulação de oito.

STELLAR DAISY (2017)



Afundou na costa do Uruguai no passado dia 1 de Abril. Dois sobreviventes relataram que o navio começou a meter água, adornou, quebrou em dois e afundou.

Fatalidades

Um estudo da “**FSA**” Japão (Financial Services Agency) sobre o número de fatalidades em acidentes com Bulk Carriers de 1978 a 2000, revela que **91,6%** das 1126 perdas de vida, ocorreram na sequência de afundamento do navio por falha estrutural (corrosão).

Poluição

Em termos de Poluição e de acordo com estatísticas publicadas pela **“International Tanker Owners Pollution Federation”**, os derrames superiores a 700ton totalisaram:

Na década de 70:	245 ocorrências;	3,2 milhões de ton.
Na década de 80:	94 ocorrências;	1,2 milhões de ton.
Na década de 90:	77 ocorrências;	1,1 milhões de ton.
Na década de 00:	32 ocorrências;	0,2 milhões de ton.
De 2010 a 2015:	11 ocorrências;	0,03 milhões de ton.

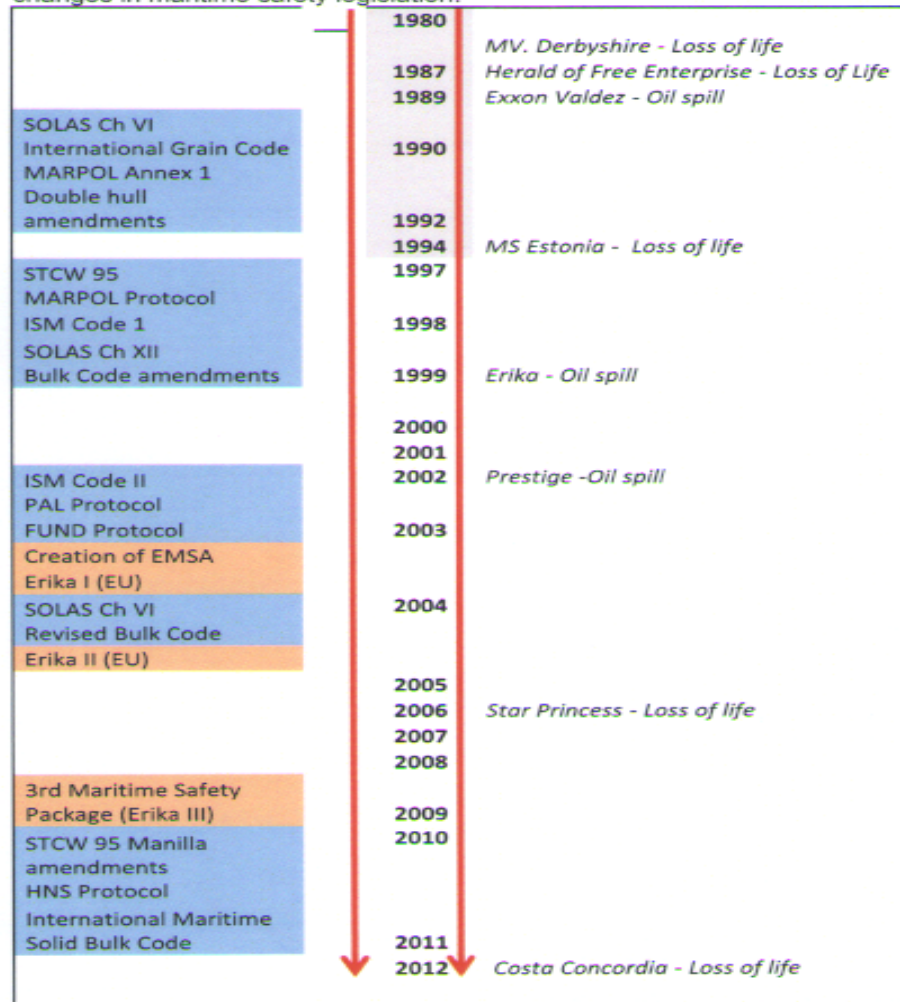
Das diversas causas, (grounding, colision, fire, equipment failure, hull failure)

13% dos referidos derrames foram resultado de
Falha Estrutural
devida principalmente a **Corrosão**

Um estudo da **Southampton Solent University,**

Evidencia a evolução da legislação
com o histórico dos acidentes

Figure 1: The 15 year time line and key shipping accidents and subsequent changes in maritime safety legislation.



Confirma-se assim, a importância
da monitorização, controlo e
prevenção do fenómeno da
CORROSÃO

É no Laboratório de Materiais e Revestimentos (**LMR**) do LNEG, assim como em certas Universidades que em Portugal se desenvolve a Investigação e Desenvolvimento (**I&D**) nos domínios da caracterização, da corrosão/degradação e da protecção anticorrosiva, dum modo geral e

em particular para a Industria Naval, com o objectivo de melhorar a resistência estrutural das unidades flutuantes e contribuir para a

Segurança de Pessoas e Bens e Protecção do Meio Ambiente

Alguns exemplos relativos ao Tratamento Anticorrosivo









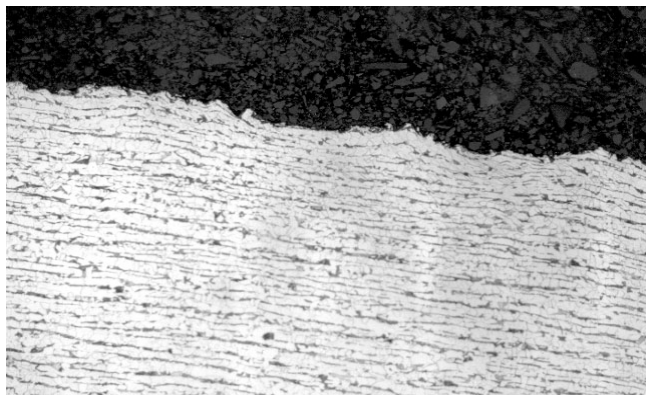




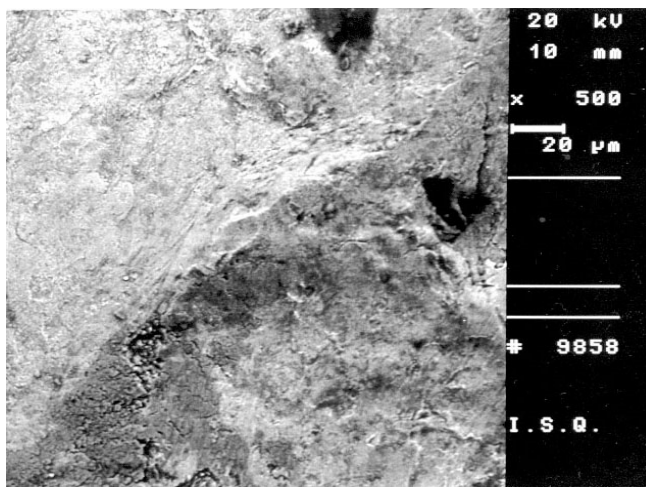
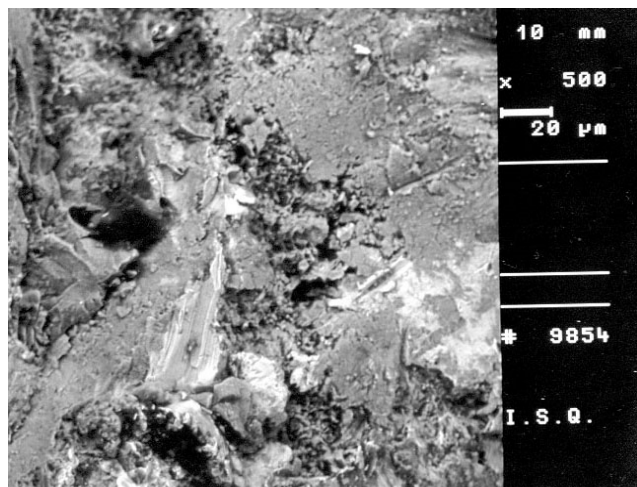




Jacto Abrasivo Sa 3



Hidrodecapagem UHP WJ1

























FIM