

# LAUDO PERICIAL DO PROCESSO Nº 0029275-25.2019.8.19.0001

**Laudo Pericial**

**Processo nº 0029275-25.2019.8.19.0001**

**1ª Vara Empresarial da Comarca do Rio de Janeiro**

**Autores**

OOG-TKP FPSO GMBH CO KG

OOG-TKP PRODUÇÃO DE PETRÓLEO LTDA.

**Réu**

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS

---

**Laudo Pericial**

**Outubro de 2020**



## ÍNDICE

1. HISTÓRICO DA AÇÃO E OBJETIVO DA PERÍCIA.....	3
2. ESCOPO DA PERÍCIA JUDICIAL.....	4
3. QUESITOS DOS AUTORES - TK-OCYAN .....	4
4. QUESITOS DO RÉU - PETROBRAS .....	10
5. CONCLUSÃO .....	18
6. ENCERRAMENTO.....	19
7. RELAÇÃO DE ANEXOS .....	20

## 1. HISTÓRICO DA AÇÃO E OBJETIVO DA PERÍCIA

A APSIS CONSULTORIA EMPRESARIAL LTDA., doravante denominada APSIS, com sede à Rua do Passeio, nº 62, 6º Andar, Centro, Cidade e Estado do Rio de Janeiro, inscrita no CNPJ sob o nº 27.281.922/0001-70, foi nomeada pelo juízo da 1ª Vara Empresarial da Comarca da Capital do Estado do Rio de Janeiro para realizar uma perícia de engenharia naval, com vistas a responder ao ponto controvertido e aos quesitos apresentados pelas partes em ação de Indenização por Dano Material.

As partes envolvidas no processo são as seguintes:

- a) OOG-TKP FPSO GMBH CO KG e OOG-TKP PRODUÇÃO DE PETRÓLEO LTDA. (“Autores” ou “TK-OCYAN”); e
- b) PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS (“Réu” ou “PETROBRAS”).

Os quesitos foram respondidos objetivamente para atender às solicitações das partes (autores e réu). Nenhum julgamento foi realizado quanto ao mérito dos quesitos, uma vez que essa apreciação não é de responsabilidade da Perícia Judicial.

Os autores e o réu assinaram contrato de afretamento e prestação de serviços referentes à Unidade Flutuante de Produção e Transferência (FPSO) Cidade de Itajaí, com início das operações em meados de 2012. Posteriormente, foi assinado o Aditivo nº 1 ao Contrato de Afretamento no qual a Petrobras teria o direito de realizar desconto anual, nos valores devidos à TK-OCYAN, pelo total de custos incorridos para realização das operações de alívio adicionais para atender à real capacidade de estocagem da FPSO, que, no contrato inicial, estava definida em 650.000 bbl ou 103.341,92 m<sup>3</sup>. Os autores alegam que a embarcação comportaria a quantidade de 100.323,4 m<sup>3</sup> (631.015,2 bbl), conforme o Manual de Operação da FPSO Cidade de Itajaí. No aditivo mencionado, constava a fórmula de cálculo para a apuração do desconto, com base na quantidade definida no Manual de Operação da unidade.

De acordo com os autores, o cálculo do desconto foi praticado com base na quantidade de 100.323,4 m<sup>3</sup> até o início de 2018, quando o réu informou que a quantidade a ser utilizada para o cálculo deveria ser de 98.785,96 m<sup>3</sup>. Esse ajuste, inclusive, teria aplicação retroativa para os anos entre 2013 e 2016.

Em contestação, o réu alega que o cálculo para determinação da capacidade de armazenamento deve ser realizado de acordo com as condições padrões previstas em contrato (*General Technical Descriptions - GTD*), o qual define que a temperatura a ser utilizada como condição padrão deve ser de 20°C. Ao utilizar essa temperatura padrão, a capacidade de armazenamento seria menor e, portanto, validaria os descontos aplicados no Contrato de Afretamento.

## 2. ESCOPO DA PERÍCIA JUDICIAL

O escopo da perícia compreende as respostas aos quesitos apresentados pelos autores às fls. 678/681 e pelo réu às fls. 669/674. O ponto controvertido de fato diz respeito a saber se a capacidade de armazenamento da FPSO Cidade de Itajaí está ou não de acordo com o estabelecido no Manual de Operação.

## 3. QUESITOS DOS AUTORES - TK-OCYAN

1. Queira o Sr. Perito confirmar que o valor equivalente a 1,0 bbl é 0.158987 m<sup>3</sup>.

**Resposta:** Confirmamos que a unidade de medida de volume barril (bbl) equivale a 158,98 litros (l) ou 0.158987 metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

2. Queira o Sr. Perito confirmar o conceito de capacidade física de estocagem como o volume físico disponível nos tanques da FPSO Cidade de Itajaí (“UNIDADE”) destinados ao transporte de produtos.

**Resposta:** Confirmamos que o conceito de capacidade física de estocagem é o volume compreendido entre os limites estruturais de um compartimento, que representa o volume físico disponível. Assim, no caso em questão, a capacidade física de estocagem dos tanques da UNIDADE representa o volume físico oferecido/disponível para o transporte de produtos.

3. Queira o Sr. Perito confirmar o conceito de capacidade operacional de estocagem como o volume máximo (peso máximo) que determinado produto pode ocupar em cada um dos tanques da UNIDADE de maneira que os requisitos de flutuabilidade, estabilidade e resistência, entre outros, sejam observados à luz da legislação vigente.

**Resposta:** A capacidade operacional de estocagem diz respeito diretamente às características do produto a ser carregado no volume físico disponível, já que o peso desse carregamento é considerado no cálculo da resistência estrutural e da estabilidade da embarcação. Isto posto, pode-se afirmar que capacidade operacional de estocagem é o volume máximo que determinado produto pode ser carregado de forma a serem observados os requisitos constantes das regras e regulamentos em vigor.

4. Queira o Sr. Perito confirmar se a capacidade física de estocagem consta no Plano de Capacidade.

**Resposta:** As capacidades físicas de estocagem, incluindo os tanques de carga, são apresentadas no Plano de Capacidade (Anexo 1), identificado como “*Capacity Plan - JSPL Drawing no. 9791-101-BD-DWG-002*”, datado de 30 de junho de 2012 (Rev. X0), quando é considerada a totalidade do volume físico disponível (100% do volume dos tanques) em metros cúbicos.

5. Queira o Sr. Perito confirmar se toda e qualquer embarcação classificada demanda a elaboração de um Plano de Capacidade.

**Resposta:** Sim. Para toda e qualquer embarcação classificada é exigida a elaboração de um Plano de Capacidade.

6. Queira o Sr. Perito confirmar se a capacidade física de estocagem dos tanques de carga de óleo (NO.1 COT C, NO.2 COT C, NO.3 COT C, NO.4 COT C, NO.5 COT C, NO.6 COT C, NO.7 COT C e NO.8 COT C) da FPSO Cidade de Itajaí totaliza 105.755,63 m<sup>3</sup> ou 665.184,13 bbl, conforme previsto no Plano de Capacidade da embarcação (docs. 1/3).

**Resposta:** O Plano de Capacidade (Anexo 1) indica o volume total de 105.755,63 metros cúbicos como capacidade física de estocagem dos tanques de carga (*Cargo Oil Tank - COT*), excetuando os *Slop tanks C/P/S*, o que corresponderia a 665.181,79 barris. O citado Plano estabelece ainda o total de 651.878,15 barris ao considerar 98% de utilização da capacidade física disponível.

CARGO OIL TANK								
	Frame No	Volume 100% (m³)	Volume (98%) Barrels	Weight 98% (t)	Centre of Gravity			Max FS Inertia (m4)
					LCG (m)	VCG (m)	TCG (m)	
NO.1 COT C	86- 91	10,578.09	65,203.39	8,697.52	209.739	10.638	0.000	27,986
NO.2 COT C	81 - 86	13,791.84	85,012.96	11,339.93	189.868	10.254	0.000	59,190
NO.3 COT C	76 - 81	13,806.71	85,104.62	11,352.15	168.925	10.243	0.000	59,190
NO.4 COT C	71 - 76	13,806.71	85,104.62	11,352.15	147.975	10.243	0.000	59,190
NO.5 COT C	66 - 71	13,806.71	85,104.62	11,352.15	127.025	10.243	0.000	59,190
NO.6 COT C	61 - 66	13,806.71	85,104.62	11,352.15	106.075	10.243	0.000	59,190
NO.7 COT C	56 - 61	13,806.71	85,104.62	11,352.15	85.125	10.243	0.000	59,190
NO.8 COT C	51 - 56	12,352.15	76,138.70	10,156.18	64.746	10.259	0.000	43,573
SLOP TANK C	47 - 51	1,387.61	8,553.23	1,140.92	46.700	10.300	0.000	133
SLOP TANK P	47 - 51	2,186.97	13,480.49	1,798.17	47.249	10.306	6.332	584
SLOP TANK S	47 - 51	2,186.97	13,480.49	1,798.17	47.249	10.306	-6.332	584
CARGO OIL TOTAL		111,517.2	687,392.34	91,691.66				

7. Queira o Sr. Perito informar se a FPSO Cidade de Itajaí, por se tratar de uma unidade flutuante, tem sua capacidade de estocagem operacional afetada pelo volume físico disponível e também pelo somatório das forças/pesos a bordo.

**Resposta:** Como exposto no item 3 anterior, a capacidade de estocagem operacional varia de acordo com as características do produto a ser carregado no volume físico disponível, volume esse inerente ao projeto. O peso da carga assim decorrente, associado a outros pesos a bordo entram nos cálculos de resistência estrutural e navegabilidade, limitados à condição de navegação no calado máximo.

8. Queira o Sr. Perito confirmar que o somatório das forças/pesos a bordo é afetado por itens como *risers*, linhas de ancoragem, densidade de carga, etc., sendo que a variação dessas grandezas implicará na alteração da capacidade de estocagem da UNIDADE enquanto não houver limitação do volume físico disponível.

**Resposta:** Conforme estabelecido no item 7 anterior, o deslocamento máximo da embarcação é definido em correspondência ao calado máximo projetado. Em assim sendo, qualquer variação de peso embarcado (tais como *risers* e linhas de ancoragem) acarretará correspondente alteração da capacidade de carga.

Complementando, e para melhor esclarecer, a capacidade de estocagem da UNIDADE, em volume, é inalterável (ver resposta ao quesito 2 anterior). A variação da densidade da carga, parâmetro que caracteriza a relação peso/volume de determinado produto, por si só, implicará na alteração do volume carregado, respeitado o peso máximo admissível para esse carregamento.

9. Queira o Sr. Perito informar se o Manual de Operação da UNIDADE foi elaborado para determinar, dentre outros, a capacidade operacional de estocagem da embarcação.

**Resposta:** O Manual de Operação deve apresentar a capacidade operacional de estocagem considerando as diversas condições de carregamento possíveis, dependendo da densidade da carga. Entretanto, como tivemos acesso apenas à parte 8 desse Manual – Manual de Transferência (“*Offloading Manual*”) –, não podemos confirmar tal premissa.

10. Queira o Sr. Perito confirmar, com base na resposta ao Quesito nº 4, se o Manual de Operação é elaborado com base no Plano de Capacidade.

**Resposta:** O Manual de Operação é elaborado com base no Plano de Capacidade. Entretanto, não podemos confirmar esse fato, já que, como exposto no item anterior, no Manual de Transferência não há menção sobre essa questão.

11. Queira o Sr. Perito confirmar se a capacidade operacional de estocagem que consta no Manual de Operação é de 100.323,4 m<sup>3</sup>.

**Resposta:** A capacidade de armazenamento que consta no Manual de Operações, Parte 8 - Manual de Transferência, da FPSO Cidade de Itajaí (fls. 187), é de 100.323,4 m<sup>3</sup>, conforme demonstrado na imagem seguinte:

Length overall <i>Comprimento Total</i>	244.50 mtr
Length between Perpendiculars <i>Comprimento entre perpendiculares</i>	234.00 mtr
Bread molded <i>Boca moldada</i>	42.67 mtr
Draught light <i>Calado Min.</i>	8.75 mtr
Draught max <i>Calado Máx</i>	14.62 mtr
Deadweight <i>Porte Bruto</i>	91467,6 tonnes
Lightweight <i>Peso Leve</i>	31400 tonnes
Mooring fixed <i>Amarração fixa</i>	8 lines fwd and 8 lines aft <i>8 linhas na proa e 8 linhas na popa</i>
Register <i>Registro</i>	Bahamas
Class <i>Classe</i>	DNV 35495
Call sign <i>Indicativo de chamada</i>	C6Y27
Cargo tanks <i>Tanques de carga</i>	8 cargo tanks <i>8 tanques de carga</i>
Slop tanks <i>Tanques de resíduo</i>	3 slop tank <i>3 tanques de resíduos</i>
Storage capacity <i>Capacidade de armazenamento</i>	100323,4 m <sup>3</sup>
Cargo pumps <i>Bombas de carga</i>	Deep well, 1450 m <sup>3</sup> / 13.5 bar <i>Bombas submersas 1450m<sup>3</sup> / 13,5 bar</i>
Pumping rate <i>Taxa de bombeio</i>	4350 m <sup>3</sup> /h

12. Queira o Sr. Perito confirmar se a capacidade operacional de estocagem que consta no Manual de Operação foi calculada a 27°C e 101.325kPa.

**Resposta:** Como respondido no item 9 anterior, a parte do Manual de Operação apresentado trata exclusivamente das operações de transferência de óleo da FPSO para o navio petroleiro DP. Sendo assim, não foi apresentado o cálculo da capacidade de estocagem, restando apenas o documento às fls. 234-239 referentes ao cálculo realizado pela agência ABS em seu parecer (“Cargo Report”). Nesse cálculo consta que a capacidade operacional de carregamento foi calculada à temperatura de 27 graus Celsius (fls. 249), mas não há confirmação sobre a pressão considerada, apesar do valor de 101.325 kPa se mostrar um consenso entre as partes.



TEEKAY  
FPSO PETROJARL CIDADE DE ITAJAI

**CARGO REPORT**  
AFTER LOADING  
FPSO PETROJARL CIDADE DE ITAJAI

470  
028347  
Cribado Eletronicamente

File Name: PRACTICAL-CALC2014 Voyage: Drafts given by the user  
Date: 09/02/2014 Port: Draft Fwd [m]: 14.89  
Time: 07:08 Terminal: Draft Aft [m]: 14.35  
Jetty: Trim [m]: F 0.55  
Heel [deg]: P 1.59

Parcel	Trade Name	UNNO	Load.Temp C	Ref.Dens in Air t/m3	ASTM-T
ITAJAI CRUDE	ITAJAI CRUDE	46	27.0	0.8528	54A

Tank	Parcel	R/M	Ull obs cm	Ull cor cm	TOV m3	OBQ m3	FW m3	GOV m3	Temp C	VCF	GSV m3	TCWL Air t
NO1CO.	ITAJAI CRUDE	M	495	762	6849.180	0.0	0.0	6849.2	27.0	0.98987	6779.8	5781.8
NO2CO.	ITAJAI CRUDE	M	0	155	13516.000	0.0	0.0	13516.0	27.0	0.98987	13379.1	11409.7
NO3CO.	ITAJAI CRUDE	M	0	83	13530.580	0.0	0.0	13530.6	27.0	0.98987	13393.5	11422.0
NO4CO.	ITAJAI CRUDE	M	0	83	13530.580	0.0	0.0	13530.6	27.0	0.98987	13393.5	11422.0
NO5CO.	ITAJAI CRUDE	M	0	83	13530.580	0.0	0.0	13530.6	27.0	0.98987	13393.5	11422.0
NO6CO.	ITAJAI CRUDE	M	0	83	13530.580	0.0	0.0	13530.6	27.0	0.98987	13393.5	11422.0
NO7CO.	ITAJAI CRUDE	M	0	83	13530.580	0.0	0.0	13530.6	27.0	0.98987	13393.5	11422.0
NO8CO.	ITAJAI CRUDE	M	90	113	12105.110	0.0	0.0	12105.1	27.0	0.98987	11982.5	10218.7
<b>TOTAL</b>					100123.200	0.0	0.0	100123.2	27.0	0.98987	99108.9	84520.1

Parcel	Load.Temp C	GSV m3	OBQ m3	FW m3	TCV ld m3	TCV ld barrel	MT Vac t	MT Air t	LT Air tons
ITAJAI CRUDE	27.0	99108.9	0.0	0.0	99108.920	523692	84625.840	84520.050	83188.870

Parcel	MT Air t	B/L air t	Diff.A t	Diff.A Protected t
ITAJAI CRUDE	84520.050		84520.050	***** N

13. Queira o Sr. Perito confirmar se a média histórica de produção e estocagem de óleo da UNIDADE corresponde à temperatura e à pressão próximas a 27°C e 101.325kPa, respectivamente, e que esses são os valores apresentados no Manual de Operação, já que se tratam das unidades mais próximas das condições reais de produção.

**Resposta:** Como respondido no item 9 anterior, a parte do Manual de Operação apresentado trata exclusivamente das operações de transferência de óleo da FPSO para o navio petroleiro DP. Sendo assim, não foi apresentado o cálculo operacional de estocagem. Entretanto, nos formulários preenchidos nas operações de transferência (“Sailing Advice Form”), as densidades dos produtos são referidas à temperatura de 20 graus Celsius.

14. Queira o Sr. Perito confirmar se a correlação dos parâmetros de temperatura e pressão da média histórica e do Manual de Operação (que, por conseguinte, remete à capacidade de estocagem referenciada nessas condições - 27°C e 101.325kPa), é importante para assegurar a segurança da operação da UNIDADE.

**Resposta:** Como respondido no item 9 anterior, a parte 8 do Manual de Operação trata exclusivamente das operações de transferência de óleo da FPSO para o petroleiro DP, sem fazer

menção aos parâmetros de temperatura e pressão. No entanto, podemos afirmar que tais parâmetros são importantes para garantir a segurança da operação da UNIDADE.


15. Queira o Sr. Perito confirmar se o Manual de Operação da UNIDADE requer aprovação de uma Sociedade Classificadora. Caso positivo, queira o Sr. Perito informar quais foram as empresas responsáveis por tal aprovação.

**Resposta:** Sim. O Manual de Operação requer a aprovação da Sociedade Classificadora. No caso em pauta, o Manual de Operação da UNIDADE foi originalmente aprovado por *American Bureau of Shipping* (ABS) e posteriormente por DNV-GL Classificação, Certificação e Consultoria Brasil Ltda. (fls. 354/355).

16. Queira o Sr. Perito esclarecer, de acordo com a fórmula de desconto prevista no 1º Termo Aditivo do Contrato de Afretamento nº 2400.0061580.10.2, como é determinada a capacidade de estocagem (i.e. a variável “SC”).

**Resposta:** Foi definido no Adendo nº 1 ao Contrato nº 2400.0061580.10.2 que a capacidade de estocagem (“SC”) corresponde à capacidade de armazenamento de acordo com o estabelecido no Manual de Operação (fls. 179/180), conforme imagem seguinte:

$$C = A \times CO$$

$$A = \frac{X}{(SC - \frac{3X}{365})} \times \frac{X}{(650.000 - \frac{3X}{365})}$$




Em que:

**C** = Custos das operações de offloading (reajustado anualmente conforme Cláusula Sexta do Contrato)

**CO** = Custo de 1 operação de offloading = N% da taxa diária de afretamento (REF 101)

**A** = Número de operações de offloading adicionais. Se negativo, A deve ser considerado igual a zero.

**X** = Produção de óleo do ano anterior.

**SC** = Capacidade de armazenamento de acordo com o estabelecido no manual de operação.

17. Quería o Sr. Perito esclarecer se a fórmula de desconto prevista no 1º Termo Aditivo do Contrato de Afretamento nº 2400.0061580.10.2 prevê qualquer outro critério para aferição da capacidade de estocagem.

**Resposta:** A fórmula de desconto prevista no contrato aditivo nº 1 ao contrato nº 2400.0061580.10.2 define expressamente que a capacidade de estocagem corresponde à capacidade de armazenamento, de acordo com o estabelecido no Manual de Operação. Dessa forma, o contrato não prevê qualquer outro critério para aferição da capacidade de estocagem.

#### 4. QUESITOS DO RÉU - PETROBRAS

##### EMBASAMENTO FÍSICO E MATEMÁTICO

1. Queira o Sr. Perito confirmar que determinada massa de um fluido como óleo pode apresentar diferentes volumes em função da temperatura.

**Resposta:** Confirmamos. Uma determinada massa de um fluido como óleo apresentará volumes variáveis em função da temperatura a que estiver exposta.

2. Queira também o Sr. Perito confirmar que a capacidade de armazenamento em massa da unidade é única, ou seja, não depende da temperatura.

**Resposta:** Confirmamos. A capacidade de armazenamento em massa da UNIDADE é única, independentemente da temperatura a que está submetida.

3. Queira o Sr. Perito confirmar que, conhecendo-se a capacidade em massa (dada em kg), é necessária a massa específica do óleo (dada em  $\text{kg}/\text{m}^3$ ) para determinação da capacidade em volume (dada em  $\text{m}^3$ ).

**Resposta:** Considerando que a massa específica é a relação entre a massa e o volume ocupado de um produto, desde que conhecida a capacidade em massa (dada em kg), é necessária a massa específica (dada em  $\text{kg}/\text{m}^3$ ) para determinação da capacidade em volume (dada em  $\text{m}^3$ ).

4. Queira o Sr. Perito confirmar que a massa específica do óleo também é uma função da temperatura dele.

**Resposta:** Sim, a massa específica do óleo também é uma função da temperatura a que está submetido.

5. Queira o Sr. Perito confirmar que, para determinar o volume em m<sup>3</sup> de uma determinada temperatura de uma massa de óleo em kg, deve-se utilizar a seguinte fórmula: Volume (m<sup>3</sup>) = Massa (kg) / Massa Específica (kg/m<sup>3</sup>), em que a massa específica deve ser determinada na temperatura em que se deseja conhecer o volume.

**Resposta:** Sim, a determinação do volume em m<sup>3</sup> de uma massa de óleo em kg vem da aplicação da seguinte fórmula: Volume (m<sup>3</sup>) = Massa (kg) / Massa Específica (kg/m<sup>3</sup>), em que a massa específica deve ser determinada na temperatura em que se deseja conhecer o volume.

6. Sr. Perito, favor confirmar que, para manter a coerência física, a comparação entre dois volumes diferentes de óleo (volume produzido no ano e volume da capacidade de armazenamento) através de uma fórmula deve ser realizada a uma mesma temperatura.

**Resposta:** Para efeitos comparativos, em se tratando de um mesmo óleo, quaisquer volumes devem ser obtidos tomando-se como referência a mesma temperatura.

#### PADRONIZAÇÃO

7. Sr. Perito, favor confirmar que é comum, na indústria do petróleo, informar o °API de determinado óleo, o qual é uma medida adimensional da massa específica do óleo.

**Resposta:** Apesar da perícia reconhecer que na indústria do petróleo utiliza-se da medida de densidade de petróleo líquido idealizada pelo *American Petroleum Institute* (API) para identificação comercial dos diferentes tipos de petróleo, não identificamos nos contratos e seus aditivos a obrigatoriedade de utilização desse padrão convencionado no cálculo da capacidade de armazenamento nos tanques da FPSO Cidade de Itajaí.

8. Sr. Perito, favor confirmar que o °API é referenciado por norma à temperatura de 60°F (15°C).

**Resposta:** Apesar da perícia reconhecer que, de acordo com o padrão utilizado pelo *American Petroleum Institute* (API), o °API é referenciado à temperatura de 60°F (15°C), não identificamos nos contratos e seus aditivos a obrigatoriedade de utilização desse padrão convencionado no cálculo da capacidade de armazenamento nos tanques da FPSO Cidade de Itajaí.

9. Sr. Perito, favor confirmar que, de posse do °API de determinado óleo, é possível determinar sua massa específica a 15°C.

**Resposta:** Considerando que não identificamos nos contratos e seus aditivos a obrigatoriedade de utilização do padrão convencionado pelo API no cálculo da capacidade de armazenamento nos tanques da FPSO Cidade de Itajaí, esse quesito encontra-se prejudicado.

10. Queira o Sr. Perito verificar que a norma API 11.1.7.1 padroniza a conversão da massa específica de determinado óleo de uma condição de temperatura para outra e que, desta forma, é possível converter a massa específica de um óleo a 15°C para 20°C.

**Resposta:** Considerando que não identificamos nos contratos e seus aditivos a obrigatoriedade de utilização do padrão convencionado pelo API no cálculo da capacidade de armazenamento nos tanques da FPSO Cidade de Itajaí, esse quesito encontra-se prejudicado.

#### DADOS

11. Queira o Sr. Perito confirmar que, de acordo com o “Loading Computer” (PRACTICAL - CALC2014\_1) utilizado pela TK OCYAN para o cálculo das condições de carregamento da unidade, a capacidade calculada em massa é de 84.689.500 kg, valor que a PETROBRAS não questiona.

**Resposta:** De acordo com o cálculo do “Loading Computer” (PRACTICAL -CALC2014\_1) realizado pela agência ABS em seu parecer (fls. 249), o valor encontrado para a capacidade calculada em massa é 84.520,05 toneladas, conforme imagem seguinte:

File Name: PRACTICAL-CALC2014 Voyage: Drafts given by the user  
Date: 09/02/2014 Fort: Draft Fwd [m]: 14.89  
Time: 07:08 Terminal: Draft Aft [m]: 14.35  
Jetty: Trim [m]: F 0.55  
Heel [deg]: P 1.59

Parcel	Trade Name	UNNO	Load.Temp C	Ref.Dens in Air t/m3	ASTM-T
ITAJAI CRUDE	ITAJAI CRUDE	46	27.0	0.8528	54A

Tank	Parcel	R/M	Ull cm	obs cm	Ull cm	cor cm	TOV m3	OBQ m3	FW m3	GOV m3	Temp C	VCF	GSV m3	TCWL t	Air t
NO1CO.	ITAJAI CRUDE	M	495	752	6849.180	0.0	0.0	6849.2	27.0	0.98987	6779.8	5781.8			
NO2CO.	ITAJAI CRUDE	M	0	135	13516.000	0.0	0.0	13516.0	27.0	0.98987	13379.1	11409.7			
NO3CO.	ITAJAI CRUDE	M	0	83	13530.580	0.0	0.0	13530.6	27.0	0.98987	13393.5	11422.0			
NO4CO.	ITAJAI CRUDE	M	0	83	13530.580	0.0	0.0	13530.6	27.0	0.98987	13393.5	11422.0			
NO5CO.	ITAJAI CRUDE	M	0	83	13530.580	0.0	0.0	13530.6	27.0	0.98987	13393.5	11422.0			
NO6CO.	ITAJAI CRUDE	M	0	83	13530.580	0.0	0.0	13530.6	27.0	0.98987	13393.5	11422.0			
NO7CO.	ITAJAI CRUDE	M	0	83	13530.580	0.0	0.0	13530.6	27.0	0.98987	13393.5	11422.0			
NO8CO.	ITAJAI CRUDE	M	90	113	12105.110	0.0	0.0	12105.1	27.0	0.98987	11982.5	10218.7			
TOTAL					100123.200	0.0	0.0	100123.2	27.0	0.98987	99108.9	84520.1			

Parcel	Load.Temp C	GSV m3	OBQ m3	FW m3	TCV ld m3	TCV ld barrel	MT Vac t	MT Air t	LT Air tons
ITAJAI CRUDE	27.0	99108.9	0.0	0.0	99108.920	523692	84625.840	84520.050	83188.870

Parcel	MT Air t	B/L air	Diff.A t	Diff.A Protected %
ITAJAI CRUDE	84520.050		84520.050	***** N

12. Queira o Sr. Perito verificar que os itens 2.1.1 e 2.1.2 do Anexo III do Contrato de Afretamento nº 2400.0061580.10.2 definem as características do óleo produzido para efeitos de projeto e construção da unidade, incluindo a massa específica do óleo.

**Resposta:** De acordo com os itens 2.1.1 e 2.1.2 do Anexo III do Contrato de Afretamento nº 2400.0061580.10.2 (fls. 454/458), as características do óleo produzido são informadas.

13. Queira o Sr. Perito confirmar que, ainda de acordo com os itens 2.1.1 e 2.1.2 do Anexo III do Contrato de Afretamento nº 2400.0061580.10.2, a massa específica do óleo é a massa específica da mistura composta por 50% de um óleo com 34,3 °API e 50% de outro com 30,3 °API, o que resulta em uma massa específica de 864 kg/m<sup>3</sup> a 60 °F (15 °C).

**Resposta:** De acordo com o nosso entendimento, há cerca de oito casos simulados em que a massa de óleo seria elaborada pela mistura composta de 50% de um óleo com 34,3 °API e 50% de outro com 30,3 °API. Porém, não existem condições técnicas para afirmar que o resultado da massa específica é de 864 kg/m<sup>3</sup> a 60 °F (15 °C), conforme Anexo III (fls. 455).

	Well type A	Well type B
Oil API grade	34.3 °	30.3
Kinematic Viscosity (dry – dead oil) (1)	15,10 cSt @ 20 °C	32,87 cSt @ 20°C
	7,79 cSt @ 40 °C	13,63 cSt @ 40°C
	6,16 cSt @ 50 °C	10,02 cSt @ 50°C
BS&W	0 to 95 %	0 to 95 %
Initial Paraffin Deposit Temperature (First event/Second event)	35/24 °C	35/24°C
Pour Point	0°C	6 °C
Oil arrival temperature at the Unit	27 °C – 60°C	30 °C - 65°C
Pressure at top of prod. riser (flowing)	15 kgf/cm2 (abs)	15 kgf/cm <sup>2</sup> (abs)
Pressure at top of prod. riser (shut-in) (3)	40 - 120 kgf/cm2 (abs)	50 - 120 kgf/cm <sup>2</sup> (abs)
Foam (4)	Not expected	Not expected
Sand (2)	No, but small amounts are expected	No, but small amounts are expected

**Maximum oil:** Case 1 – all production wells with Gas-Lift: 50 % well A and 50% well B;  
Case 2 – all production wells with ESP: 50 % well A and 50% well B;  
Case 3 – three (3) production wells type A with gas-lift and three (3) production wells type B with ESP;  
Case 4 – three (3) production wells type B with gas-lift and three (3) production wells type A.

**Maximum water:** Case 5 – all production wells with Gas-Lift: 50 % well A and 50% well B;  
Case 6 – all production wells with ESP: 50 % well A and 50% well B;  
Case 7 – three (3) production wells type A with gas-lift and three (3) production wells type B with ESP;  
Case 8 – three (3) production wells type B with gas-lift and three (3) production wells type A with ESP.

14. Sr. Perito, favor verificar que, ao realizar a conversão da massa específica encontrada no item anterior para a temperatura de 20°C, tem-se que a massa específica nessa temperatura é de 860,9 kg/m<sup>3</sup>.

**Resposta:** Como mencionado no item 13 imediatamente anterior, não existem condições técnicas para confirmar a massa específica resultante e, por consequência, qualquer conversão assim referenciada.

#### CÁLCULO DA CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO (SC)

15. Sr. Perito, favor verificar que, de posse dos dados verificados na seção Dados, e também utilizando a fórmula verificada através do item 5) da seção Embasamento físico e matemático, calcula-se o Volume (m<sup>3</sup>) a 20°C = (84.689.500 kg) / (860,9 kg/m<sup>3</sup>) = 98.373,2 m<sup>3</sup>.

**Resposta:** Prejudicado. Ver respostas dos itens 13 e 14 imediatamente anteriores.

#### EQUACIONAMENTO DO ADITIVO Nº 1

16. Queira o Sr. Perito verificar que a fórmula para penalização da afretada acordada por meio do Aditivo nº 1 do Contrato de Afretamento nº 2400.0061580.10.2 por não disponibilizar a capacidade de armazenamento inicialmente contratada é  $C = A \times CO$ , em que “A” se refere ao número de operações de *offloadings* adicionais, ou seja, um número adimensional, e “CO” se refere ao custo dessas operações.

**Resposta:** O Aditivo nº 1 do Contrato de Afretamento nº 2400.0061580.10.2 (fls. 179/180) apresenta a fórmula para penalização em caso de não ser disponibilizada a capacidade de armazenamento inicial, qual seja  $C = A \times CO$ , onde “A” se refere ao número de operações de *offloading* adicional e “CO” ao custo de 01 (uma) operação de *offloading*, conforme imagem a seguir.

$$C = A \times CO$$

Em que:

**C** = Custos das operações de *offloading* (reajustado anualmente conforme Cláusula Sexta do Contrato)

**CO** = Custo de 1 operação de *offloading* = N% da taxa diária de afretamento (REF 101)

**A** = Número de operações de *offloading* adicionais. Se negativo, A deve ser considerado igual a zero.



17. Queira o Sr. Perito verificar adicionalmente que, para determinação do número adimensional A, foi estabelecida a seguinte fórmula, em que “X” representa a Produção de Óleo do ano anterior (em m<sup>3</sup>) e “SC” a capacidade de armazenamento da unidade (também em m<sup>3</sup>).

$$A = \frac{X}{SC - \frac{3X}{365}} - \frac{X}{650.000 - \frac{3X}{365}}$$

**Resposta:** De acordo com o Aditivo nº 1 do Contrato de Afretamento nº 2400.0061580.10.2 (fls. 179/180), o cálculo de “A” é definido conforme a fórmula anterior, em que “X” se refere à produção de óleo do ano anterior, porém sem fazer citação à unidade de medida; e “SC” se refere à capacidade de armazenamento de acordo com o estabelecido no manual de operação, porém sem fazer citação à unidade de medida, conforme imagem a seguir.

**A** = Número de operações de offloading adicionais. Se negativo, A deve ser considerado igual a zero.

**X** = Produção de óleo do ano anterior.

**SC** = Capacidade de armazenamento de acordo com o estabelecido no manual de operação.

18. Queira o Sr. Perito confirmar que, uma vez que a Produção de Óleo “X” é determinada à temperatura de 20°C de forma a padronizar o sistema de medição fiscal para atender à Regulamentação Técnica de Medição elaborada pela Agência Nacional do Petróleo (ANP), a capacidade de armazenamento “SC” também deve ser determinada à temperatura de 20°C para que a fórmula do item anterior se mantenha fisicamente correta ao calcular o número adimensional “A”.

**Resposta:** A princípio, qualquer comparação volumétrica deve considerar a mesma temperatura de referência.



19. Sr. Perito, faz sentido físico a aplicação da fórmula acordada utilizando o valor da Produção de Óleo “X” a 20°C e o valor da capacidade de armazenamento em volume “SC” a 27°C, conforme aplicado pela TK OCYAN?

**Resposta:** A princípio, qualquer comparação volumétrica deve considerar a mesma temperatura de referência.

#### DIVERGÊNCIA ENTRE AS PARTES

20. A TK OCYAN, através de seus cálculos utilizando o “*Loading Computer*” (PRACTICAL - CALC2014\_1), também parte da mesma capacidade em massa para o cálculo da capacidade em volume. Porém, alimenta o computador com uma massa específica do óleo a 15°C menor que a determinada pelos itens 2.1.1 e 2.1.2 do Anexo III do Contrato de Afretamento nº 2400.0061580.10.2, e também descrita no item 13) da seção Dados dessa quesitação. Sr. Perito, faz sentido utilizar uma massa específica diferente do que foi especificado contratualmente para efeitos de projeto e construção da unidade?

**Resposta:** Os cálculos processados no “*Loading Computer*” referido partem das capacidades em volume disponíveis para obtenção das massas resultantes. O valor da massa específica de 0,8528 t/mcu considerado no “*Loading Computer*” foi aprovado pela Sociedade Classificadora DNV-GL, sucessora do ABS, em 20/12/2018, a título de densidade equivalente do óleo cru produzido na UNIDADE.

21. Queira o Sr. Perito confirmar que a utilização de uma menor massa específica resulta em maior capacidade de armazenamento em volume e que isso seria vantajoso à TK OCYAN.

**Resposta:** Conforme abordado em itens anteriores, para determinada massa de um produto, o volume resultante será tanto maior quanto menor for sua massa específica.

22. Além de utilizar uma menor massa específica do óleo, a TK OCYAN ainda a converte para uma temperatura mais alta de 27°C, o que resulta em uma massa específica ainda menor. Sr. Perito, favor confirmar que essa menor massa específica resulta em uma ainda maior capacidade de armazenamento em volume.

**Resposta:** Como anteriormente estabelecido, menor massa específica implica em maior volume resultante; no caso, maior capacidade de armazenamento em volume.

23. Queira o Sr. Perito verificar que a massa específica alimentada pela TK OCYAN no computador para seus cálculos por meio do “Loading Computer” (PRACTICAL -CALC2014\_1) é de 852,8 kg/m<sup>3</sup> a 15°C, menor que o valor de 864 kg/m<sup>3</sup> a 15°C, conforme determina os itens 2.1.1 e 2.1.2 do Anexo III do Contrato de Afretamento nº 2400.0061580.10.2.

**Resposta:** O cálculo apresentado pelo ABS (PRACTICAL - CALC 2014) - “Cargo Report”, anteriormente citado, estabelece a massa específica de 0,8528 t/mcu (852,8 kg/mcu) e uma temperatura de carregamento de 27 graus Celsius.

Cumpra registrar que o Relatório em pauta procede à correção das capacidades em volume por efeito da diferença das temperaturas referenciadas.

24. Queira o Sr. Perito verificar que, ao converter a massa específica de 852,8 kg/m<sup>3</sup> a 15°C para 27°C, obtém-se o valor de 844,165 kg/m<sup>3</sup>, e que, ao utilizá-la para o cálculo da capacidade em volume, obtém-se o valor arbitrado pela TK OCYAN: Volume a 27°C (m<sup>3</sup>) = 84.689.500 kg / 844,165 kg/m<sup>3</sup> = 100.323,4 m<sup>3</sup>.

**Resposta:** Conforme resposta ao quesito 11 da parte ré, a capacidade em massa é de 84.520,05 t (84.520.050 kg), o que resultará em uma capacidade volumétrica de cerca de 100.123 m<sup>3</sup>. Confirmamos os valores utilizados no cálculo (massa específica de 852,8 kg/mcu a 15 graus Celsius para 27 graus Celsius).

25. A TK OCYAN alega que deve ser usado o valor (descrito no item anterior) de capacidade de armazenamento que consta no documento Manual de Operação. Sr. Perito, uma vez que é a TK OCYAN quem elabora e revisa o Manual de Operação, é plausível a PETROBRAS simplesmente aceitar o valor preenchido sem questionar a sua origem e embasamento técnico? Se a TK OCYAN tivesse preenchido o documento com uma capacidade de 105.000 m<sup>3</sup>, por exemplo, a PETROBRAS deveria aceitá-lo?

**Resposta:** O Manual de Operação é parte integrante do Contrato em pauta, conhecido, portanto, por ambas as partes e submetido à aprovação da Sociedade Classificadora. Qualquer

revisão ocorrida no transcurso desse Contrato há de ter reconhecimento e aprovação das partes envolvidas.

**26.** O Sr. Perito saberia justificar por que foi escolhida pela TK OCYAN a temperatura de 27°C para o cálculo da capacidade de armazenamento em volume que seria preenchida no Manual de Operação? Por que a TK OCYAN não preencheu o documento com a capacidade de armazenamento em volume a 15°C ou a 20°C, ou a qualquer outra temperatura?

**Resposta:** Como observamos no Quesito 12 do Autor, a temperatura utilizada pela TK OCYAN foi de 27 graus Celsius.

## 5. CONCLUSÃO

O escopo da perícia consistiu em responder aos quesitos apresentados pelas partes com a finalidade de sanear o ponto controverso apresentado pelo juízo a respeito de saber se a capacidade de armazenamento da FPSO Cidade de Itajaí está ou não de acordo com o estabelecido no Manual de Operação.

A partir da análise dos documentos nos autos e do Plano de Capacidade disponibilizado a esta perícia, apresentamos um resumo das principais conclusões dessa perícia técnica:

- **09/11/2011:** Aditivo nº 01 ao Contrato nº 2400.0061580.10.2 (fls. 179/182) determina o cálculo de desconto em virtude da capacidade de estocagem da FPSO estar abaixo do limite exigido no Anexo C - Manual de Operação (*General Technical Description*), definindo que a Capacidade de Armazenamento seria a estabelecida no Manual de Operação, não fazendo menção à temperatura a ser utilizada para o cálculo.
- **30/12/2012:** O Plano de Capacidade elaborado pela Jurong Shippyard PTE Ltd. especifica uma capacidade de volume nos oito tanques de óleo no total de 105.755.63 m<sup>3</sup> (665.181,79 bbl).
- **12/03/2014:** ABS apresenta correspondência informando que os cálculos da capacidade de embarque ("*Practical - Calc2014*", datados de 09/02/2014) encontram-se em ordem e que, portanto, eles não têm objeção para as condições de capacidade de embarque no volume de 100.123 m<sup>3</sup>.
- **16/03/2017:** DNV apresenta correspondência informando não identificar desvios que possam ter reduzido a capacidade de armazenamento de óleo na FPSO Cidade de Itajaí e, portanto, eles inferem que a capacidade de 100.323,4 m<sup>3</sup> de armazenamento de óleo está de acordo com os cálculos "*PRATICAL-CALC2014\_1*".

- **05/09/2018:** O Manual de Transferência (revisão 10), parte integrante do Manual de Operação, especifica uma capacidade de volume nos oito tanques de óleo no total de 100.323,4 m<sup>3</sup>.

A PETROBRAS alega que o volume da capacidade de armazenamento em volume deve ser calculado à temperatura de 20° C, conforme apresentado nos itens 2.1.1 e 2.1.2 da Descrição Técnica Geral (*General Technical Description*) do Anexo III do contrato.

Com base no Plano de Capacidade desenvolvido e apresentado pela construtora e pelas aferições realizadas pelas Classificadoras, conclui-se que a capacidade de armazenamento em volume da FPSO Cidade de Itajaí encontra-se no intervalo de 100.123,2m<sup>2</sup> a 100.323,4 m<sup>3</sup> (diferença de 0,2%).

## 6. ENCERRAMENTO

E, nada mais havendo, encerramos o presente Laudo Pericial com 20 (vinte) páginas e 01 (um) anexo, em formato eletrônico.

É o que nos cumpre relatar.

Rio de Janeiro, 02 de outubro de 2020.

**LUIZ PAULO CESAR SILVEIRA**  
Engenheiro Mecânico

**PHILIPPE UÉBE**  
Engenheiro Naval

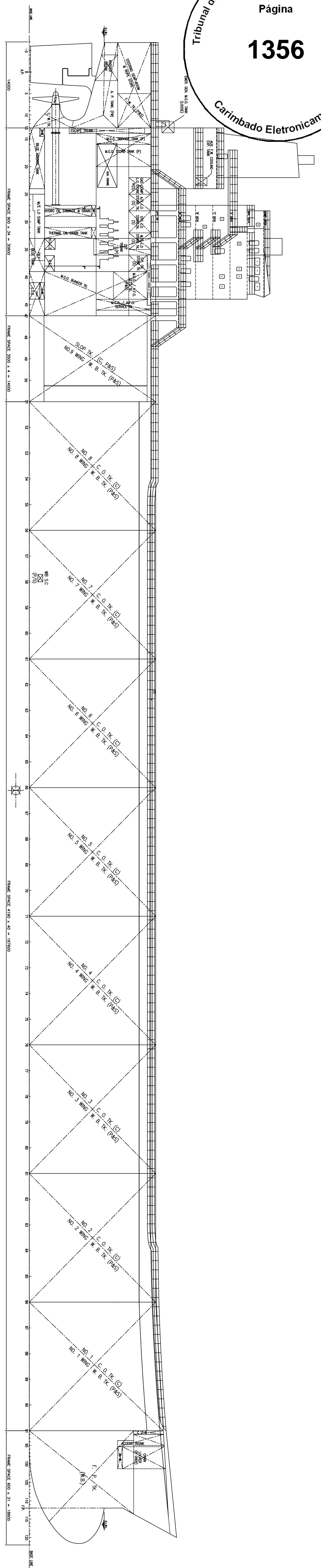


## 7. RELAÇÃO DE ANEXOS

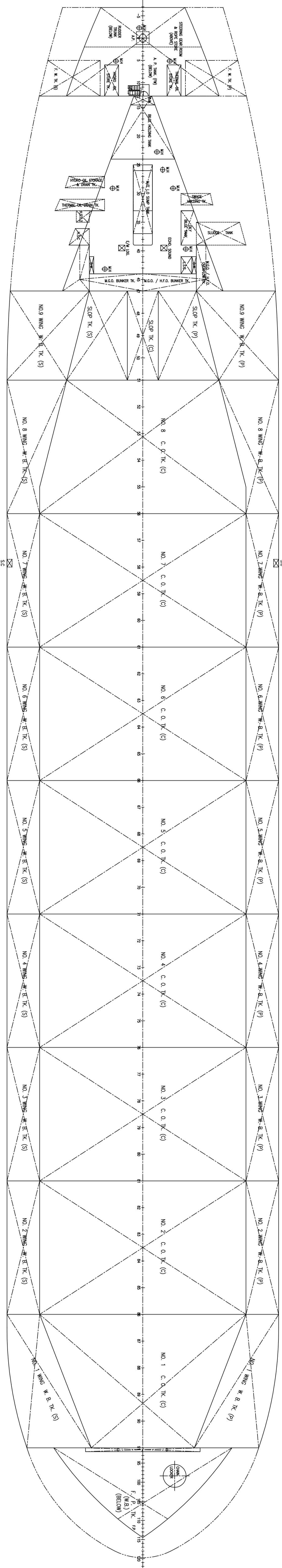
### 1. PLANO DE CAPACIDADE FPSO CIDADE DE ITAJAÍ



# ANEXO 1



PROFILE



TANK PLAN

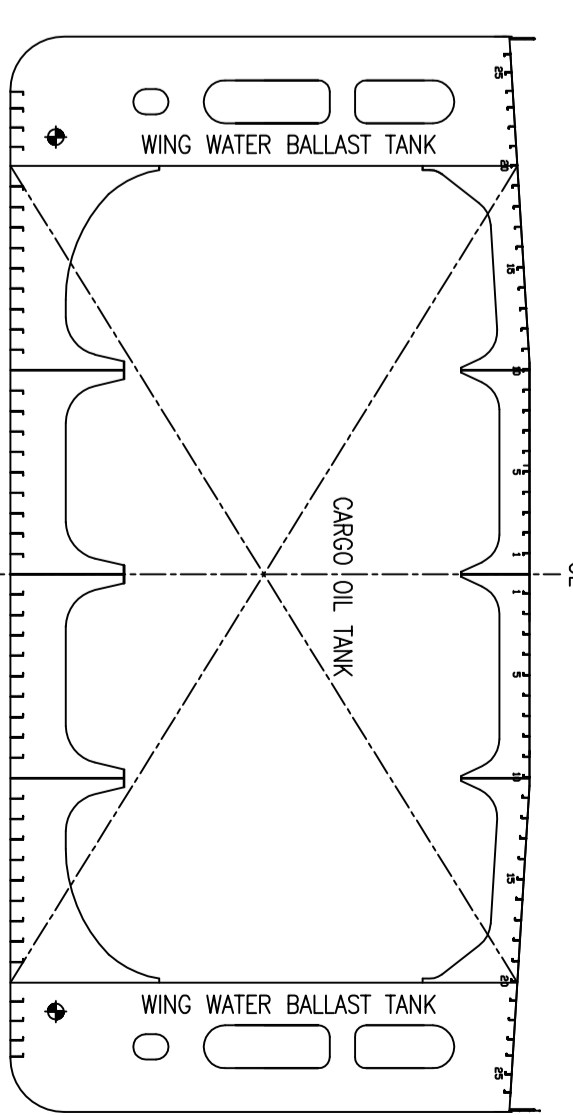
M.G.O./H.F.O. TANK									
Item	Volume 100%	Volume 98%	Volume 95%	Weight 98%	Center of Gravity	Max FS Inertia			
	(m³)	(m³)	(m³)	(t)	LCG (m) VCG (m) TCG (m)	(m <sup>4</sup> )			
M.G.O./H.F.O. BUNKER TANK P	39.47	1170.91	7217.49	1136.02	37.087 10.705 10.749	170			
M.G.O./H.F.O. SERV TANK P	44.46	129.70	815.79	125.93	37.933 15.459 4.159P	84			
M.G.O./H.F.O. SETT TANK P	39.44	161.08	1013.16	155.28	34.750 16.944 11.939P	182			
M.G.O./H.F.O. SETT TANK S	39.44	161.08	1013.16	155.28	34.750 16.944 11.939S	182			
M.G.O./H.F.O. TOTAL		1622.27	10,059.60	1,574.41					
M.G.O. TANK									
Item	Volume 100%	Volume 98%	Volume 95%	Weight 98%	Center of Gravity	Max FS Inertia			
	(m³)	(m³)	(m³)	(t)	LCG (m) VCG (m) TCG (m)	(m <sup>4</sup> )			
M.G.O. STORAGE TANK P	14.20	213.18	1314.04	177.58	13.229 16.998 11.737P	222			
M.G.O. SERV TANK P	14.16	42.82	254.56	35.75	10.910 16.484 9.744P	4			
M.G.O. BUNKER TANK S	39.47	1325.07	8167.74	1103.78	37.184 11.103 10.072S	2,151			
M.G.O. TOTAL		1581.17	9,746.34	1,317.11					
LUBRICATING OIL TANK									
Item	Volume 100%	Volume 98%	Volume 95%	Weight 98%	Center of Gravity	Max FS Inertia			
	(m³)	(m³)	(m³)	(t)	LCG (m) VCG (m) TCG (m)	(m <sup>4</sup> )			
GL.O. STOR. TKS	28.32	26.38	142.61	23.27	24.439 18.454 17.464S	7			
ME. LO. STOR. TKS	32.35	24.82	152.80	21.89	27.586 18.369 17.267S	8			
GAS COMP. O. STOR. TKS	22.25	16.70	102.94	14.73	18.627 18.607 15.347S	3			
ME. LO. STOR. TKS	25.25	14.06	86.67	12.40	21.324 18.619 17.028S	4			
GAS COMP. OYL. STOR. TKS	35.39	43.42	267.94	38.30	31.150 17.800 11.035S	36			
NO.2 OYL. TKS	35.39	47.52	292.91	41.91	31.167 18.054 16.957S	48			
ME. LO. SLIMP. TKS	25.37	28.54	175.92	25.17	25.021 17.700 4.879P	23			
THEMAL OIL. STOR. TKS	6-13	62.67	386.30	55.27	6.650 17.700 4.879P	4			
HYDRO OIL. STOR. TKS	6-13	54.02	322.88	47.55	6.650 17.300 4.879S	5			
LUB. OIL. TOTAL		318.13	1,990.95	280.59					

CARGO OIL TANK									
Item	Volume 100%	Volume 98%	Volume 95%	Weight 98%	Center of Gravity	Max FS Inertia			
	(m³)	(m³)	(m³)	(t)	LCG (m) VCG (m) TCG (m)	(m <sup>4</sup> )			
NO.1 C.O.T.C	86-91	10,578.09	65,203.39	8,697.52	209.729 10,258 0.000	27,996			
NO.2 C.O.T.C	81-86	13,191.84	85,012.96	11,338.53	189,868 10,254 0.000	59,190			
NO.3 C.O.T.C	76-81	13,806.71	85,104.62	11,332.19	188,925 10,243 0.000	59,190			
NO.4 C.O.T.C	71-76	13,806.71	85,104.62	11,332.19	147,975 10,243 0.000	59,190			
NO.5 C.O.T.C	66-71	13,806.71	85,104.62	11,332.19	127,025 10,243 0.000	59,190			
NO.6 C.O.T.C	61-66	13,806.71	85,104.62	11,332.19	106,075 10,243 0.000	59,190			
NO.7 C.O.T.C	56-61	13,806.71	85,104.62	11,332.19	85,125 10,243 0.000	59,190			
NO.8 C.O.T.C	51-56	12,352.15	76,138.70	10,156.18	64,746 10,259 0.000	43,573			
NO.9 C.O.T.C	47-51	13,871.61	83,553.23	11,440.92	46,700 10,300 0.000	133			
NO.10 C.O.T.C	42-47	2,188.97	13,460.49	1,798.17	47,249 10,305 6.332	594			
NO.11 C.O.T.C	47-51	2,188.97	13,460.49	1,798.17	47,249 10,305 6.332	594			
CARGO OIL TOTAL		111,517.2	687,392.34	51,691.66					
WATER BALLAST TANK									
Item	Volume 100%	Volume 100%	Volume 100%	Weight 100%	Center of Gravity	Max FS Inertia			
	(m³)	(m³)	(m³)	(t)	LCG (m) VCG (m) TCG (m)	(m <sup>4</sup> )			
F.P.T.	31,145.6	15,950.53	3,192.52	228.619	8,919 0.006 7.010	7,010			
NO.1 W.W.B.T.S	86-91	2,103.57	13,231.03	2,151.16	211,266 12,085 14,749P	1,285			
NO.2 W.W.B.T.S	81-86	2,103.57	13,231.03	2,151.16	211,266 12,085 14,749S	1,285			
NO.3 W.W.B.T.S	76-81	1,913.12	12,033.14	1,990.95	189,479 10,531 18,597P	233			
NO.4 W.W.B.T.S	71-76	1,913.12	12,033.14	1,990.95	189,479 10,531 18,597S	233			
NO.5 W.W.B.T.S	66-71	2,090.92	13,151.47	2,143.19	168,911 10,301 18,734P	234			
NO.6 W.W.B.T.S	61-66	2,090.92	13,151.47	2,143.19	168,911 10,301 18,734S	234			
NO.7 W.W.B.T.S	56-61	2,098.96	13,202.04	2,151.43	147,974 10,273 18,749P	234			
NO.8 W.W.B.T.S	51-56	2,098.96	13,202.04	2,151.43	147,974 10,273 18,749S	234			
NO.9 W.W.B.T.S	47-51	2,098.96	13,202.04	2,151.43	122,017 10,274 18,749P	234			
NO.10 W.W.B.T.S	42-47	2,098.96	13,202.04	2,151.43	122,017 10,273 18,749S	234			
NO.11 W.W.B.T.S	37-42	2,098.96	13,202.04	2,151.43	106,075 10,289 18,728P	234			
NO.12 W.W.B.T.S	32-37	2,098.96	13,202.04	2,151.43	106,075 10,289 18,728S	234			
NO.13 W.W.B.T.S	27-32	2,079.36	13,078.76	2,131.34	86,520 10,266 18,728P	234			
NO.14 W.W.B.T.S	22-27	2,079.36	13,078.76	2,131.34	86,520 10,266 18,728S	234			
NO.15 W.W.B.T.S	17-22	2,473.67	15,558.89	2,535.51	63,243 10,933 17,469P	690			
NO.16 W.W.B.T.S	12-17	2,473.67	15,558.89	2,535.51	63,243 10,933 17,469S	690			
NO.17 W.W.B.T.S	7-12	2,295.63	14,193.75	2,318.05	46,530 11,770 14,507P	1,548			
NO.18 W.W.B.T.S	2-7	2,295.63	14,193.75	2,318.05	46,530 11,770 14,507S	1,548			
WATER BALLAST TOTAL		41,542.95	281,296.85	42,581.52					

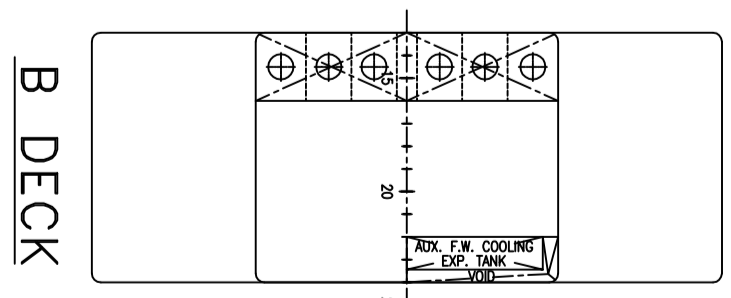
FRESH WATER TANK									
Item	Volume 100%	Volume 100%	Volume 100%	Weight 100%	Center of Gravity	Max FS Inertia			
	(m³)	(m³)	(m³)	(t)	LCG (m) VCG (m) TCG (m)	(m <sup>4</sup> )			
F.W.T. P	5-13	206.52	1,258.97	206.52	6,414 17,931 10,170S	286			
F.W.T. S	5-13	206.52	1,258.97	206.52	6,414 17,931 10,170P	286			
COOL. WATER T.C.	7-4, 13	18,111	113,917	18,111	8,033 3,759 0.000S	2			
FRESH WATER TOTAL		1,119.06	7,038.86	1,119.06					

PRINCIPAL DIMENSIONS

LENGTH BETWEEN PERPENDICULARS 234.00 M  
 BREADTH MOULDED 42.67 M  
 DEPTH MOULDED 19.80 M  
 DRAFT (DESIGNED) MOULDED 12.19 M  
 DRAFT (SCANTLING) MOULDED 14.60 M



MIDSHIP SECTION

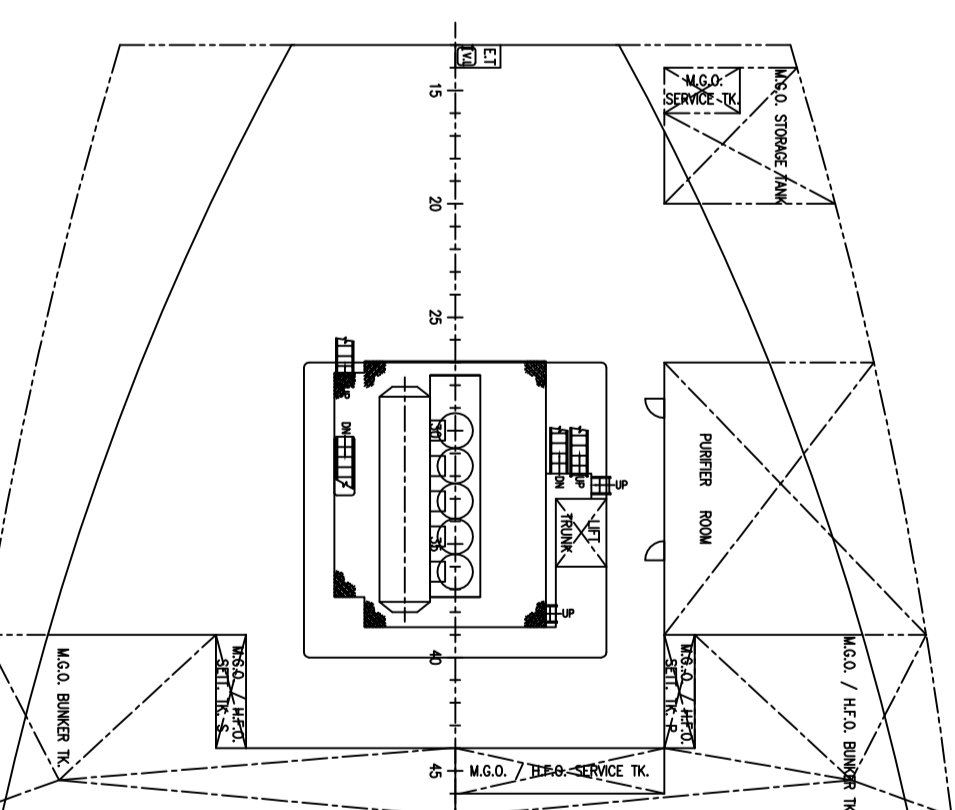


B DECK

EMER. GEN. ROOM FLAT  
 (EL. 21.300 ABL)

RECORDED BY: SUPERVISOR DEPARTAMENT

FISHED PLAN



3RD DECK

NO.	DESCRIPTION	DATE	BY	REVISION
1	ISSUED FOR CONSTRUCTION	21-09-91	J.S.L.	
2	REVISION			
3	REVISION			
4	REVISION			
5	REVISION			
6	REVISION			
7	REVISION			
8	REVISION			
9	REVISION			
10	REVISION			

REVISIONS

NO. 1 21-09-91

NO. 2

NO. 3

NO. 4

NO. 5

NO. 6

NO. 7

NO. 8

NO. 9

NO. 10

NO. 11

NO. 12

NO. 13

NO. 14

NO. 15

NO. 16

NO. 17

NO. 18

NO. 19

NO. 20

NO. 21

NO. 22

NO. 23

NO. 24

NO. 25

NO. 26

NO. 27

NO. 28

NO. 29

NO. 30

NO. 31

NO. 32

NO. 33

NO. 34

NO. 35

NO. 36

NO. 37

NO. 38

NO. 39

NO. 40

NO. 41

NO. 42

NO. 43

NO. 44

NO. 45

NO. 46

NO. 47

NO. 48

NO. 49

NO. 50

NO. 51

NO. 52

NO. 53

NO. 54

NO. 55

NO. 56

NO. 57

NO. 58

NO. 59

NO. 60

NO. 61

NO. 62

NO. 63

NO. 64

NO. 65

NO. 66

NO. 67

NO. 68

NO. 69

NO. 70

NO. 71

NO. 72

NO. 73

NO. 74

NO. 75

NO. 76

NO. 77

NO. 78

NO. 79

NO. 80

NO. 81

NO. 82

NO. 83

NO. 84

NO. 85

NO. 86

NO. 87

NO. 88

NO. 89

NO. 90

NO. 91

NO. 92

NO. 93

NO. 94

NO. 95

NO. 96

NO. 97

NO. 98

NO. 99

NO. 100

**JURONG SHIPYARD PTE LTD**  
 1000 SINGAPORE

**FPSO Petrojaral**  
 Cidade De Itajaí

**REKAY PERKORAN**

**ABR**

REVISIONS

NO. 1 21-09-91

NO. 2

NO. 3

NO. 4

NO. 5

NO. 6

NO. 7

NO. 8

NO. 9

NO. 10

NO. 11

NO. 12

NO. 13

NO. 14

NO. 15

NO. 16

NO. 17

NO. 18

NO. 19

NO. 20

NO. 21

NO. 22

NO. 23

NO. 24

NO. 25

NO. 26

NO. 27

NO. 28

NO. 29

NO. 30

NO. 31

NO. 32

NO. 33

NO. 34

NO. 35

NO. 36

NO. 37

NO. 38

NO. 39

NO. 40

NO. 41

NO. 42

NO. 43

NO. 44

NO. 45

NO. 46

NO. 47

NO. 48

NO. 49

NO. 50

NO. 51

NO. 52

NO. 53

NO. 54

NO. 55

NO. 56

NO. 57

NO. 58

NO. 59

NO. 60

NO. 61

NO. 62

NO. 63

NO. 64

NO. 65

NO. 66

NO. 67

NO. 68

NO. 69

NO. 70

NO. 71

NO. 72

NO. 73

NO. 74

NO. 75

NO. 76

NO. 77

NO. 78

NO. 79

NO. 80

NO. 81

NO. 82

NO. 83

NO. 84

NO. 85

NO. 86

NO. 87

NO. 88

NO. 89

NO. 90

NO. 91

NO. 92

NO. 93

NO. 94

NO. 95

NO. 96

NO. 97

NO. 98

NO. 99

NO. 100