PETROBRAS	MEMORIA DE CÁLCULO	Nº:	MC-4150.30-6000-940-MV6-001
	CLIENTE: TP/DDT/ENGDT/PPL/GPP/GP1		FOLHA: 1 DE 9
	PROGRAMA: MIGRAÇÃO DO TERMINAL PARA O CNCL		INTEGRA-2851
	ÁREA: TERMINAL DA ILHA D´ÁGUA		-
	TÍTULO: DEFINIÇÃO DOS ALARMES		TP/DDT/ENGDT/PPL/DPP/DP1
			INTERNO

FIRMA PROJETISTA		
MSE ENGENHARIA		
CONTRATO: 4501828633	RESPONSÁVEL TÉCNICO: MAURO LÚCIO DE SOUZA	CREA: CREA / MG – 148878/D

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	EMISSÃO ORIGINAL

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E
DATA	20/02/2025					
EXECUÇÃO	T. SANTOS					
VERIFICAÇÃ	J. FURTADO					
APROVAÇÃO	M. SOUSA					

DE ACORDO COM A DI-1PBR-00337, AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

SUMÁRIO

1. OBJETIVO 3
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 3
3. NORMAS E DIRETRIZES TRANSPETRO 3
4. iNTRODUÇÃO 4
5. PREMISSAS 4
6. METODOLOGIA DE CÁLCULO 4
7. RESULTADOS DOS CÁLCULOS 9
8. CONCLUSÃO 9

1. OBJETIVO

Este documento apresenta os cálculos referentes aos alarmes dos tanques destinados ao projeto Migração do Terminal para CNCL, a ser implantado no Terminal de Ilha D'Água (TABG), localizado na Ilha do Governador, município do Rio de Janeiro-RJ. A memória de cálculo para definição dos alarmes para tancagem, conforme lista dos 12 tanques do escopo a seguir foi baseada nos critérios normativos do API-2350 e padrão Transptetro PP-2TP-00140:

- TQ-100.
- TQ-101.
- TQ-102.
- TQ-103.
- TQ-104.
- TQ-200.
- TQ-300.
- TQ-301.
- TQ-302.
- TQ-400.
- TQ-401.
- TQ-402.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Para elaboração desta memória de cálculo foram usadas os seguintes desenhos e documentos:

- DE-4150.30-5420-944-PTG-002: Planta Geral de Fluxograma;
- DE-4150.30-6000-944-PTG-004: Fluxograma de Engenharia – Adequação das Instalações do TABG/IDAG;.
- DE-4150.30-6000–511-MV6-001 - Tanque de Armazenamento – TQ-100 – Óleo combustível com teto fixo;
- DE-4150.30-6000–511-MV6-002 - Tanque de Armazenamento – TQ-101 - Óleo combustível com teto fixo;
- DE-4150.30-6000–511-MV6-003 - Tanque de Armazenamento – TQ-102 - Óleo combustível com teto fixo;
- DE-4150.30-6000–511-MV6-003 - Tanque de Armazenamento – TQ-103 - Óleo combustível com teto fixo;
- DE-4150.30-6000–511-MV6-005 - Tanque de Armazenamento – TQ-104 – Diesel com teto fixo;
- DE-4150.30-6000–511-MV6-006 - Tanque de Armazenamento – TQ-200 – Diesel com teto fixo;
- DE-4150.30-6000–511-MV6-007 - Tanque de Armazenamento – TQ-300 – Gasolina/Nafta com teto flutuante;
- DE-4150.30-6000–511-MV6-008 - Tanque de Armazenamento – TQ-301 – Diesel com teto fixo;
- DE-4150.30-6000–511-MV6-009 - Tanque de Armazenamento – TQ-302 – Diesel com teto fixo;
- DE-4150.30-6000–511-MV6-010 - Tanque de Armazenamento – TQ-400 – Nafta com teto flutuante;
- DE-4150.30-6000–511-MV6-011 - Tanque de Armazenamento – TQ-401 – Nafta com teto flutuante;
- DE-4150.30-6000–511-MV6-012 - Tanque de Armazenamento – TQ-402 – Nafta com teto flutuante.

3. NORMAS E DIRETRIZES TRANSPETRO

Para elaboração dos cálculos foram considerados os documentos a seguir:

- PP-2TP-00140: Limites Operacionais e Proteção Contra Transbordamento em Tanques de Armazenamento;
- ABNT NBR 17505-2:20122: Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Parte 2:

Armazenamento em tanques, vasos e recipientes portáteis;

- API 2350 - Overfill Prevention for Storage Tanks in Petroleum Facilities. 5ª edição;
- ET-4000.00-6300-814-PTD-003 - Proteção contra transbordamento em tanques de armazenamento de petróleo, derivados e biocombustíveis;
- N-2900 - Gerenciamento de Alarmes;
- N-1882 - Critérios para Elaboração de Projetos de Instrumentação.

4. INTRODUÇÃO

Os cálculos foram realizados para determinação dos níveis de alarme de cada tanque de teto fixo e para teto flutuante, para as condições a seguir, como definido no documento PP-2TP-00140:

- CH – Nível muito alto crítico - LAHH;
- AOPS – (Automated Overfill Prevention System);
- HH – Nível alto - (Altura máxima de segurança) LAH;
- MW – Nível máximo operacional.

5. PREMISSAS

Para realização dos cálculos dos níveis acima foram utilizadas as fórmulas do PP-2TP-00140 que resultaram no menor nível de alarme.

Por ser opcional, conforme PP-2TP-00140, não foram incluídos nos cálculos o fator de segurança (FS).

6. METODOLOGIA DE CÁLCULO

A seguir encontram-se as fórmulas utilizadas nos cálculos:

6.1 Fórmulas para cálculo do nível "CH" em teto fixo;

CH=Mínimo(MA; Hcostado; Hespuma)-FS

6.2 Fórmulas para cálculo do nível "CH" em teto Flutuante;

CH=Mínimo(MA; H costado-(FR+PW); H espuma)-(FR+PW); Hestravasor –(FR+PW))- FS

6.3 Fórmulas para cálculo do nível "AOPS";

$$AOPS = CH - Máximo\left(\frac{Q_{máx_rec}}{3600} \times RT_{aut} \times \frac{1}{FC};\ 76{,}2\ mm\right)$$

6.4 Fórmulas para cálculo do nível "HH";

$$HH = CH - Máximo\left(V_{dren_ret} \times \frac{1}{FC}; \frac{Q_{máx_rec}}{3600} \times RT_{man_rec} \times \frac{1}{FC};\ 76{,}2\ mm\right)$$

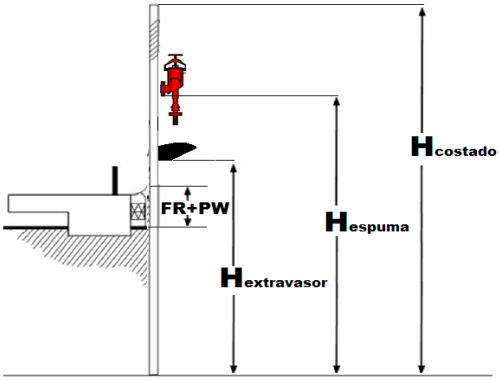
6.5 Fórmulas para cálculo do nível "MW";

$$MW = HH - Máximo\left(V_{dren_ret} \times \frac{1}{FC}; \frac{Q_{máx_rec}}{3600} \times RT_{man_rec} \times \frac{1}{FC};\ 76{,}2\ mm\right)$$

6.6 ANEXO "B" – Níveis Máximos - Cálculos:

ANEXO B - PP-2TP-00140

ORIENTAÇÕES



Variável	
$H_{costado}$	Altura Topo Costado
H_{espuma}	Altura Geratriz Inferior Câmara Espuma
$H_{extravasor}$	Altura Face Inferior Extravasores
FR	Espessura Teto/Selo Flutuante
PW	Espessura Selo PW

ANEXO B - PP-2TP-00140

Tipo de Tanque
Teto Fixo

Fator Segurança CH(mm)
50,00

Parâmetros Dimensionais do Tanque - **TQ-100**		
Parâmetro	Valor	Obrigatariedade
Altura Costado(mm)	12160,00	OBRIGATÓRIO
Altura Câmara Espuma(mm)	11605,00	OBRIGATÓRIO
Altura Extravasores(mm)		N/A
Espessura Teto/Selo (mm)		N/A
Espessura Selo PW (mm)		N/A
Nível Máximo de Arqueação	11160	OBRIGATÓRIO
Fator Conversão Arqueação último anel (m3/mm)	1,049	OBRIGATÓRIO

Parâmetros Operacionais do Tanque		
Parâmetro	Valor	
Vazão Máxima Recebimento(m3/h)	3665	OBRIGATÓRIO
Tempo Resposta Automático (seg)		OPCIONAL
Volume Drenável Retorno (m3)		OPCIONAL
Tempo Resposta Manual (seg)	395	OBRIGATÓRIO

Cálculo Níveis					
Nível Crítico	AOPS	High-High	High	Máximo Segurança	Máximo Operacional
11555,00	11478,80	11171,52	10808,04	11171,52	10788,04

ANEXO B - PP-2TP-00140

Tipo de Tanque
Teto Fixo

Fator Segurança CH(mm)
50,00

Parâmetros Dimensionais do Tanque - **TQ-101**		
Parâmetro	Valor	Obrigatariedade
Altura Costado(mm)	12160,00	OBRIGATÓRIO
Altura Câmara Espuma(mm)	11605,00	OBRIGATÓRIO
Altura Extravasores(mm)		N/A
Espessura Teto/Selo (mm)		N/A
Espessura Selo PW (mm)		N/A
Nível Máximo de Arqueação	11160	OBRIGATÓRIO
Fator Conversão Arqueação último anel (m3/mm)	1,049	OBRIGATÓRIO

Parâmetros Operacionais do Tanque		
Parâmetro	Valor	
Vazão Máxima Recebimento(m3/h)	3320	OBRIGATÓRIO
Tempo Resposta Automático (seg)		OPCIONAL
Volume Drenável Retorno (m3)		OPCIONAL
Tempo Resposta Manual (seg)	395	OBRIGATÓRIO

Cálculo Níveis					
Nível Crítico	AOPS	High-High	High	Máximo Segurança	Máximo Operacional
11555,00	11478,80	11207,64	10880,28	11207,64	10860,28

ANEXO B - PP-2TP-00140

Tipo de Tanque
Teto Fixo

Fator Segurança CH(mm)
50,00

Parâmetros Dimensionais do Tanque - TQ-102		
Parâmetro	Valor	Obrigatariedade
Altura Costado(mm)	12160,00	OBRIGATÓRIO
Altura Câmara Espuma(mm)	11605,00	OBRIGATÓRIO
Altura Extravasores(mm)		N/A
Espessura Teto/Selo (mm)		N/A
Espessura Selo PW (mm)		N/A
Nível Máximo de Arqueação	11160	OBRIGATÓRIO
Fator Conversão Arqueação último anel (m3/mm)	0,262	OBRIGATÓRIO

Parâmetros Operacionais do Tanque		
Parâmetro	Valor	
Vazão Máxima Recebimento(m3/h)	2610	OBRIGATÓRIO
Tempo Resposta Automático (seg)		OPCIONAL
Volume Drenável Retorno (m3)		OPCIONAL
Tempo Resposta Manual (seg)	395	OBRIGATÓRIO

Cálculo Níveis					
Nível Crítico	AOPS	High-High	High	Máximo Segurança	Máximo Operacional
11555,00	11478,80	10462,51	9390,03	10462,51	9370,03

ANEXO B - PP-2TP-00140

Tipo de Tanque
Teto Fixo

Fator Segurança CH(mm)
50,00

Parâmetros Dimensionais do Tanque - TQ-103		
Parâmetro	Valor	Obrigatariedade
Altura Costado(mm)	14630,00	OBRIGATÓRIO
Altura Câmara Espuma(mm)	14241,00	OBRIGATÓRIO
Altura Extravasores(mm)		N/A
Espessura Teto/Selo (mm)		N/A
Espessura Selo PW (mm)		N/A
Nível Máximo de Arqueação	14400	OBRIGATÓRIO
Fator Conversão Arqueação último anel (m3/mm)	1,427	OBRIGATÓRIO

Parâmetros Operacionais do Tanque		
Parâmetro	Valor	
Vazão Máxima Recebimento(m3/h)	3120	OBRIGATÓRIO
Tempo Resposta Automático (seg)		OPCIONAL
Volume Drenável Retorno (m3)		OPCIONAL
Tempo Resposta Manual (seg)	395	OBRIGATÓRIO

Cálculo Níveis					
Nível Crítico	AOPS	High-High	High	Máximo Segurança	Máximo Operacional
14191,00	14114,80	13951,02	13731,04	13951,02	13711,04

ANEXO B - PP-2TP-00140

Tipo de Tanque
Teto Fixo

Fator Segurança CH(mm)
50,00

Parâmetros Dimensionais do Tanque - TQ-104		
Parâmetro	Valor	Obrigatariedade
Altura Costado(mm)	14630,00	OBRIGATÓRIO
Altura Câmara Espuma(mm)	14241,00	OBRIGATÓRIO
Altura Extravasores(mm)		N/A
Espessura Teto/Selo (mm)		N/A
Espessura Selo PW (mm)		N/A
Nível Máximo de Arqueação	14400	OBRIGATÓRIO
Fator Conversão Arqueação último anel (m3/mm)	1,048	OBRIGATÓRIO

Parâmetros Operacionais do Tanque		
Parâmetro	Valor	
Vazão Máxima Recebimento(m3/h)	3120	OBRIGATÓRIO
Tempo Resposta Automático (seg)		OPCIONAL
Volume Drenável Retorno (m3)		OPCIONAL
Tempo Resposta Manual (seg)	395	OBRIGATÓRIO

Cálculo Níveis					
Nível Crítico	AOPS	High-High	High	Máximo Segurança	Máximo Operacional
14191,00	14114,80	13864,40	13557,81	13864,40	13537,81

ANEXO B - PP-2TP-00140

Tipo de Tanque
Teto Fixo

Fator Segurança CH(mm)
50,00

Parâmetros Dimensionais do Tanque - TQ-200		
Parâmetro	Valor	Obrigatariedade
Altura Costado(mm)	14630,00	OBRIGATÓRIO
Altura Câmara Espuma(mm)	14241,00	OBRIGATÓRIO
Altura Extravasores(mm)		N/A
Espessura Teto/Selo (mm)		N/A
Espessura Selo PW (mm)		N/A
Nível Máximo de Arqueação	14400	OBRIGATÓRIO
Fator Conversão Arqueação último anel (m3/mm)	0,728	OBRIGATÓRIO

Parâmetros Operacionais do Tanque		
Parâmetro	Valor	
Vazão Máxima Recebimento(m3/h)	2474	OBRIGATÓRIO
Tempo Resposta Automático (seg)		OPCIONAL
Volume Drenável Retorno (m3)		OPCIONAL
Tempo Resposta Manual (seg)	395	OBRIGATÓRIO

Cálculo Níveis					
Nível Crítico	AOPS	High-High	High	Máximo Segurança	Máximo Operacional
14191,00	14114,80	13818,12	13465,23	13818,12	13445,23

ANEXO B - PP-2TP-00140

Tipo de Tanque
Teto Flutuante

Fator Segurança CH(mm)
50,00

Parâmetros Dimensionais do Tanque - TQ-300		
Parâmetro	Valor	Obrigatariedade
Altura Costado(mm)	14630,00	OBRIGATÓRIO
Altura Câmara Espuma(mm)		N/A
Altura Extravasores(mm)		N/A
Espessura Teto/Selo (mm)	650,00	OBRIGATÓRIO
Espessura Selo PW (mm)	427,00	OBRIGATÓRIO
Nível Máximo de Arqueação	13400	OBRIGATÓRIO
Fator Conversão Arqueação último anel (m3/mm)	0,728	OBRIGATÓRIO

Parâmetros Operacionais do Tanque		
Parâmetro	Valor	
Vazão Máxima Recebimento(m3/h)	2940	OBRIGATÓRIO
Tempo Resposta Automático (seg)		OPCIONAL
Volume Drenável Retorno (m3)		OPCIONAL
Tempo Resposta Manual (seg)	395	OBRIGATÓRIO

Cálculo Níveis					
Nível Crítico	AOPS	High-High	High	Máximo Segurança	Máximo Operacional
13503,00	13426,80	13059,88	12636,76	13059,88	12616,76

ANEXO B - PP-2TP-00140

Tipo de Tanque
Teto Fixo

Fator Segurança CH(mm)
50,00

Parâmetros Dimensionais do Tanque - TQ-301		
Parâmetro	Valor	Obrigatariedade
Altura Costado(mm)	12192,00	OBRIGATÓRIO
Altura Câmara Espuma(mm)	11913,00	OBRIGATÓRIO
Altura Extravasores(mm)		N/A
Espessura Teto/Selo (mm)	450,00	N/A
Espessura Selo PW (mm)	327,00	N/A
Nível Máximo de Arqueação	11800	OBRIGATÓRIO
Fator Conversão Arqueação último anel (m3/mm)	0,132	OBRIGATÓRIO

Parâmetros Operacionais do Tanque		
Parâmetro	Valor	
Vazão Máxima Recebimento(m3/h)	3150	OBRIGATÓRIO
Tempo Resposta Automático (seg)		OPCIONAL
Volume Drenável Retorno (m3)		OPCIONAL
Tempo Resposta Manual (seg)	395	OBRIGATÓRIO

Cálculo Níveis					
Nível Crítico	AOPS	High-High	High	Máximo Segurança	Máximo Operacional
11863,00	11786,80	9235,28	6627,55	9235,28	6607,55

ANEXO B - PP-2TP-00140

Tipo de Tanque
Teto Fixo

Fator Segurança CH(mm)
50,00

Parâmetros Dimensionais do Tanque - TQ-302		
Parâmetro	Valor	Obrigatariedade
Altura Costado(mm)	14632,00	OBRIGATÓRIO
Altura Câmara Espuma(mm)	14240,00	OBRIGATÓRIO
Altura Extravasores(mm)		N/A
Espessura Teto/Selo (mm)		N/A
Espessura Selo PW (mm)		N/A
Nível Máximo de Arqueação	14000	OBRIGATÓRIO
Fator Conversão Arqueação último anel (m3/mm)	0,883	OBRIGATÓRIO

Parâmetros Operacionais do Tanque		
Parâmetro	Valor	
Vazão Máxima Recebimento(m3/h)	3565	OBRIGATÓRIO
Tempo Resposta Automático (seg)		OPCIONAL
Volume Drenável Retorno (m3)		OPCIONAL
Tempo Resposta Manual (seg)	395	OBRIGATÓRIO

Cálculo Níveis					
Nível Crítico	AOPS	High-High	High	Máximo Segurança	Máximo Operacional
14190,00	14113,80	13746,95	13323,91	13746,95	13303,91

ANEXO B - PP-2TP-00140

Tipo de Tanque
Teto Flutuante

Fator Segurança CH(mm)
50,00

Parâmetros Dimensionais do Tanque - TQ-400		
Parâmetro	Valor	Obrigatariedade
Altura Costado(mm)	14630,00	OBRIGATÓRIO
Altura Câmara Espuma(mm)		N/A
Altura Extravasores(mm)		N/A
=	845,00	OBRIGATÓRIO
Espessura Selo PW (mm)	427,00	OBRIGATÓRIO
Nível Máximo de Arqueação	13400	OBRIGATÓRIO
Fator Conversão Arqueação último anel (m3/mm)	0,728	OBRIGATÓRIO

Parâmetros Operacionais do Tanque		
Parâmetro	Valor	
Vazão Máxima Recebimento(m3/h)	2940	OBRIGATÓRIO
Tempo Resposta Automático (seg)		OPCIONAL
Volume Drenável Retorno (m3)		OPCIONAL
Tempo Resposta Manual (seg)	395	OBRIGATÓRIO

Cálculo Níveis					
Nível Crítico	AOPS	High-High	High	Máximo Segurança	Máximo Operacional
13308,00	13231,80	12864,88	12441,76	12864,88	12421,76

ANEXO B - PP-2TP-00140

Tipo de Tanque
Teto Flutuante

Fator Segurança CH(mm)
50,00

Parâmetros Dimensionais do Tanque - **TQ-401**

Parâmetro	Valor	Obrigatariedade
Altura Costado(mm)	14630,00	OBRIGATÓRIO
Altura Câmara Espuma(mm)		N/A
Altura Extravasores(mm)		N/A
=	845,00	OBRIGATÓRIO
Espessura Selo PW (mm)	427,00	OBRIGATÓRIO
Nível Máximo de Arqueação	13300	OBRIGATÓRIO
Fator Conversão Arqueação último anel (m3/mm)	0,728	OBRIGATÓRIO

Parâmetros Operacionais do Tanque

Parâmetro	Valor	
Vazão Máxima Recebimento(m3/h)	2940	OBRIGATÓRIO
Tempo Resposta Automático (seg)		OPCIONAL
Volume Drenável Retorno (m3)		OPCIONAL
Tempo Resposta Manual (seg)	395	OBRIGATÓRIO

Cálculo Níveis

Nível Crítico	AOPS	High-High	High	Máximo Segurança	Máximo Operacional
13308,00	13231,80	12864,79	12441,59	12864,79	12421,59

ANEXO B - PP-2TP-00140

Tipo de Tanque
Teto Flutuante

Fator Segurança CH(mm)
50,00

Parâmetros Dimensionais do Tanque - **TQ-402**

Parâmetro	Valor	Obrigatariedade
Altura Costado(mm)	14630,00	OBRIGATÓRIO
Altura Câmara Espuma(mm)		N/A
Altura Extravasores(mm)		N/A
=	845,00	OBRIGATÓRIO
Espessura Selo PW (mm)	427,00	OBRIGATÓRIO
Nível Máximo de Arqueação	13300	OBRIGATÓRIO
Fator Conversão Arqueação último anel (m3/mm)	0,728	OBRIGATÓRIO

Parâmetros Operacionais do Tanque

Parâmetro	Valor	
Vazão Máxima Recebimento(m3/h)	2940	OBRIGATÓRIO
Tempo Resposta Automático (seg)		OPCIONAL
Volume Drenável Retorno (m3)		OPCIONAL
Tempo Resposta Manual (seg)	395	OBRIGATÓRIO

Cálculo Níveis

Nível Crítico	AOPS	High-High	High	Máximo Segurança	Máximo Operacional
13308,00	13231,80	12864,79	12441,59	12864,79	12421,59

ANEXO B - PP-2TP-00140

TEMPO DE RESPOSTA - AUTOMÁTICO

Qtd Válvulas Alinhamento	Componente	Tempo Resposta (seg)
1	Detecção Medidor + Validação + Envio Sinal Controle	3
	Tempo Desligar Bomba	45
	Tempo Fechamento por Válvula	60
	Tempo Total Fechamento Válvulas	60
	Fator Segurança Automático	100
	Total	208

ANEXO B - PP-2TP-00140

TEMPO DE RESPOSTA - MANUAL

Qtd Válvulas Alinhamento	Componente	Tempo Resposta (seg)
1	Tempo Detecção Medidor + Envio Sinal Controle Supervisório	5
	Operador Reconhecer Alarme	10
	Tempo Tomada Ação Operador	15
	Tempo Desligar Bomba	45
	Tempo Fechamento por Válvula	60
	Tempo Total Fechamento Válvulas	60
	Tempo Verificação Resposta Sistema	60
	Fator Segurança Manual	200
	Total	395

7. RESULTADOS DOS CÁLCULOS

A Tabela 1 a seguir, apresenta os resultados dos níveis de alarme para cada tanque:

TAG	PRODUTO	TIPO/TETO	CONDIÇÃO	ALTURA DO COSTADO (m)	DIÂMETRO INTERNO (m)	VOLUME ÚTIL (m^3)	NÍVEL CH (m)	NÍVEL AOPS (m)	NÍVEL ALTO HH (m)	NÍVEL MÁX. OPERACIONAL MW (m)	FATOR CONVERÇÃO VOL.(m3)/ ALT.(mm)	VAZÃO DE PROJETO (m^3/h)	VAZÃO DE PROJETO (m^3/s)	VELOCIDADE DO FLUIDO DENTRO DO TQ (m/s)	VOLUME DE DREN. Vdren_ret (m^3)	TEMPO RT_{aut} (s)	TEMPO RT_{man} (s)	PERCENTUAL DO ALARME (%)
TQ-100	Óleo combustível	Fixo	CH	12,192	36,541	11.682	11,555	-	-	-	1,049	3.665	1,018	0,0005988	-	-	-	94,8
	Óleo combustível	Fixo	AOPS	12,192	36,541	11.682	-	11,479	-	-	1,049	3.665	1,018	0,0005988	-	-	-	94,2
	Óleo combustível	Fixo	HH	12,192	36,541	11.682	-	-	11,172	-	1,049	3.665	1,018	0,0005988	-	-	-	91,6
	Óleo combustível	Fixo	MW	12,192	36,541	11.682	-	-	-	10,808	1,049	3.665	1,018	0,0005988	-	-	-	88,6
TQ-101	Óleo combustível	Fixo	CH	12,192	36,541	11.539	11,555	-	-	-	1,049	3.320	0,922	0,0005425	-	-	-	94,8
	Óleo combustível	Fixo	AOPS	12,192	36,541	11.539	-	11,479	-	-	1,049	3.320	0,922	0,0005425	-	-	-	94,2
	Óleo combustível	Fixo	HH	12,192	36,541	11.539	-	-	11,208	-	1,049	3.320	0,922	0,0005425	-	-	-	91,9
	Óleo combustível	Fixo	MW	12,192	36,541	11.539	-	-	-	10,880	1,049	3.320	0,922	0,0005425	-	-	-	89,2
TQ-102	Óleo combustível	Fixo	CH	12,192	18,269	2.863	11,555	-	-	-	0,262	2.610	0,725	0,0017061	-	-	-	94,8
	Óleo combustível	Fixo	AOPS	12,192	18,269	2.863	-	11,479	-	-	0,262	2.610	0,725	0,0017061	-	-	-	94,2
	Óleo combustível	Fixo	HH	12,192	18,269	2.863	-	-	10,463	-	0,262	2.610	0,725	0,0017061	-	-	-	85,8
	Óleo combustível	Fixo	MW	12,192	18,269	2.863	-	-	-	9,390	0,262	2.610	0,725	0,0017061	-	-	-	77,0
TQ-103	Óleo combustível	Fixo	CH	14,630	42,618	19.449	14,191	-	-	-	1,427	3.120	0,867	0,0003748	-	-	-	97,0
	Óleo combustível	Fixo	AOPS	14,630	42,618	19.449	-	14,115	-	-	1,427	3.120	0,867	0,0003748	-	-	-	96,5
	Óleo combustível	Fixo	HH	14,630	42,618	19.449	-	-	13,951	-	1,427	3.120	0,867	0,0003748	-	-	-	95,4
	Óleo combustível	Fixo	MW	14,630	42,618	19.449	-	-	-	13,731	1,427	3.120	0,867	0,0003748	-	-	-	93,9
TQ-104	Diesel	Fixo	CH	14,630	36,532	13.779	14,191	-	-	-	1,048	3.120	0,867	0,0005100	-	-	-	97,0
	Diesel	Fixo	AOPS	14,630	36,532	13.779	-	14,115	-	-	1,048	3.120	0,867	0,0005100	-	-	-	96,5
	Diesel	Fixo	HH	14,630	36,532	13.779	-	-	13,864	-	1,048	3.120	0,867	0,0005100	-	-	-	94,8
	Diesel	Fixo	MW	14,630	36,532	13.779	-	-	-	13,558	1,048	3.120	0,867	0,0005100	-	-	-	92,7
TQ-200	Diesel	Fixo	CH	14,630	30,445	9.057	14,191	-	-	-	0,728	2.474	0,687	0,0005823	-	-	-	97,0
	Diesel	Fixo	AOPS	14,630	30,445	9.057	-	14,115	-	-	0,728	2.474	0,687	0,0005823	-	-	-	96,5
	Diesel	Fixo	HH	14,630	30,445	9.057	-	-	13,818	-	0,728	2.474	0,687	0,0005823	-	-	-	94,5
	Diesel	Fixo	MW	14,630	30,445	9.057	-	-	-	13,465	0,728	2.474	0,687	0,0005823	-	-	-	92,0
TQ-300	Gasolina/Nafta	Flutuante	CH	14,630	30,445	9.566	13,503	-	-	-	0,728	2.940	0,817	0,0006920	-	-	-	92,3
	Gasolina/Nafta	Flutuante	AOPS	14,630	30,445	9.566	-	13,427	-	-	0,728	2.940	0,817	0,0006920	-	-	395,00	91,8
	Gasolina/Nafta	Flutuante	HH	14,630	30,445	9.566	-	-	13,060	-	0,728	2.940	0,817	0,0006920	-	-	395,00	89,3
	Gasolina/Nafta	Flutuante	MW	14,630	30,445	9.566	-	-	-	12,637	0,728	2.940	0,817	0,0006920	-	-	-	86,4
TQ-301	Diesel	Fixo	CH	12,192	12,941	1.390	11,863	-	-	-	0,132	3.150	0,875	0,0041034	-	-	-	97,3
	Diesel	Fixo	AOPS	12,192	12,941	1.390	-	11,787	-	-	0,132	3.150	0,875	0,0041034	-	-	-	96,7
	Diesel	Fixo	HH	12,192	12,941	1.390	-	-	9,235	-	0,132	3.150	0,875	0,0041034	-	-	-	75,7
	Diesel	Fixo	MW	12,192	12,941	1.390	-	-	-	6,628	0,132	3.150	0,875	0,0041034	-	-	-	54,4
TQ-302	Diesel	Fixo	CH	14,630	33,528	11.577	14,190	-	-	-	0,883	3.565	0,990	0,0006919	-	-	-	97,0
	Diesel	Fixo	AOPS	14,630	33,528	11.577	-	14,114	-	-	0,883	3.565	0,990	0,0006919	-	-	-	96,5
	Diesel	Fixo	HH	14,630	33,528	11.577	-	-	13,747	-	0,883	3.565	0,990	0,0006919	-	-	-	94,0
	Diesel	Fixo	MW	14,630	33,528	11.577	-	-	-	13,324	0,883	3.565	0,990	0,0006919	-	-	-	91,1
TQ-400	Nafta	Flutuante	CH	14,630	30,445	8.022	13,308	-	-	-	0,728	2.940	0,817	0,0006920	-	-	-	91,0
	Nafta	Flutuante	AOPS	14,630	30,445	8.022	-	13,232	-	-	0,728	2.940	0,817	0,0006920	-	-	395,00	90,4
	Nafta	Flutuante	HH	14,630	30,445	8.022	-	-	12,865	-	0,728	2.940	0,817	0,0006920	-	-	395,00	87,9
	Nafta	Flutuante	MW	14,630	30,445	8.022	-	-	-	12,442	0,728	2.940	0,817	0,0006920	-	-	-	85,0
TQ-401	Nafta	Flutuante	CH	14,630	30,445	8.021	13,308	-	-	-	0,728	2.940	0,817	0,0006920	-	-	-	91,0
	Nafta	Flutuante	AOPS	14,630	30,445	8.021	-	13,232	-	-	0,728	2.940	0,817	0,0006920	-	-	395,00	90,4
	Nafta	Flutuante	HH	14,630	30,445	8.021	-	-	12,865	-	0,728	2.940	0,817	0,0006920	-	-	395,00	87,9
	Nafta	Flutuante	MW	14,630	30,445	8.021	-	-	-	12,442	0,728	2.940	0,817	0,0006920	-	-	-	85,0
TQ-402	Nafta	Flutuante	CH	14,630	30,445	7.296	13,308	-	-	-	0,728	2.940	0,817	0,0006920	-	-	-	91,0
	Nafta	Flutuante	AOPS	14,630	30,445	7.296	-	13,232	-	-	0,728	2.940	0,817	0,0006920	-	-	395,00	90,4
	Nafta	Flutuante	HH	14,630	30,445	7.296	-	-	12,865	-	0,728	2.940	0,817	0,0006920	-	-	395,00	87,9
	Nafta	Flutuante	MW	14,630	30,445	7.296	-	-	-	12,442	0,728	2.940	0,817	0,0006920	-	-	-	85,0

8. CONCLUSÃO

Pelos resultados da Tabela 1 acima, fica definido os percentuais de elevação do nível para cada condição calculada em relação à altura de cada tanque.