

FÓRUM TANQUES DE ARMAZENAMENTO

Inspeção de Tanques Estruturais em Unidades Offshore

Técnicas & Estratégias

18 Novembro 2016

Ivan Lima | TRIAM Engineering

18Nov16 v1



Objetivo da apresentação

Inspeção de Tanques Estruturais em Unidades Offshore

Técnicas & Estratégias

- ✓ **30 - 35 Minutos**
- ✓ *Mostrar estratégias e técnicas para inspeção de tanques estruturais em unidades offshore, além de citar os itens mais importantes em uma inspeção de tanque de plataforma offshore*
- ✓ *Introdução*
- ✓ *Normas e Regras aplicáveis*
- ✓ *Estratégias & Técnicas (5 passos para o sucesso)*
- ✓ *Futuro das inspeções*
- ✓ *Perguntas & Respostas (+10 minutos)*



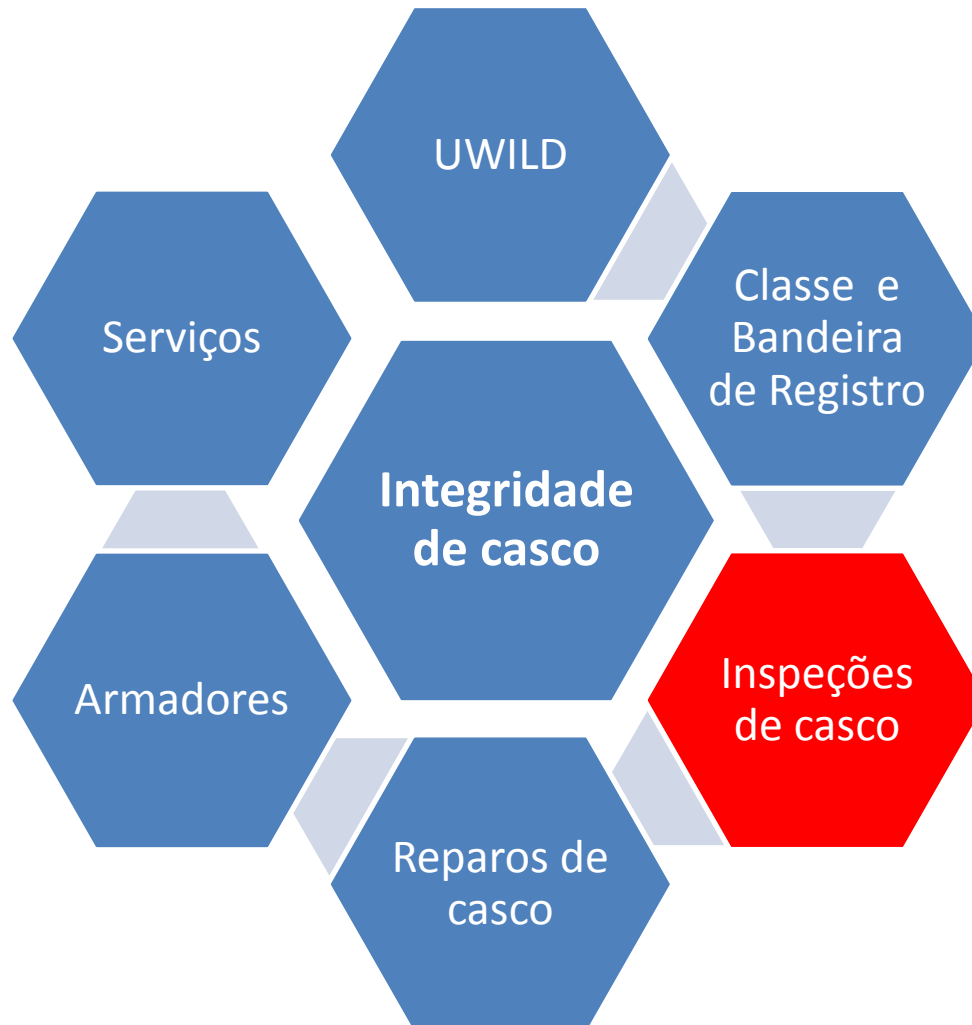
Introdução

Introdução – Onde são realizadas as inspeções?

- ✓ FPSO
- ✓ Drillship
- ✓ Navios de apoio
- ✓ Todos Navios mercantes



Introdução – Integridade de ativos (Casco)



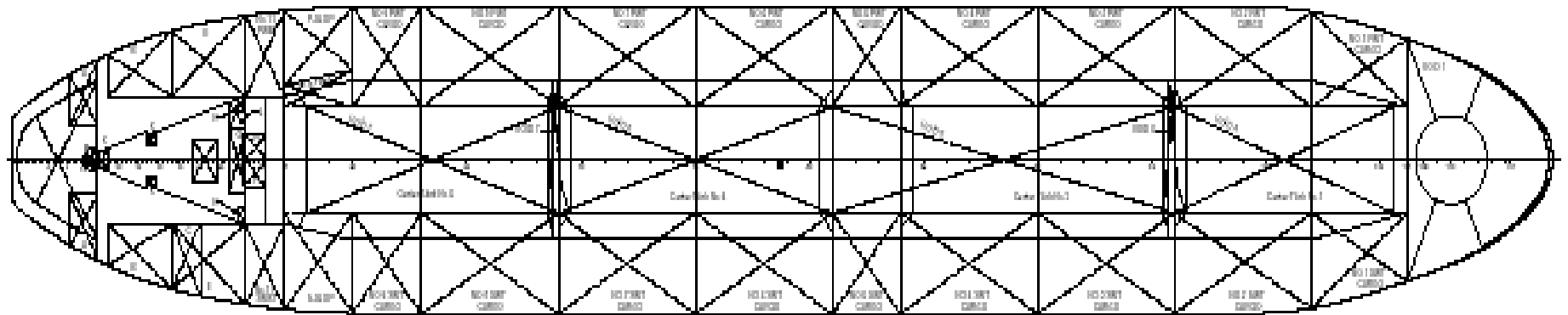
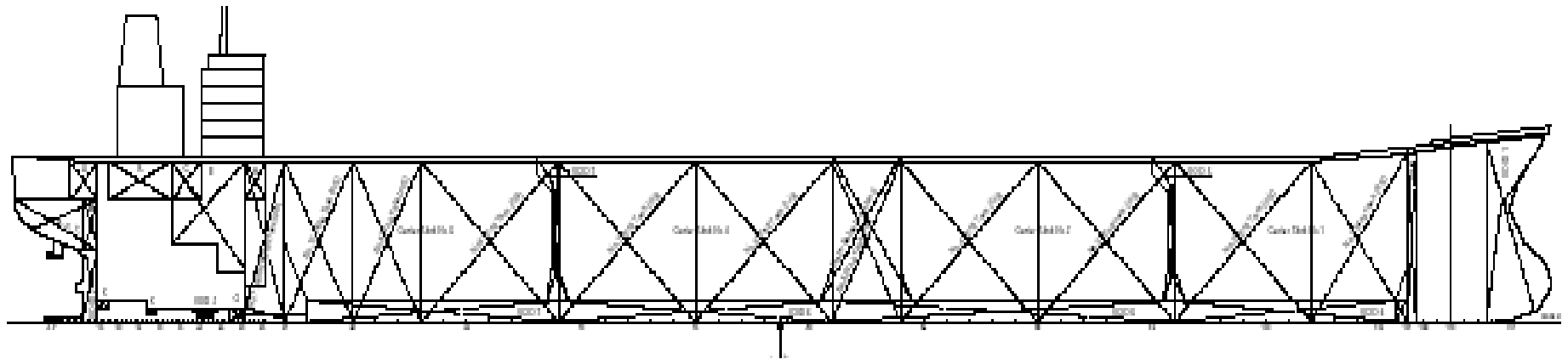
Introdução – Complexidade Operacional



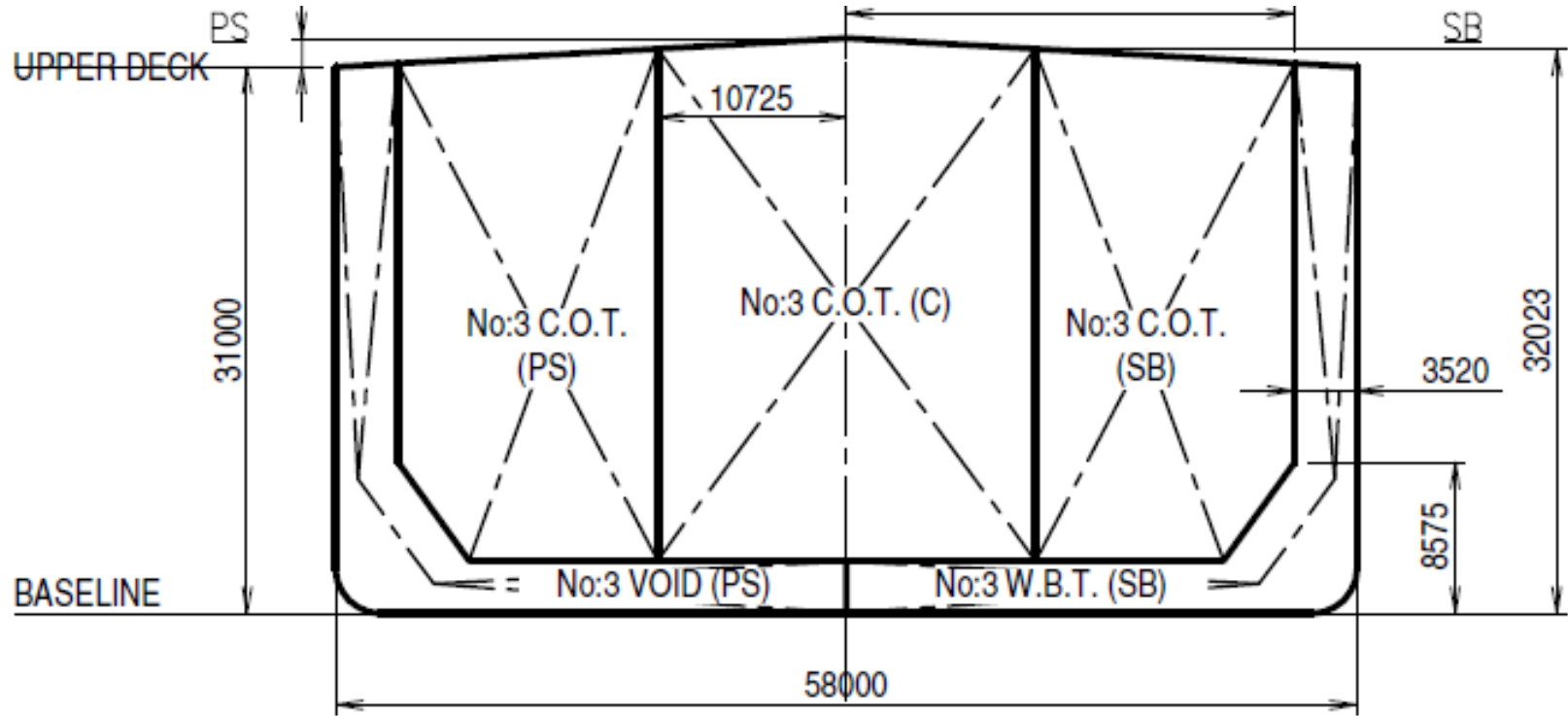
Introdução – Complexidade Técnica – Zoom In



Introdução – Complexidade Técnica

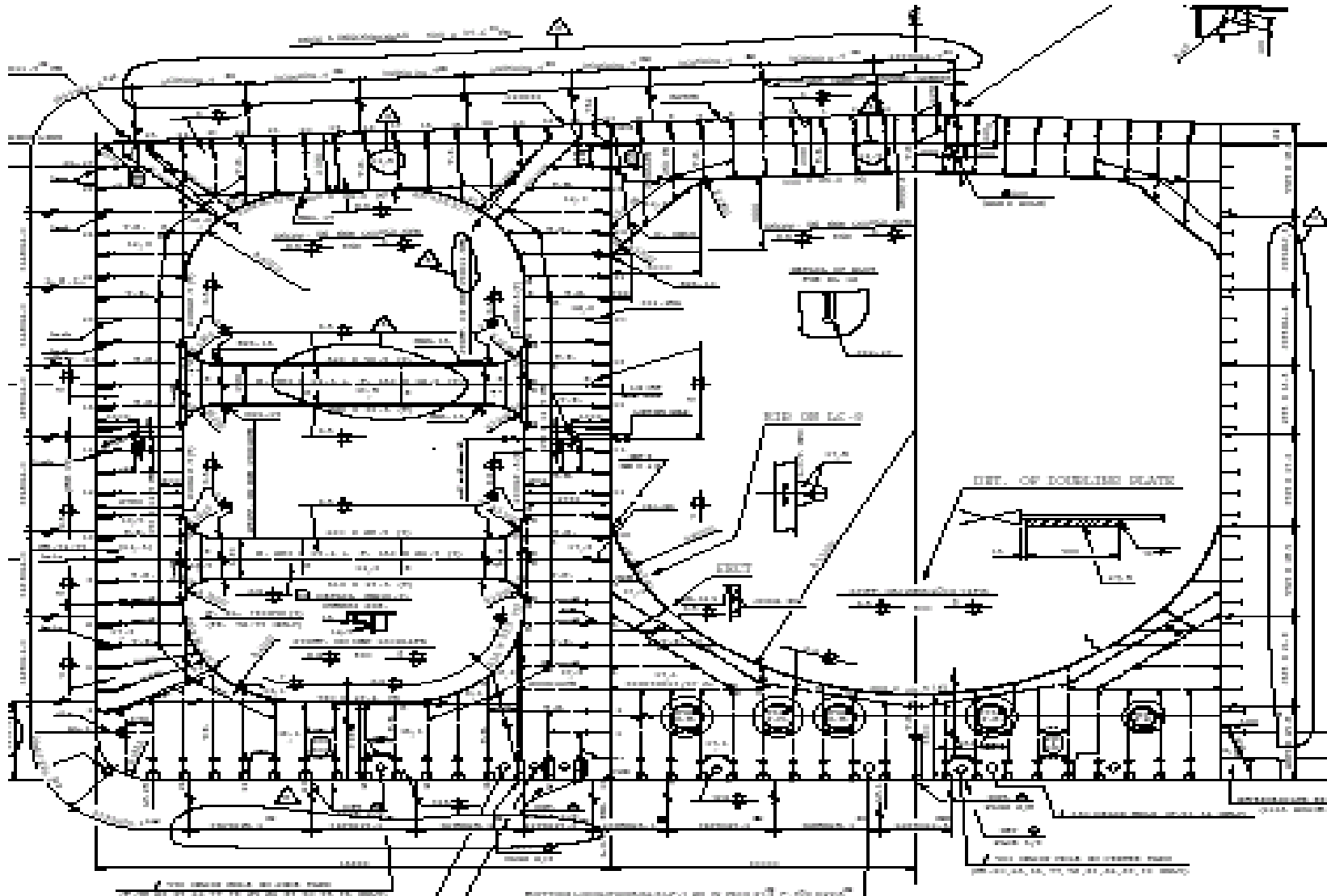


Introdução – Complexidade Técnica

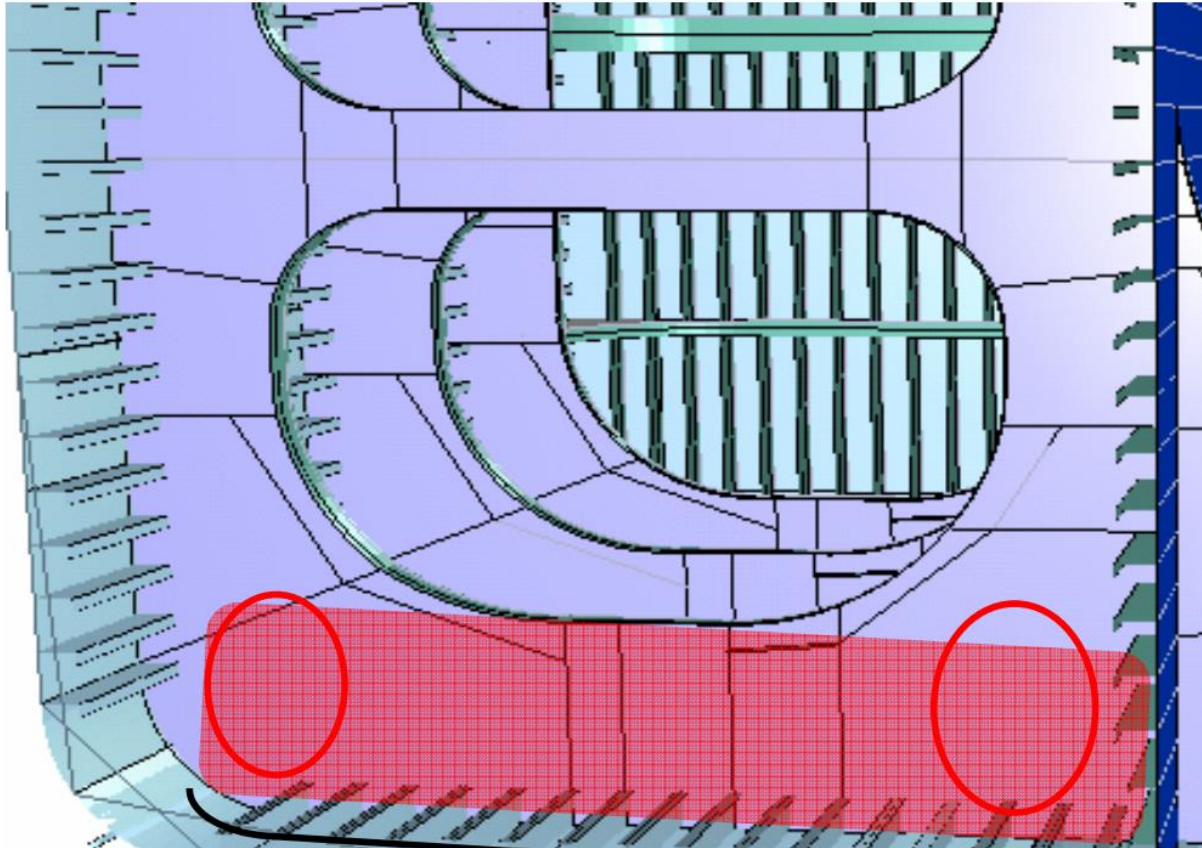


MIDSHIP SECTION
FRAME 80

Introdução – Complexidade Técnica



Introdução – Complexidade Técnica



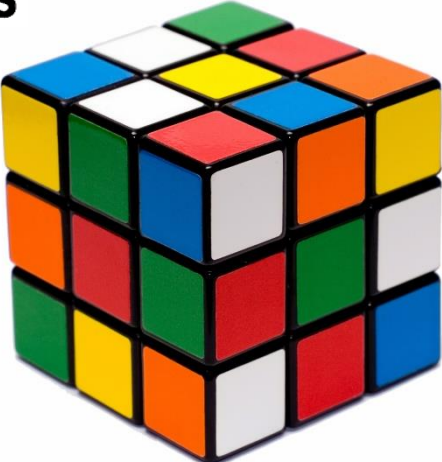
Introdução – Complexidade Técnica



Introdução – Inspeção = Quebra-cabeça

IACS

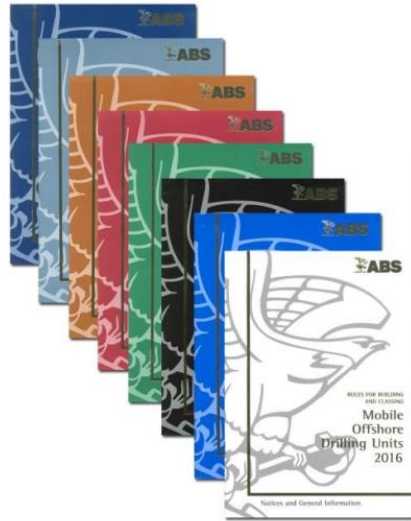
INTERNATIONAL ASSOCIATION
OF CLASSIFICATION SOCIETIES





Normas e Regras aplicáveis

Normas & Regras – Sociedade Classificadora



Normas & Regras – Sociedade Classificadora

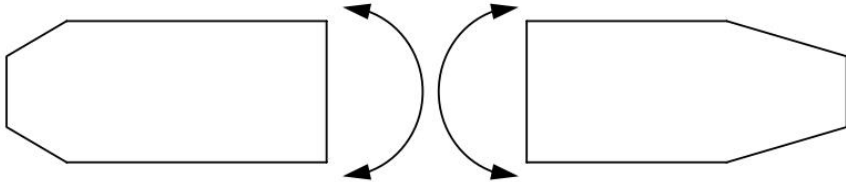
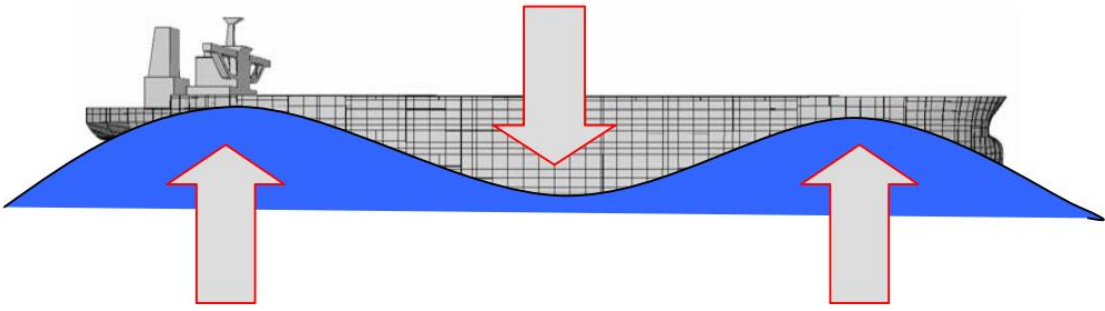
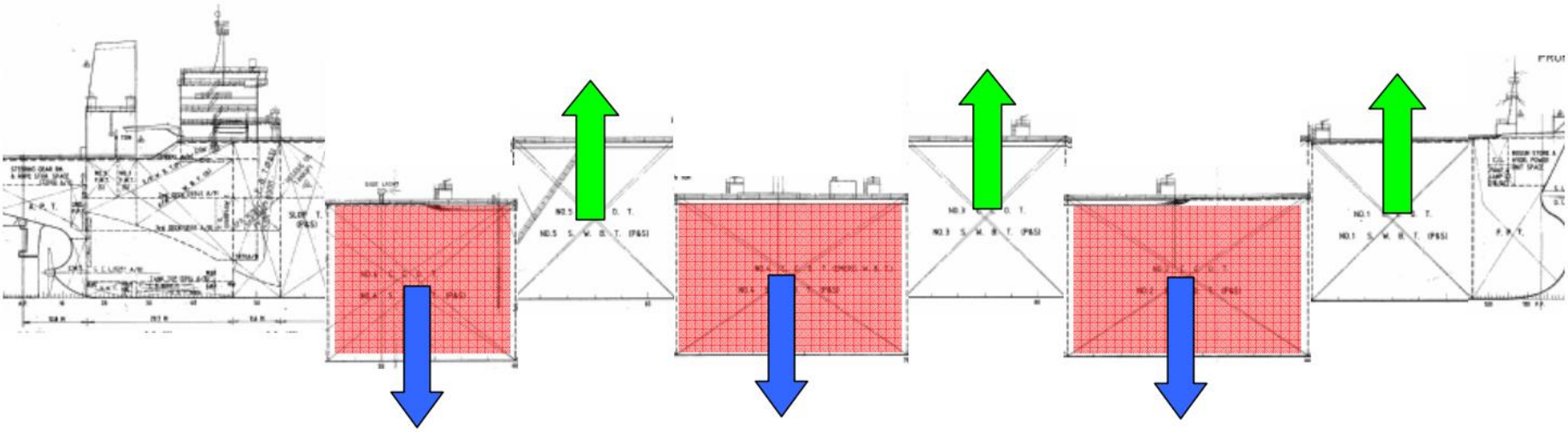


Costa Concordia

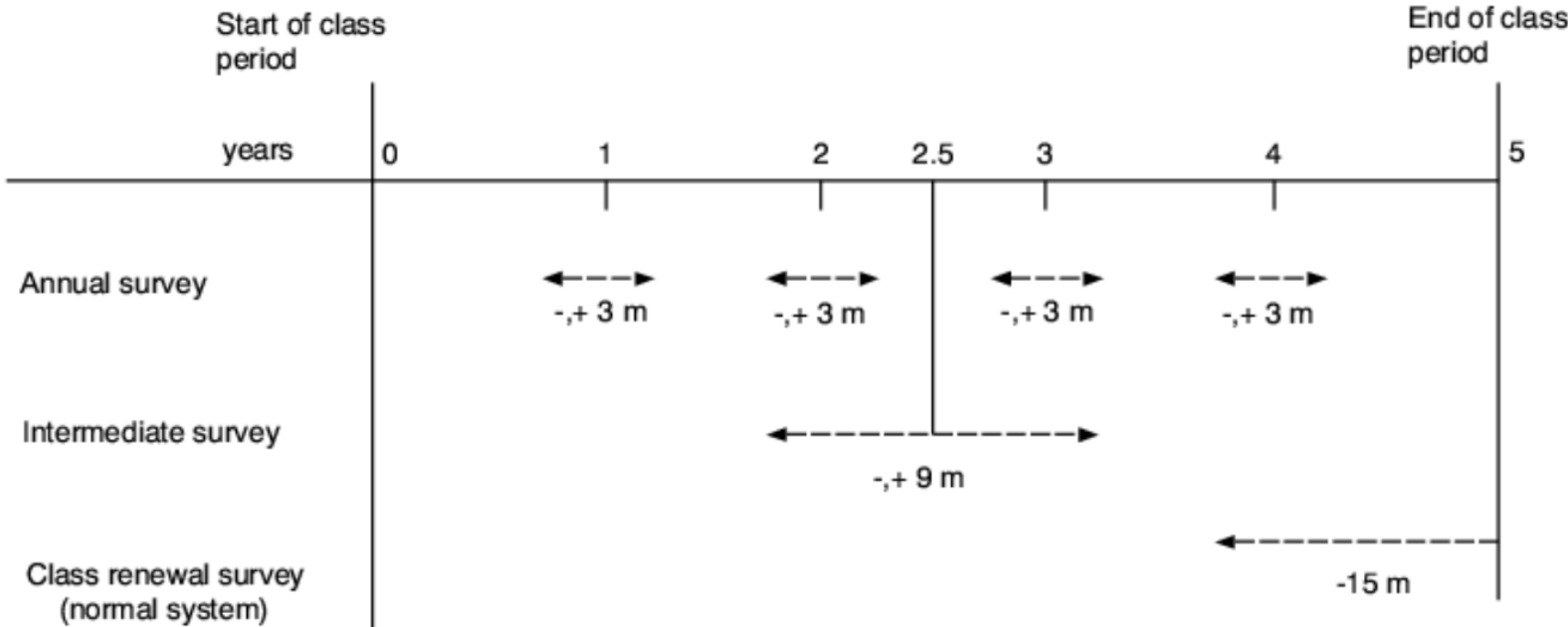
Deepwater Horizon - Macondo



Normas & Regras – Sociedade Classificadora



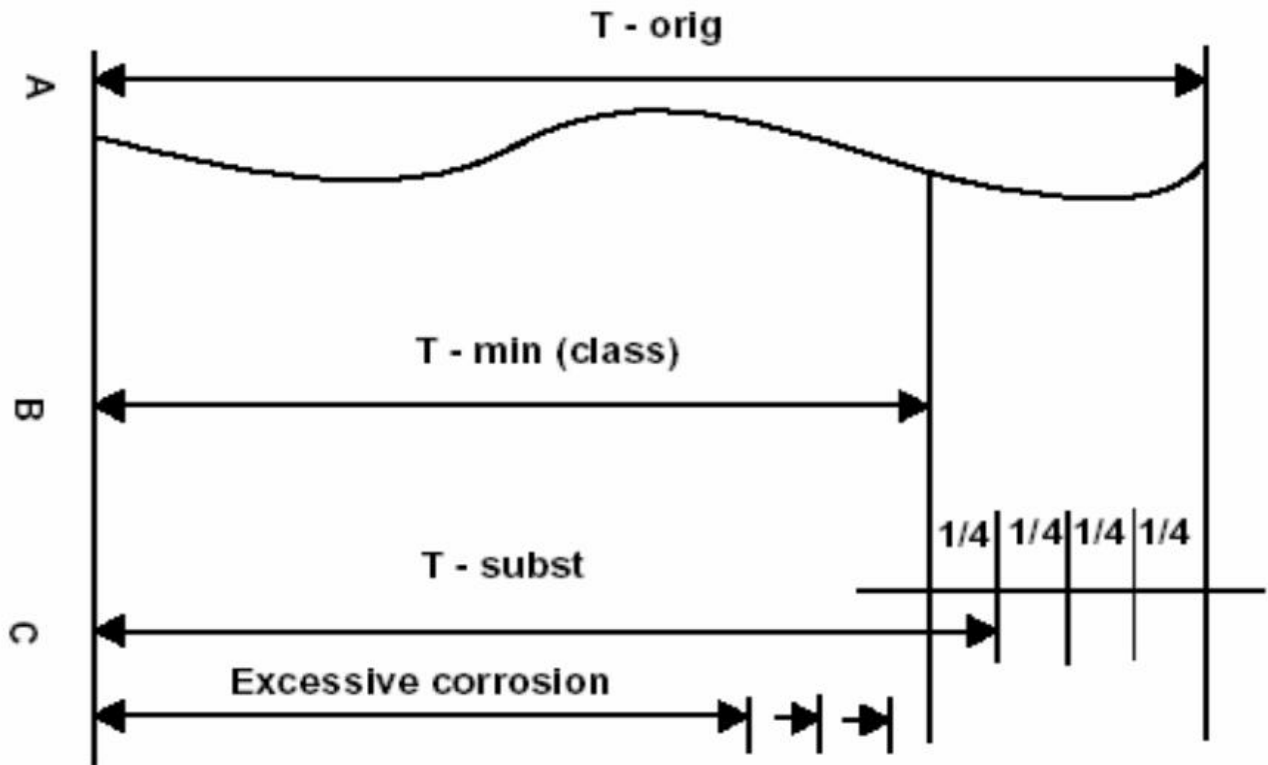
Normas & Regras – Ciclo de Inspeções



Normas & Regras – Anomalias



Normas & Regras – Desgaste aceitáveis - ME



Normas & Regras – Desgaste – Relatórios - ME

THICKNESS MEASUREMENT REPORT

														Substantial corrosion		
Ship's Name:		Example Ship			Id.No.: 12345		Report No: 9876						Legend:		Below Class minimum	
Tank/Space	Tank/Space Reverse side	Structural Element	Element/ Frame No.	Draw ref.	Orig. thk. mm	Class min thk. mm	Gauged		Diminution				Renewed		Comments Defects found	
							Port mm	Stbd mm	Port		Starboard		Port mm	Stbd mm		
							mm	mm	mm	%	mm	%	mm	mm		
JTB4	N.A.	TRANSVERSE FLOOR	102	1	12,50	9,50	8,30	10,00	4,20	33,6 %	2,50	20,0 %	12,50		Crack port side	
JTB4	N.A.	TRANSVERSE FLOOR	103	2	12,50	9,50	9,00	11,90	3,50	28,0 %	0,60	4,8 %	12,50			
JTB4	N.A.	TRANSVERSE FLOOR	104	3	12,50	9,50	10,00	12,00	2,50	20,0 %	0,50	4,0 %	12,50			
JTB4	N.A.	TRANSVERSE FLOOR	105	4	12,50	9,50	10,20	12,30	2,30	18,4 %	0,20	1,6 %	12,50			
JTB4	N.A.	LONGITUDINAL GIRDER	106	5	12,50	9,50	10,00	12,40	2,50	20,0 %	0,10	0,8 %	12,50			
JTB4	N.A.	LONGITUDINAL GIRDER	102, L3	6	12,00	8,00	10,00	11,50	2,00	16,7 %	0,50	4,2 %				
JTB4	N.A.	LONGITUDINAL GIRDER	102, L6	7	12,00	8,00	11,40	11,80	0,60	5,0 %	0,20	1,7 %				
JTB4	N.A.	LONGITUDINAL GIRDER	102, L9	8	12,00	8,00	11,70	10,00	0,30	2,5 %	2,00	16,7 %				
JTB4	N.A.	LONGITUDINAL GIRDER	102, L12	9	12,00	8,00	11,80	11,50	0,20	1,7 %	0,50	4,2 %				
JTB4	N.A.	LONGITUDINAL GIRDER	103, L2	10	12,00	8,00	12,00	12,00	0,00	0,0 %	0,00	0,0 %				
JTB4	N.A.	LONGITUDINAL GIRDER	103, L6	11	12,00	8,00	12,00	12,00	0,00	0,0 %	0,00	0,0 %				
JTB4	N.A.	LONGITUDINAL GIRDER	103, L9	12	12,00	8,00	12,00	12,60	0,00	0,0 %	0,00	0,0 %				
JTB4	N.A.	LONGITUDINAL GIRDER	103, L12	13	12,00	8,00	11,80	11,80	0,20	1,7 %	0,20	1,7 %				



Estratégias & Técnicas

Estratégias & Técnicas – Motivação



Estratégias & Técnicas – Motivação



Estratégias & Técnicas – Motivação



Técnicas utilizadas - Tipos

✓ *Técnicas de acesso*

✓ *Técnicas de inspeção*

Técnicas de Acesso – Entrada EC padrão



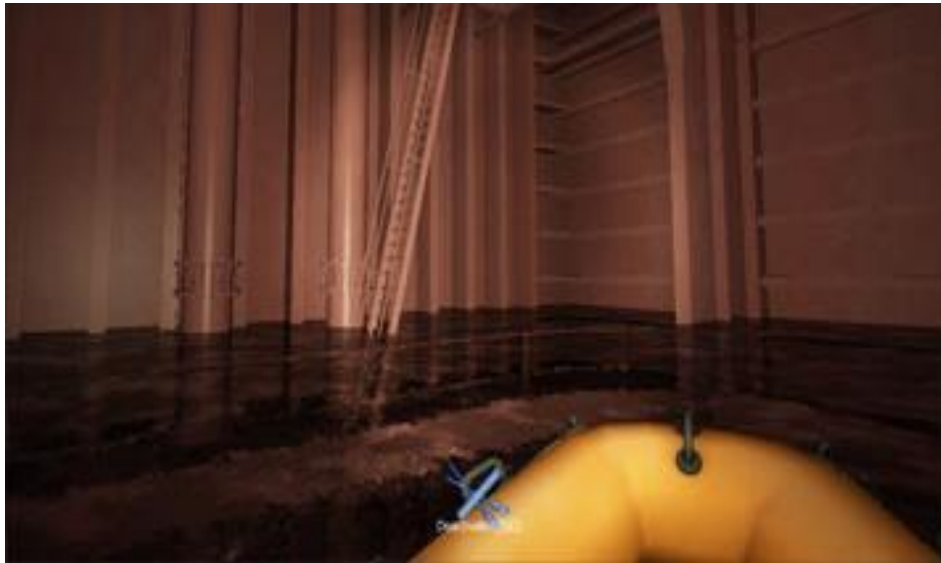
Técnicas de Acesso – Andaime



Técnicas de Acesso – Acesso por cordas



Técnicas de Acesso – Bote Inflável (Navios)



Técnicas de Inspeção – Inspeção Visual

✓ *GVI (Geral)*

✓ *CVI (Close up)*



Técnicas de Inspeção – END - Medição de Espessura



Técnicas de Inspeção – END - LP & PM



Técnicas de Inspeção – END - ACFM



Desenvolvimento de Estratégia - 5 passos para o sucesso

- ✓ *Capacitação*
- ✓ *Sistemas de controle de inspeção*
- ✓ *Planejamento*
- ✓ *Padronização*
- ✓ *Integração de Departamentos*

Desenvolvimento de Estratégia – Capacitação

1

Treinamentos & Desenvolvimento RH - Interno



The American Society for Nondestructive Testing



*Associação Brasileira de Ensaios
Não Destrutivos e Inspeção*

Desenvolvimento de Estratégia – Capacitação

1

Treinamentos & Desenvolvimento RH - Interno

CURSO DE CONCEITUAÇÃO
PARA INSPEÇÃO NAVAL

ABS - GIEN

**Hull Structure
Course
DNV**

Desenvolvimento de Estratégia – Capacitação

1

Treinamentos & Desenvolvimento RH - Externos



Desenvolvimento de Estratégia – Sistema de controle

2

Criação de padrão e Sistema de controle de inspeções



2

Criação de padrão e Sistema de controle de inspeções

The six inspection criteria cover:

- Coating condition
- Presence of general corrosion
- Presence of pitting or grooving or other localized linear corrosion
- Presence of deformation
- Presence of fractures
- Compartment or space cleanliness (housekeeping and fabric maintenance such as anode replacement, etc.)

2

Criação de padrão e Sistema de controle de inspeções

- ✓ *Pintura (Good, Fair, Poor);*
- ✓ *Corrosão (Generalizada ou Local);*
- ✓ *Pitting (Severidade, Local, Profundidade, Mapa);*
- ✓ *Deformação (Flecha, Local, Tipo de estrutura);*
- ✓ *Trincas (Posição, Histórico, Caracterização, Material ou Solda);*
- ✓ *Limpeza e Segurança (Acesso, Perigos, Qualidade do CVI);*
- ✓ *Anodos (Condição – Troca?)*

Desenvolvimento de Estratégia – Planejamento

3

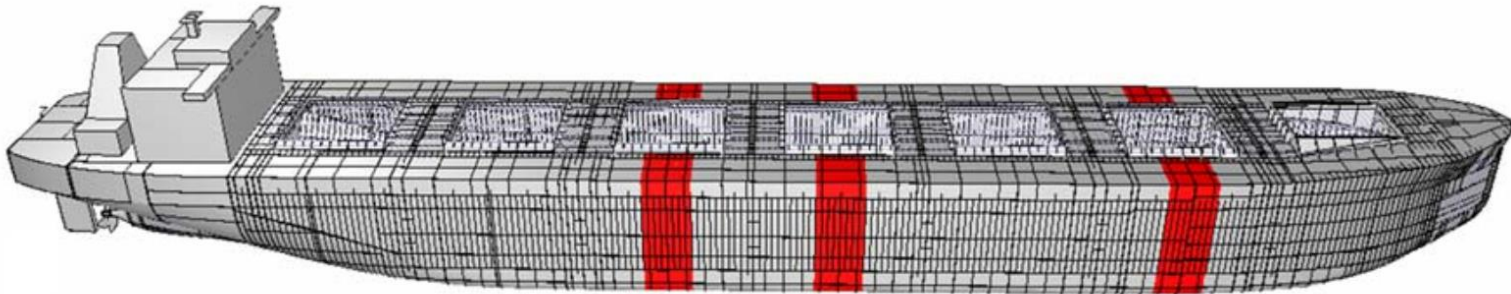
Planejamento – O que inspecionar?

Rules for Classification of Ships Pt.7 Ch.2 Sec.3 Table G9		
Requirements for extent of thickness measurement at those areas of substantial corrosion.		
Renewal survey of double hull oil tankers within the cargo area length		
<i>Structure in wing ballast tanks</i>		
<i>Structural member</i>	<i>Extent of measurement</i>	<i>Pattern of measurement</i>
Side shell and longitudinal bulkhead plating: — upper strake and strakes in way of horizontal girders — all other strakes	— Plating between each pair of longitudinals in a minimum of three bays (along the tank) — Plating between every third pair of longitudinals in same three bays	— Single measurement — Single measurement
Side shell and longitudinal bulkhead longitudinals on: — upper strake — all other strakes	— Each longitudinal in same three bays — Every third longitudinal in same three bays	— 3 measurements across web and 1 measurement on flange — 3 measurements across web and 1 measurement on flange
Longitudinals - brackets	Minimum of three at top, middle and bottom of tank in same three bays	5-point pattern over area of bracket
Vertical web and transverse bulkheads (excluding deckhead area): — strakes in way of horizontal girders — other strakes	— Minimum of two webs and both transverse bulkheads — Minimum of two webs and both transverse bulkheads	— 5-point pattern over approx. two square metre area — two measurements between each pair of vertical stiffeners
Horizontal girders	Plating on each girder in a minimum of three bays	Two measurements between each pair of longitudinal girder stiffeners
Panel stiffening	Where applicable	Single measurements

Desenvolvimento de Estratégia – Planejamento

3

Planejamento – O que inspecionar?

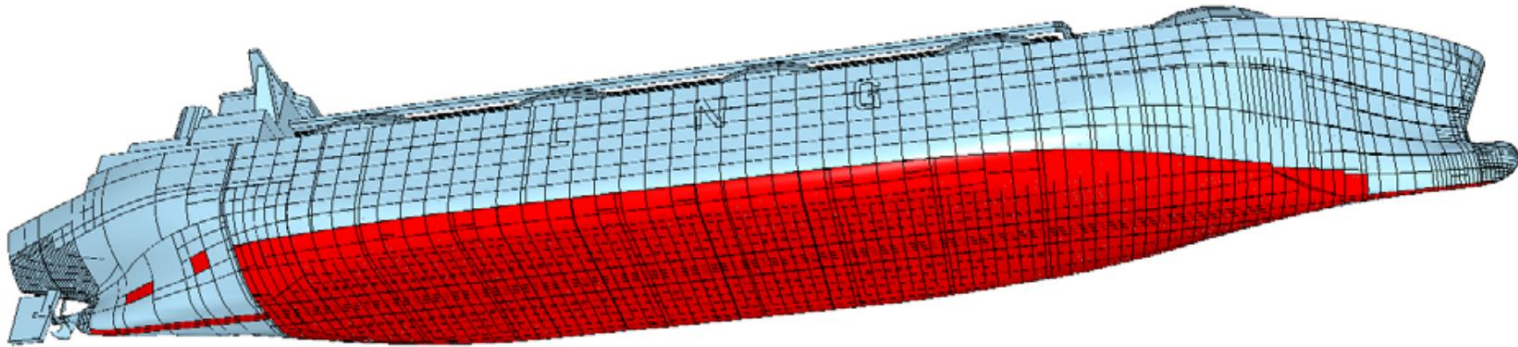


Transverse sections in way of cargo area within 0.5 L amidship.

Desenvolvimento de Estratégia – Planejamento

3

Planejamento – O que inspecionar?



Keel plates and bottom plates.

Desenvolvimento de Estratégia – Planejamento



Planejamento – Quando inspecionar?

Inspection Status Report

Function	Compartment Space	Interval	2013	2014		2015		2016		2017		2018
			Jul-13	Jan-14	Jul-14	Jan-15	Jul-15	Jan-16	Jul-16	Jan-17	Jul-17	Jan-18
			SBM1	ABS 1	SBM2	ABS2	SBM3	ABS3	SBM4	ABS4	SBM5	ABS5
Ballast	Cooling Water Tank	12		o		o		x		o		o
Ballast	Fore Peak Tank C (void)	12		o		o		o		x		o
Cargo	Cargo Oil Tank 01 C	30					o					x
Cargo	Cargo Oil Tank 01 P	30	o					x				
Cargo	Cargo Oil Tank 01 S	30	o					x				
Cargo	Cargo Oil Tank 02 C	30		x					o			
Cargo	Cargo Oil Tank 02 P	30				x					o	
Cargo	Cargo Oil Tank 02 S	30				x					o	
Cargo	Cargo Oil Tank 03 C	30	o					x				
Cargo	Cargo Oil Tank 03 P	30		x					o			
Cargo	Cargo Oil Tank 03 S	30		x					o			
Cargo	Cargo Oil Tank 04 C	30			o					x		
Cargo	Cargo Oil Tank 04 P	30					o					x
Cargo	Cargo Oil Tank 04 S	30					o					x
Cargo	Cargo Oil Tank 05 C	30	o					x				
Cargo	Cargo Oil Tank 05 P	30			o					x		
Cargo	Cargo Oil Tank 06 C	30				x					o	
Cargo	Cargo Oil Tank 06 P	30					o					x
Cargo	Cargo Oil Tank 06 S	30					o					x

Desenvolvimento de Estratégia – Padronização

4

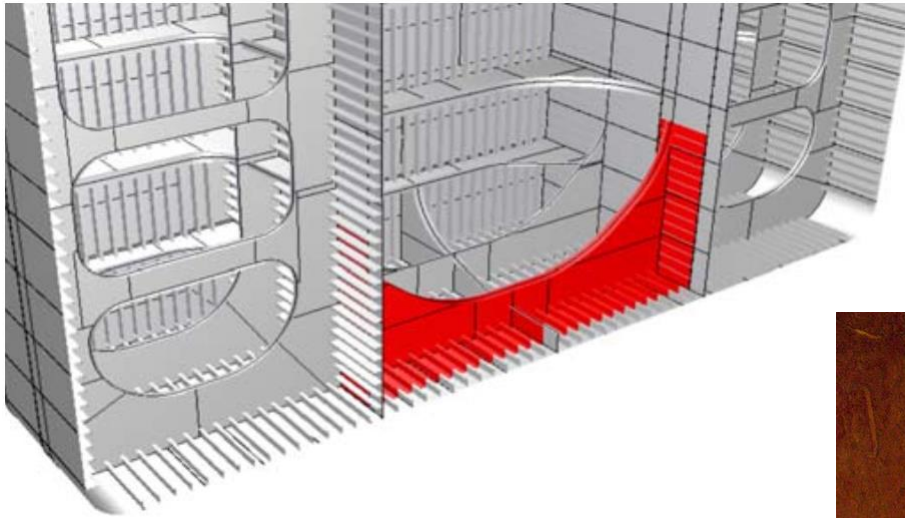
Padronização de critérios

Pitting/ Grooving Type	Rating	Points	Pitting & Grooving Depth	Intensity (% of Zone)	Risk Level	Color Code
No Pits/ Grooves	Excellent	0	—	—	Very Low	Green
Shallow Pits/ Grooves	Good	1	Less than 1/3 of original thickness	≤ 5 %	Low	Green
Shallow Pits/ Grooves	Good – Fair	2	Less than 1/3 of original thickness	≤ 15 %	Low – Medium	Green
Shallow Pits/ Grooves	Fair	3	Less than 1/3 of original thickness	> 15%	Medium	Yellow
Deep Pits/ Grooves	Fair – Poor	4	More than 1/3 of original thickness	≤ 15 %	Medium – High	Yellow
Deep Pits/ Grooves	Poor	5	More than 1/3 of original thickness	> 15 %	High	Red
Deep Pits/ Grooves	Worst	6	Less than 6 mm of original thickness remaining	—	Very High	Red

GOOD CONDITION	Green
FAIR CONDITION	Yellow
POOR CONDITION	Red

5

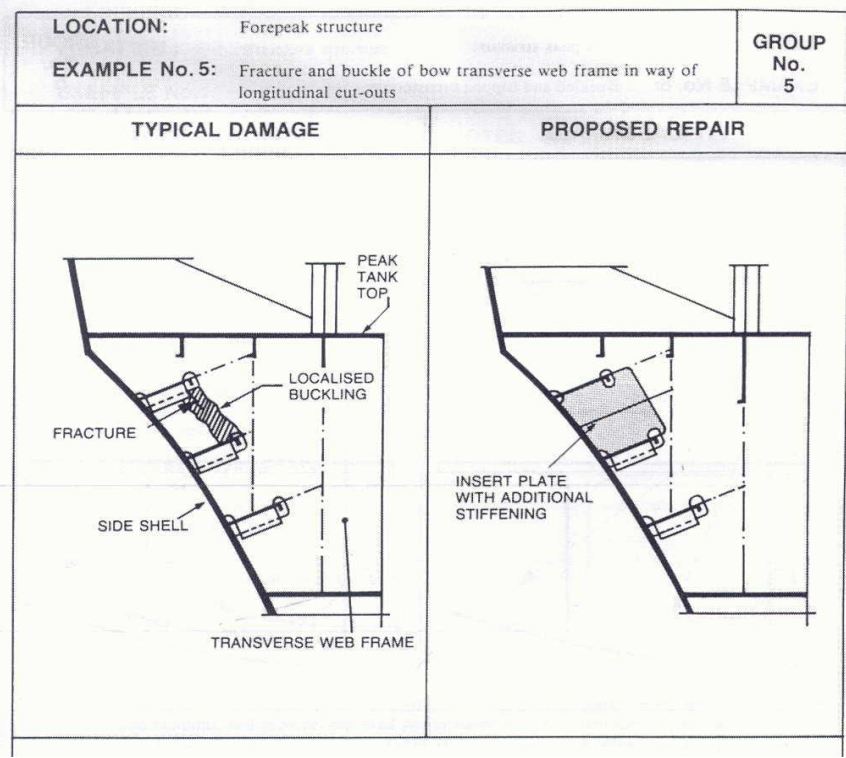
Integração com Limpeza



Desenvolvimento de Estratégia – Integração entre Dept.

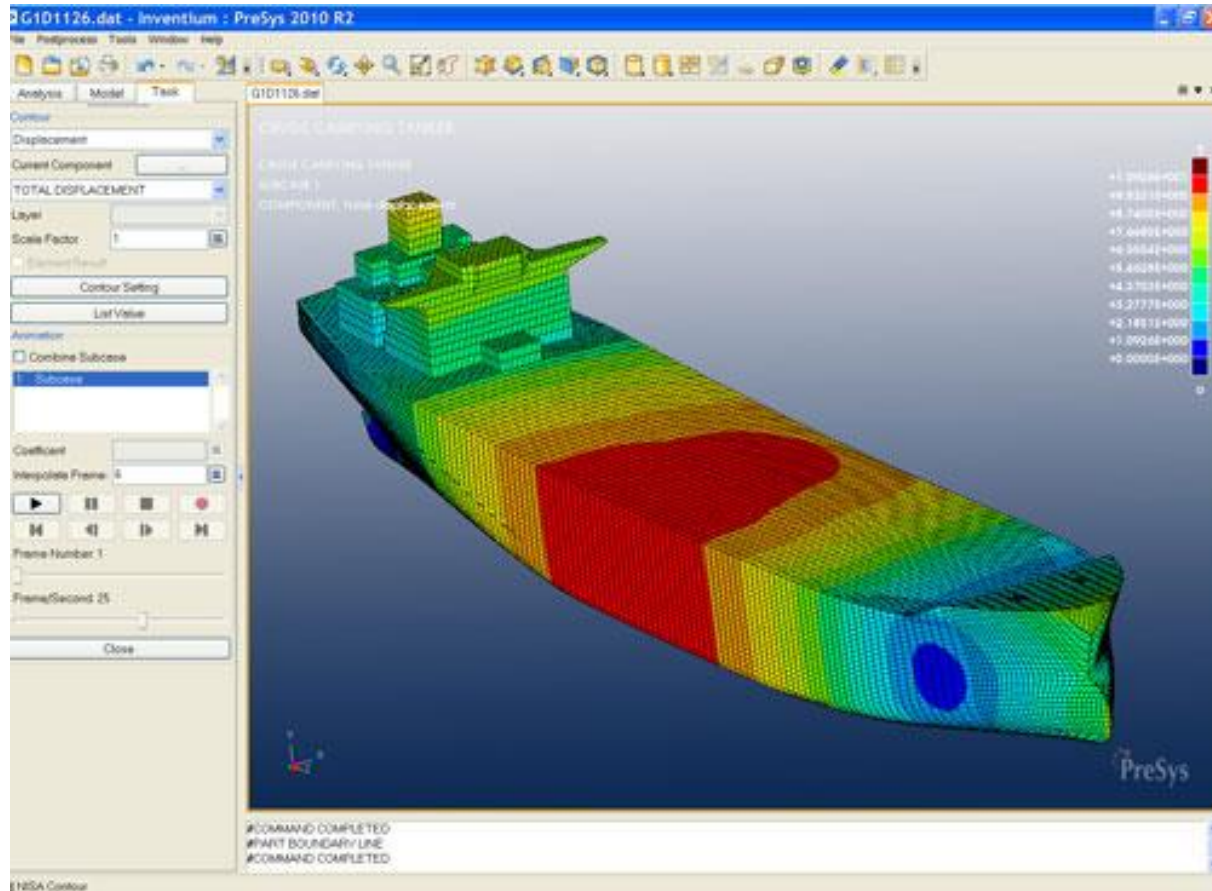
5

Integração com Reparos



5

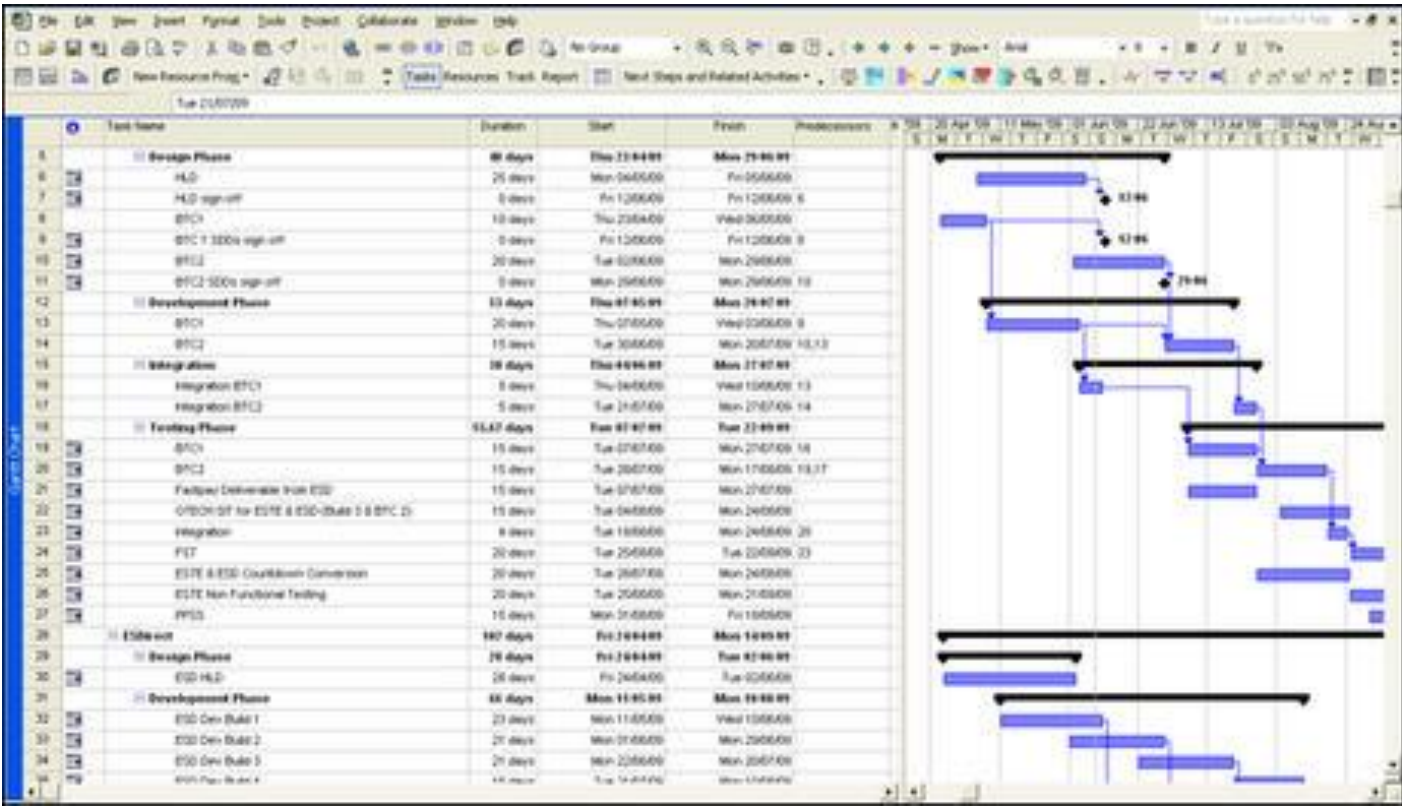
Integração com Elementos Finitos



Desenvolvimento de Estratégia – Integração de Dept.

5

Integração com Ferramentas de gerenciamento





Futuro...

Futuro – END – Novas técnicas



Futuro – Ferramentas OnLine

The screenshot shows a Trello board titled "Best Trello Integrations" with a search bar and a user profile for Danny Schreiber. The board is organized into five columns, each representing a different category of integrations:

- Task management:** Includes cards for "Set up recurring cards", "Duplicate cards", "Turn emails into cards", and "Organize multiple to-do lists".
- Project Management:** Includes cards for "Create cards from new form submissions", "Get alerts for board activity", "Start tracking time", and "Record card activity".
- Marketing:** Includes cards for "Curate content ideas", "Manage an editorial calendar", "Promote content", and "Stay on top of social media".
- Development:** Includes cards for "Track product development progress", "Kick off QA testing", "Prioritize software issues", and "Act on customer feedback".
- Support:** Includes cards for "Manage help desk volume" and "Oversee help doc creation".

Each card features icons of the integrated tools and a "1" icon indicating a single card. The board also includes a "Show Menu" button in the top right corner.

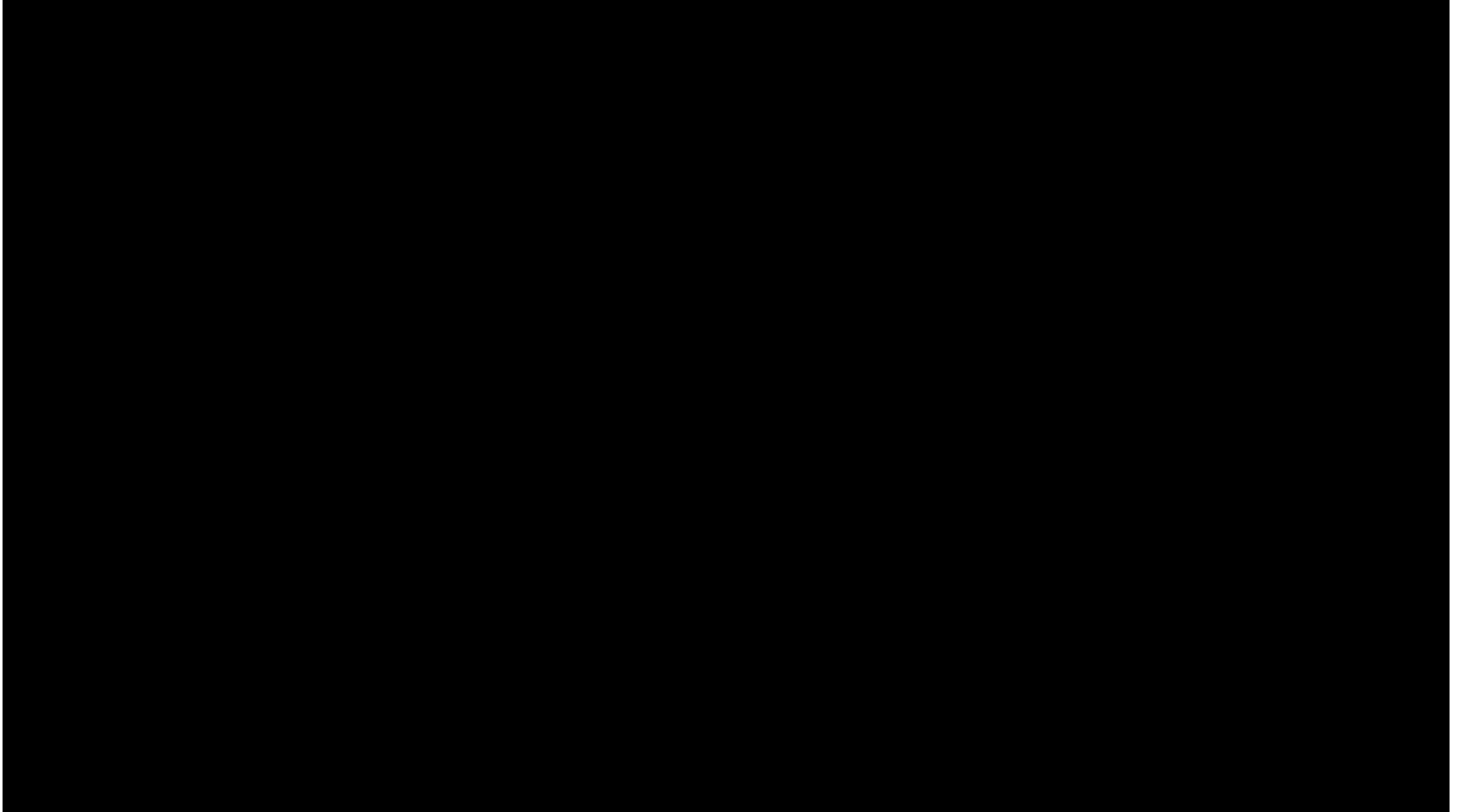
Futuro – Ferramentas OnLine - Trello



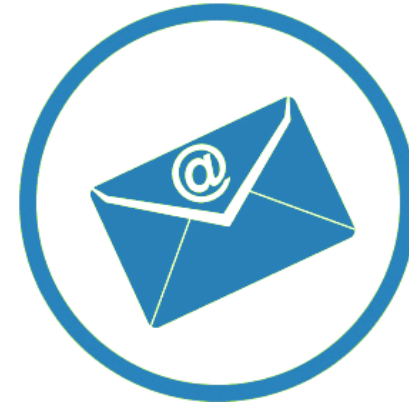
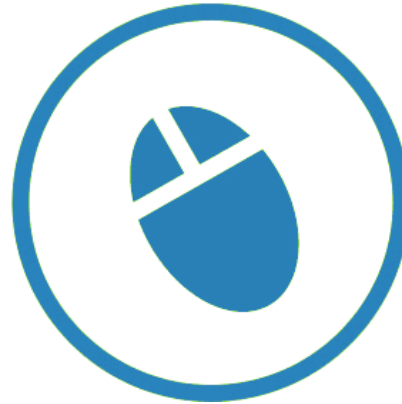
Futuro - Drones



Futuro - Drones



Equipe TRIAM - Contatos



Commercial – roberto.caetano@triamengineering.com

Operations – tiago.barreto@triamengineering.com

Projects and Innovation – ivan.lima@triamengineering.com

www.triamengineering.com

Perguntas & Respostas



Obrigado – Thank you

