

The image shows a dark, textured surface, likely the cover or endpaper of an old book. The texture is grainy and uneven, with subtle variations in tone from dark grey to black. There are faint horizontal lines or ridges running across the surface, suggesting a binding or a specific material like cloth or leather. A small, dark, irregular mark is visible on the left side, about one-third of the way down. The overall appearance is aged and worn.

_____ de _____ de _____ de deux mil : _____

1. The first step in the process of the scientific method is to make an observation or ask a question.

2. Next, a hypothesis is made, which is an educated guess or prediction about what you expect to happen.

3. Then, you design an experiment to test your hypothesis. This involves identifying the variables and controlling for other factors.

4. After conducting the experiment, you collect data and analyze the results to see if they support your hypothesis.

5. Finally, you draw a conclusion based on your findings. If the results support your hypothesis, you may accept it. If not, you may reject it and make a new hypothesis.

6. The scientific method is a systematic approach to investigating natural phenomena and is used by scientists in various fields.

7. It is important to note that the scientific method is not a linear process and may involve multiple iterations and refinements.

8. The scientific method is a key component of the scientific process and is essential for advancing our understanding of the natural world.

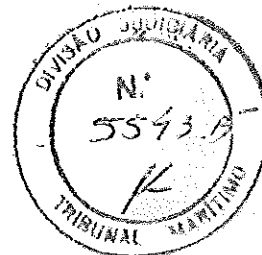
9. By following the scientific method, scientists can ensure that their findings are based on objective evidence and are not influenced by personal biases or preconceptions.

10. The scientific method is a powerful tool for discovery and is used by scientists to explore the unknown and answer questions about the natural world.

División de...

[Handwritten signature]

Director - Centro de Secundaria



CERTIDÃO

CERTIFICO que nesta data é iniciado o 25º volume do processo nº 19489/01 com suas fls. numeradas a partir do 5544 dos autos. O referido é verdade e dou fé.

Aos 02 de Maio de 200 .

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOÃO CARLOS ESTRELA OLIVEIRA
DEPUTADO
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARIÓTIPOS

Egrégio Tribunal Marítimo

Exmo. Sr. Juiz Presidente Waldemar Nicolau Canellas Junior



REF.: Processo nº 19.489/01 - Plataforma P-XXXVI

CLÁUDIO MARINHO MACHADO, Representado nos autos do processo em referência, tendo em vista o teor do v. acórdão de fls. 4.596/4.789, complementado pelo v. acórdão proferido após a oposição dos Embargos de Declaração de fls. vem, mui respeitosamente, a V. Exa., por seu advogado infra-assinado, com fundamento nos arts. 106 e seguintes da Lei 2.180/54, interpor suas razões de

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL.

JOSE CARLOS GOMES DE OLIVEIRA
procurador
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTÓRIAS

EMBARGOS INFRINGENTES **(Matéria e Prova Nova)**

nos seguintes termos:

I - DO V. ACÓRDÃO DE FLS. 4.596/4.789
COMPLEMENTADO PELO V. ACÓRDÃO DE
FLS. 4.882/4.925



1. O v. acórdão de fls. 4.596/4.789 decidiu, em relação à representação oferecida em face do ora Embargante, o seguinte:

"Quanto ao representado Cláudio Marinho Machado, Operador II, exercendo a função de Técnico de Estabilidade, foi acusado pela realização da operação de lastreamento dos tanques de BB, diminuindo a reserva de flutuabilidade, pela não realização de ações diretas para o esgoto das áreas alagadas em consequência da primeira explosão e por ter permitido a retirada dos elipses de acesso ao tanque de lastro 26S e da caixa de estabilidade 61S, alterando as condições de estanqueidade da embarcação por período excessivamente longo. Declarou em seu depoimento que somente chegou a sala de controle após a primeira explosão, pois se encontrava dormindo, sendo que o operador de serviço informou não haver no momento nenhuma operação extra de lastro e que a plataforma estava adernada dois graus e que as elipses do "stability box" estavam abertas e ao pesquisar a avaria no sistema, constatou nível alto na sala de bombas e na sala de propulsores derivadas no submarino de BE (pontoon), tendo declarado, ainda, que alagou o compartimento diametralmente oposto (proa BB) para compensar o adernamento, sendo esta uma decisão de momento para nivelar a unidade, pois não queria causar pânico a bordo.

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

(...)

Por outro lado, no que diz respeito à responsabilidade do ora representado, a quem cabia controlar a estabilidade da unidade flutuante em condições de avaria, ficou caracterizada a sua imperícia quanto a ineficácia de suas ações para conter o alagamento na coluna avariada, para efetuar o seu desalagamento ou mesmo para promover corretamente a movimentação de água de lastro entre as colunas não avariadas,

(...)

... após a segunda explosão, ainda sem concluir as reais causas da explosão, mas já sem quase nenhum recurso, não teve alternativa senão lastrear o bordo oposto com a clara intenção de salvaguardar as vidas de bordo, uma vez que este lastreamento acelerou o aumento indesejável do calado da plataforma, determinando uma diminuição na sua reserva de flutuabilidade já comprometida, contribuindo decisivamente para o naufrágio.



Pelo exposto, **deve-se considerar procedente a fundamentação da PEM, julgando o acidente e fato da navegação como decorrente de imperícia de Cláudio Marinho Machado, condenando-o.**

(...)

2) quanto à representação Pública: julgar o acidente e fato da navegação previstos no art. 14, letra "a" e no art. 15, letra "e", da Lei nº 2.180/54 como decorrentes de imprudência e negligência de Petróleo Brasileiro S.A. – Petrobras e da empresa Marítima Petróleo e Engenharia Ltda., como negligência de Paulo Roberto Viana, **como imperícia de Hélio Galvão de Menezes, Evanildo Souza Santos, Carlos José Maciel Azeredo e Cláudio Marinho Machado, condenando: (...) Cláudio Marinho Machado à pena de multa no valor máximo previsto no art. 121, VII, § 5º, combinado com valor máximo previsto no art. 127, § 2º, da Lei nº 2.180/54, com a redação dada pela Lei nº 8.969/94.**"

2. Contra o referido acórdão foram opostos Embargos de Declaração visando sanar omissão e contradição nele presentes, em especial em relação a necessidade de retirada dos elipses e ainda da não observância de relevantes depoimentos que atestavam que o ora Embargante havia tomado todas as providências necessárias e exigíveis para o nivelamento da embarcação. Entretanto, mesmo após a oposição dos competentes declaratórios, o v. Acórdão acima transcrito foi mantido, sob os seguintes fundamentos, *verbis*:

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS MACIEL AZEREDO

PROFESSOR

DIVISÃO DE SERVIÇOS CATASTRALIS

"O embargante alega que houve omissão quanto ao depoimento de fls. 54/58, onde estariam explicados os motivos de estarem abertos os elipses do tanque de lastro e da caixa de estabilidade. Não procede tal afirmação, sendo que tais depoimentos foram levados em consideração, não significando o fato do acórdão não os ter abordado em separado que não teriam sido, aqui o embargante coloca em discussão novamente questões de mérito, que não podem ser discutidas em sede de embargos de declaração, uma vez que o embargante foi condenado por unanimidade por este Tribunal.

Alega ainda o embargante que existe contradição no acórdão em relação ao controle da estabilidade da plataforma, sendo que, novamente o embargante tenta trazer a baila questões de mérito, o que não pode ser acatado em sede de embargos de declaração, uma vez que o embargante foi condenado por unanimidade por este Tribunal, tendo ficado perfeitamente caracterizada a sua conduta imperita, sendo que o acórdão diz às fls. 4778:

Os peritos da ANP/DPC concluíram que a ação tomada para corrigir a inclinação da plataforma acelerou o aumento indesejável do seu calado, sendo que a admissão de água de lastro em proa BB, efetuada por gravidade, só cessou quando os tanques estavam completamente cheios, sendo que a plataforma continuava a ser inundada por água do mar através da caixa de mar aberta na coluna avariada. O fato dos elipses de acesso ao tanque de lastro 26S e da caixa de estabilidade 61S terem sido mantido abertos, contribuiu decisivamente para a aceleração da submersão contínua da plataforma, sendo que esse processo chegou a seu ponto crítico quando o nível do mar atingiu a abertura do paiol de amarras. Deste modo, o fato do tanque de lastro e caixa de estabilidade terem sido mantidos abertos, caracterizou uma deficiência técnica crítica relativa a procedimentos regulamentares de operação em áreas que exigem estanqueidade e compartimentagem, em desacordo com o Manual de Operação (M-3010.38-1320-915-NBD-909-01), item de estabilidade em avaria, constituindo-se como fator contribuinte para o naufrágio. Por outro lado, no que diz respeito à responsabilidade do ora representado, a quem cabia controlar a estabilidade da unidade flutuante em condições de avaria, ficou caracterizada a sua imperícia quanto a ineficácia de suas ações para conter o alagamento na coluna avariada, para efetuar o seu desalagamento ou mesmo para promover corretamente a movimentação de água de lastro entre as colunas não avariadas, não devendo ser acolhido os argumentos da defesa segundo os quais o representado, no que se refere a alegada não realização de ações diretas para o esgoto das áreas alagadas em consequência da primeira explosão, ainda estava buscando as informações necessárias a tomada de decisão quando aconteceu a segunda explosão, não lhe restando, a partir deste evento, qualquer possibilidade de interromper o afundamento da "P-36" e que, após a segunda explosão, ainda sem concluir as reais causas da explosão, mas já sem quase nenhum recurso, não teve alternativa senão lastrear o bordo oposto com a clara intenção de salvar as vidas de bordo, uma vez que este lastreamento acelerou o aumento indesejável do calado da plataforma, determinando uma diminuição na sua reserva de flutuabilidade já comprometida, contribuindo decisivamente para o naufrágio."

CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

ANP/DPC
DIVISÃO DE INVESTIGAÇÃO
DE ACIDENTES
MARÍTIMOS
15/05/2010

3. Portanto, é possível depreender que o v. acórdão de fls. 4.596/4.789, complementado pelo acórdão de fls. 4.889/4.925, proferido após a oposição dos competentes embargos de declaração, adotou a Representação Pública, reconhecendo que os pontos nodais para indagar a pretensa responsabilidade do ora Embargante, foram os seguintes: pela não realização de ações diretas para o esgoto das áreas alagadas em consequência da primeira explosão (i) por ter permitido a retirada dos elipses de acesso ao tanque de lastro 26S e da caixa de estabilidade 61S, alterando as condições de estanqueidade da embarcação por período excessivamente longo (ii) imperícia quanto a ineficácia de suas ações para conter o alagamento na coluna avariada, para efetuar o seu desalagamento ou mesmo para promover corretamente a movimentação de água de lastro entre as colunas não avariadas.

4. Entretanto, como restará demonstrado a seguir, este E. Tribunal, ao adotar tais fundamentos fáticos, considerou premissas falsas, não comprovadas pela D. Procuradoria durante a instrução processual e que contrariam diametralmente não só as provas dos autos, mas, sobretudo, as provas novas (art. 106 da Lei 2.180/54), recentemente obtidas pela representada PETROBRÁS (posteriormente ao encerramento da fase probatória), e que consistem no laudo pericial emitido pelo Sr. S. Barr, o qual também faz parte integrante dos Embargos Infringentes opostos por aquela Representada cujas cópias e traduções juramentadas seguem anexadas ao presente recurso, assim como decisão proferida pelo Juízo da 1ª Vara Federal da Comarca de Campos dos Goytacazes (cópia anexa) nos autos da ação penal nº 2001.51.03000863-5, instaurada justamente em razão do acidente com a plataforma P-36.

5. Através da leitura atenta dos laudos apresentados é possível verificar que o julgamento levado a efeito por este E. Tribunal, caso tivesse acesso a tais informações, certamente teria decidido de forma diversa o presente feito em relação ao ora Embargante, uma vez que o mesmo não contribuiu em nada para os eventos ocorridos a bordo da P-36.

É COPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE ROBERTO LUSO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTEIRAS

II - DA CAPACITAÇÃO TÉCNICA DO “EXPERT” ESTRANGEIRO SUBSCRITOR DA PROVA NOVA

6. Antes de serem analisadas as conclusões trazidas com as provas novas, convém destacar a vasta capacitação técnica e experiência profissional do subscritor estrangeiro do laudo técnico que se acosta, através da juntada da tradução juramentada de seu respectivo “*curriculum vitae*”, o qual o gabarita não só na elaboração das considerações, mas, sobretudo, nas conclusões por ele atestadas.

7. Stuart Barr, subscritor do referido laudo, é renomado perito internacional em estabilidade de navios, plataformas e estruturas off-shore. Também é Consultor especializado em assuntos relacionados a alagamentos e perda de flutuabilidade. Desde a década de 70 vem realizando análises de estabilidade de plataformas off-shore, cabendo ainda dar destaque às seguintes informações:

"B.Sc. (Hons) em Arquitetura Naval – Universidade de Glasgow, 1967 - MEMBERSHIPS

Membro do Royal Institute of Naval Architects

Membro do Society of Naval Architects and Marine Engineers

Engenheiro de Chartered

Por mais de vinte anos o Sr. Barr tem se especializado em análise e design de flutuação e estabilidade de navios e estruturas offshore – particularmente de semi-submersíveis, jaquetas, pontoons, embarcações de apoio, piers flutuantes. Experiência também nos principais tipos de sondas desde os anos 70 e sendo diretamente responsável na construção de mais de 20 sondas."

8. Dúvidas não restam, portanto, quanto a indiscutível competência, capacidade técnica e profundo conhecimento daquele perito quanto aos intrincados projetos envolvendo Plataformas de petróleo.

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL
Pelo Documento Original
Pelo Documento Original
Pelo Documento Original

III - A PROVA NOVA CONTRARIA AS AFIRMAÇÕES DO V. ACÓRDÃO ORA EMBARGADO

(A) A ESPÉCIE RELACIONADA ÀS RETIRADAS DOS ELIPSES – FATOR QUE NÃO CONTRIBUIU PARA O ACIDENTE

9. Conforme acima indigitado, uma das razões levadas a efeito por este E. Tribunal para fundamentar a alegada culpa do ora Embargante pelos resultados do acidente em questão foi o fato de que, segundo seu entendimento o mesmo teria, *"permitido a retirada dos elipses de acesso ao tanque de lastro 26S e da caixa de estabilidade 61S, alterando as condições de estanqueidade da embarcação por período excessivamente longo".*

10. A leitura isolada do trecho acima poderia levar ao entendimento de que o ora Embargante teria retirado **imotivadamente** os elipses e que, de forma **desidiosa**, teria deixado os mesmos fora de seu lugar sem atentar para o tempo de tal operação.

11. Tais afirmações, se não puderam ser esclarecidas de forma satisfatória pelas provas carreadas aos autos, agora, através da nova prova técnica podem ser facilmente contrariadas.

12. Com efeito, a retirada dos elipses foi promovida única e exclusivamente porque um defeito GRAVÍSSIMO na estrutura da plataforma foi descoberto pelo ora Embargante e sua equipe, qual seja, a existência de "Trincas Passantes" nos "Stability Box" que permitiam a entrada de água na plataforma e que, caso não fossem reparadas, poderiam causar prejuízos inestimáveis à sonda.

13. Tais trincas, de se ressaltar, eram simétricas, presentes nos dois lados da plataforma, demonstrando que o "defeito" não era resultante de um fator externo e sim de um erro de projeto o qual deveria ser minuciosamente investigado.

14. Por este motivo é que foi determinada a abertura dos elipses referidos, não apenas no momento do acidente, como também nas inúmeras outras oportunidades em que a equipe de lastro teve que chegar ao local das trincas para seu reparo. O procedimento era executado e após a saída dos operadores os elipses eram novamente recolocados.

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

15. Quanto a questão relativa ao tempo da operação, é de se salientar que áreas como aquela, onde encontravam-se as trincas, são de difícil acesso e com pouquíssima ventilação e, por tal motivo, devem ser abertas e ventiladas artificialmente por tempo considerável cumprindo esclarecer que os elipses haviam sido retirados apenas 4 horas antes da ocorrência do acidente e que as outras operações que necessitaram de ventilação, demoraram em média 8 horas, até que se atingisse a condição segura para entrada dos tripulantes.

16. Nesse sentido é que estão as afirmações do laudo ora trazido as quais podem ser representadas pelo item 5.5.4 que é taxativo em dizer:

*"no capítulo 3.5.2 do Volume 3 do Manual de Operações, com relação a assuntos de segurança, há uma instrução específica de que **"Todos os tanques, embarcações ou outras áreas confinadas devem ser abertos e completamente ventilados antes do pessoal ser autorizado a entrar"**. Eu não achei nenhuma referência à existência de limitação de tempo para esta ventilação – obviamente, a ventilação deveria ter que continuar até a obtenção de uma atmosfera segura"*

17. Ora, fácil, pois, identificar que não só era motivada a abertura das elipses, como a mesma deveria ser feita, como dito anteriormente, em tempo razoável antes da entrada da equipe sendo que, não fosse a ocorrência do acidente, os operadores nunca teriam entrado nos "stability box" para vistoriar o reparo que havia sido executado.

18. A prova nova trazida é que espanca qualquer dúvida existente sobre a questão: O reparo deveria ser feito e o tempo necessário para que os elipses permanecessem abertos – nas outras vezes em que foi ventilada a área - era o de aproximadamente 8 horas antes da entrada dos funcionários que lá trabalhariam.

19. Caso contrário, deveria o ora Embargante não ter procedido ao reparo essencial para a "sobrevivência" da embarcação ou ainda, no caso de reparar o mesmo deveria ele ter permitido a entrada de sua equipe em lugar que oferecia risco de vida aos mesmos e ainda em ordem diametralmente oposta ao que dispõe o manual?! Logicamente que não.

20. Da leitura atenta do laudo, auto-explicativo e ora trazido a baila, percebe-se que o ora Embargante agiu de forma eficiente e que suas ações para reparo da plataforma, em especial no que pertine aos elipses, foi perfeita e que, a ocorrência do acidente no momento em que seria feito o reparo foi mera fatalidade/coincidência a qual nunca poderia ser prevista pelo ora Embargante ou por ninguém que desconhecesse os erros de projeto que a plataforma continha, em especial sobre a ausência de classificação de áreas onde transitavam resíduos explosivos.

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

(B) A ESPÉCIE RELACIONADA À ALEGADA
IMPERÍCIA DO ORA EMBARGANTE
IMPOSSIBILIDADE DE CONTER O ALAGAMENTO
DA P-36

JOSE CARLOS PEREIRA GUSMÃO
DEPUTADO
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS

21. Demais da equivocada conclusão acima demonstrada, o v. acórdão entendeu ainda que o ora Embargante seria culpado pelo acidente porque teria agido, *verbis*, "imperícia quanto a ineficácia de suas ações para conter o alagamento na coluna avariada, para efetuar o seu desalagamento ou mesmo para promover corretamente a movimentação de água de lastro entre as colunas não avariadas".

22. Assim como no tópico anterior, os elucidativos esclarecimentos da prova nova trazida divergem de forma contundente do *acórdão* ora embargado e demonstram a exculpabilidade do ora Embargante. O *acórdão* é taxativo em afirmar que as ações tomadas pelo ora Embargante foram perfeitas e que o resultado não poderia ser evitado, conforme se pode depreender.

"6.1.4 – O contra-lastreamento inicial do Tanque 2P foi bem sucedido para trazer a plataforma de volta para a posição quase vertical a partir da inclinação de 2°, que adotou dentro de minutos após o primeiro incidente. Na minha opinião, foi perfeitamente adequado, tendo sido corrigida a inclinação inicial, interromper o contra-lastreamento e esperar para ver se a plataforma permaneceria na posição vertical ou se a inclinação iria recomeçar. No caso em análise, o nivelamento inicial se mostrou apenas temporário – logo depois, a inclinação começou a aumentar novamente, primeiramente devido ao fato de que a água de inundação adicional ainda estava sendo bombeada (sem conhecimento) para dentro da embarcação ainda na coluna de popa-boreste no Nível 4, através das bombas de serviço de água do mar e, depois, a inundação pela gravidade dominou."

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

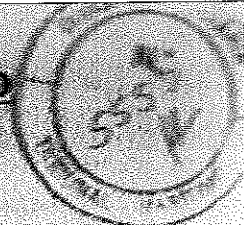
"6.1.5 – Estou certo de que se os operadores de lastro a bordo não tivessem feito nada antes do abandono a condição da embarcação seria significativamente pior e a embarcação teria afundado logo..."

23. Para chegar a tais conclusões, o *i. expert* durante seus estudos analisou todos os elementos trazidos nos presentes autos, sendo certo que a leitura do laudo, demonstra cabalmente que, caso o ora Embargante não tivesse tomado as providências cabíveis para o nivelamento da plataforma a mesma teria afundado com maior velocidade e, muito provavelmente, o resgate da tripulação não teria sido efetuado.

24. Por outro lado, a prova técnica, repita-se, auto explicativa, demonstra ainda que qualquer ação que pudesse ser tomada naqueles 17 minutos entre as duas explosões não teria evitado o naufrágio da P-36.

25. Fácil concluir que se um renomado engenheiro naval, diante de todos os elementos que hoje estão disponíveis sobre o caso não consegue encontrar uma ação que acarretaria no salvamento da plataforma, seria impossível exigir que o ora Embargante o fizesse (se é que tal ação será um dia encontrada) em apenas 17 minutos e durante o pandemônio que se instaurou na plataforma após a primeira explosão.

**IV - DECISÃO RECENTEMENTE PROFERIDA PELA
1ª VARA FEDERAL DE CAMPOS - ABSOLVIÇÃO
DOS RÉUS — ERRO DE PROJETO**



26. Por fim, de preciosa importância trazer à colação — até por configurar-se prova igualmente nova — a recente sentença proferida pela 1ª Vara Federal da Comarca de Campos dos Goytacazes (cópia anexa) nos autos da ação penal nº 2001.51.03000863-5, instaurada justamente em razão do acidente com a plataforma P-36.

27. Na referida sentença, publicada no D.O. de 13.03.2006, o MM. Juiz Marcelo Luzio Marques Araújo absolveu integralmente membros da equipe de operação da PETROBRAS.

28. De se ressaltar que o MM. Juízo Criminal, depois de acurada e minuciosa investigação levada a efeito naquela instância federal, entendeu por avalizar exatamente as mesmas conclusões lançadas nos relatórios técnicos que servem de suporte ao presente recurso, qual seja: erro de projeto, de tal monta que inviabilizou aos operadores da plataforma o conhecimento das falhas de segurança operacional e, por via de consequência, a prevenção dos desastrosos efeitos do vício oculto.

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

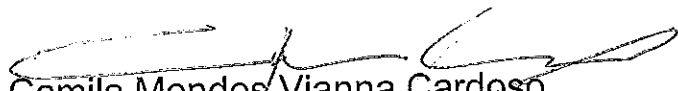
JOSÉ CARLOS DE GUIMARÃES
DEPUTADO
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS

V - CONCLUSÃO

29. Na exposta conformidade, requer e confia o ora Embargante que este E. Tribunal — acatando as elucidativas provas técnicas novas ora anexadas — conhecerá e proverá o presente recurso, para, ao final, exculpar o ora Embargante, na cronologia dos itens antecedentes, por ser medida da mais lúdima

JUSTIÇA!

Rio de Janeiro, 06 de Abril de 2006.


Camila Mendes Vianna Cardoso
Adv. OAB/RJ 67.677

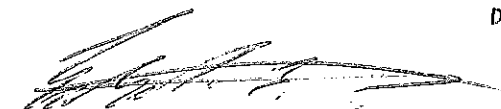

Bernardo Lucio Mendes Vianna
Adv. OAB/RJ 66.683

SUBSTABELECIMENTO

Substabeleço, com reserva, nas pessoas de **GODOFREDO MENDES VIANNA, CAMILA MENDES VIANNA CARDOSO, MARCIO LUÍS MALTA, IWAM JAEGER JR., BERNARDO LUCIO MENDES VIANNA, ALEXANDRE DE OLIVEIRA KRONIG, FLÁVIA CARVALHO MELO, ANA CRISTINA MAXIMO DA SILVA, ROBERTO RAMOS RIFF, DANIEL TAVARES CAMARGO, JANSSEN HIROSHI MURAYAMA, LEANDRO SOUZA DE OLIVEIRA, ALEXANDRE DI MARINO AZEVEDO, CLÁUDIA RODRIGUES QUEIROZ, TATIANE COSTA DOS SANTOS, HORÁCIO VEIGA DE ALMEIDA NETO, CID DE CAMARGO JUNIOR, MARCELO ARAÚJO DE CASTRO PEREIRA, ABÍLIO SCARAMUZZA NETO, BRENO GARBOIS FERNANDES RIBEIRO, RODRIGO DE CARVALHO VIEIRA, KARINE DE GOUVEA PESTANA, LYNYSSEN GONÇALVES RIBEIRO, LUCAS LEITE MARQUES, REGINA MARIA DE LUCENA ARRIGONI e HELDER SOUZA DA SILVA**, advogados e estagiários, inscritos na Seccional do Estado do Rio de Janeiro da Ordem dos Advogados do Brasil sob os nºs 73.562, 67.677, 33.339, 44.606, 66.683, 72.576, 104.991, 103.217, 114.353, 120.252, 119.278, 112.605, 113.780, 126.237, 112.467, 124.159, 118.717, 123.206, 239.823, 131.402, 133.490, 132.163-E, 141.603-E, 130.237-E, 136.850-E e 141.426-E, respectivamente, todos com escritório na Av. Rio Branco nº 25 - 1º andar, Rio de Janeiro (RJ), CEP 20090-902, os poderes que me foram outorgados por **CLAUDIO MARINHO MACHADO**, na procuração que se encontra entranhada nos autos do Processo Administrativo nº 19.489/01 em trâmite perante o Tribunal Marítimo – envolvendo o acidente e fato da navegação com a plataforma móvel P-36, de bandeira italiana, na bacia de Campos – RJ, no dia 15 de março de 2001.

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

Rio de Janeiro, 13 de fevereiro de 2005



Ezequiel Balfour Levy
OAB/RJ nº 60.574

DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORÁRIOS



MINISTÉRIO DA FAZENDA
SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL

Documento de Arrecadação de Receitas Federais

DARF

Contratado em 10/04/2006

01 NOME / TELEFONE

TEL. 2223-4212

MENDES VIANNA ADVOGADOS ASSOCIADOS

Veja no verso
instruções para preenchimento

Aprovado pela IN/RF nº 81/96

ATENÇÃO

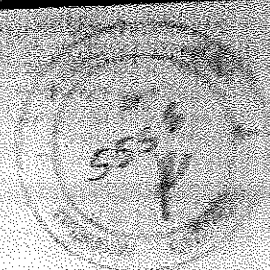
É vedado o recolhimento de tributos e contribuições administrados pela Secretaria da Receita Federal cujo valor total seja inferior a R\$ 10,00. Ocorrendo tal situação, adicione esse valor ao tributo/contribuição de mesmo código de períodos subsequentes, até que o total seja igual ou superior a R\$ 10,00.

TIJUBA S.A. PRODUTOS DE PAPELARIA - RUA ANIMORES, 94 - BAURU - SP - CNPJ 44.990.901/0001-43 (0059) CDD 15.080

02 PERÍODO DE APURAÇÃO	06-04-2006
03 NÚMERO DO CPF OU CNPJ	01996284/0001-80
04 CÓDIGO DA RECEITA	1505
05 NÚMERO DE REFERÊNCIA	
06 DATA DE VENCIMENTO	06-04-2006
07 VALOR DO PRINCIPAL	R\$ 50,97
08 VALOR DA MULTA	
09 VALOR DOS JUROS E/OU ENCARGOS DL - 1.025/69	
10 VALOR TOTAL	R\$ 50,97
11 AUTENTICAÇÃO BANCÁRIA (Somente nas 1ª e 2ª vias)	50,97R01003

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

RECEITA FEDERAL
DIVISÃO DE PROCESSAMENTO DE DOCUMENTOS



DOCUMENTO I

(LAUDO TÉCNICO ELABORADO POR STUART BARR)

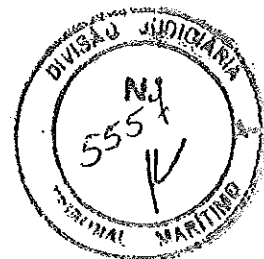
É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

RECEBUE
DIVISÃO DE INVESTIGAÇÃO



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês-Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115 – salas 811 e 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2986 e Fax: 2518-3817
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br



A abaixo assinada, nomeada para o idioma inglês pela Deliberação Nº 44 do Egrégio Plenário, em 28 de junho de 1983, assinada pelo Presidente da Junta Comercial do estado do Rio de Janeiro, Tradutora Pública e Intérprete Comercial na Praça do Rio de Janeiro, Capital do Estado do Rio de Janeiro, República Federativa do Brasil, atesta que lhe foi apresentado um documento exarado em idioma inglês a fim de traduzi-lo para o vernáculo, o que cumpre em razão de seu ofício.

EM TESTEMUNHO DO QUE, aponho minha assinatura e afixo meu Selo de Ofício.



É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ C. ALVES PIMENTA JUNIOR
DEPUTADO
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS

Mariana Erika Heynemann
Marianna Erika Heynemann



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Tradução Nº J3537(A)/06

O documento entregue para tradução é um
Relatório Técnico.-----

GLOBAL MARITIME-----

Marine, Offshore and Engineering Consultants-----

4th Floor, Irwin House, 118 Southwark Street, Londres,
SE1 0SW-----

Telefone: +44 (0) 20 7922 8900 Fax: + 44 (0) 20 7922
8901-----

E-mail: gm@global maritime.com-----

Website: http://www.globalmaritime.com/-----

REVISÃO DA SEQUÊNCIA DA INUNDAÇÃO-----

QUE LEVOU À PERDA DA P-36-----

Relatório Global Maritime nº GM - 44940 - 0206 -
48422-----

Relatório para: PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.-----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

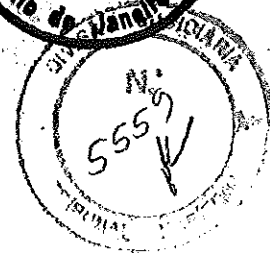
JOSÉ CARLOS FERREIRA GUSMÃO

DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS

INFORMAÇÕES SOBRE O DOCUMENTO E REGISTRO DE
EMIÇÃO

AUTOR: S Barr

Revisão	Data	Informações	Autor	Verificado por	Aprovado por
0	21/02/06	Emissão	CSB	BLM	CSB



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

		para o Cliente			

**INFORMAÇÕES SOBRE O DOCUMENTO E
REGISTRO DE EMISSÃO**

AUTOR: S Barr

Revisão / Data / Informações / Autor / Verificado por
/ Aprovado por / 0 / 21/02/06 / Emissão para o
Cliente / CSB / BLM / CSB

ÍNDICE

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

CAPÍTULO	PÁGINA
1. INTRODUÇÃO	3
1.1 Instruções	3
1.2 Experiência e qualificações profissionais	3
1.3 Informações disponibilizadas para mim	4
2. INVESTIGAÇÕES	5
2.1 Geral	5
2.2 Pontão e Coluna de Popa-Boreste	5
2.3 Seqüência de Inundação Presumida	6



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

2.4 Métodos de Análise de Estabilidade	7
3. REVISÃO DE CT-025/2001	9
3.1 Introdução	9
3.2 Estágio 1 (Fases 1.1 a 1.14)	9
3.3 Estágio 2 (Fases 2. 1 a 2.5)	11
3.4 Verificação dos resultados do Estágio 1 e do Estágio 2	12
3.5 Outras considerações	13
É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL	
4. REVISÃO DE CT-051/2001	16
4.1 Introdução	16
4.2 Fases 1 a 7	16
4.3 Verificação das Fases 1 a 7	16
4.4 Fechamento do Tanque 26S e do Espaço Vazio 61S	18
4.5 Tanque 26S e Espaço Vazio 61S ambos abertos	21
4.6 Conclusões	22
5. COMENTÁRIOS SOBRE CONTROLE DE DANOS	25



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

5.1 Geral	25
5.2 Sistema de Lastro	25
5.3 A abertura do Tanque 26S e do Espaço Vazio 61S para ventilação	26
5.4 Operações de Controle de Danos	27
5.5 Conclusões	28
6. RESUMO DAS PRINCIPAIS CONCLUSÕES	30
6.1 Resumo	30
7. REFERÊNCIAS	32
7.1 Geral	32
ANEXO A	
ANEXO B	
ANEXO C	
ANEXO D	

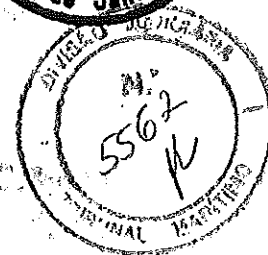
É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

ASSINADO EM 02/02/2006
DIVISÃO DE REGISTRO DE EMPRESAS

1. INTRODUÇÃO -----

1.1 Instruções -----

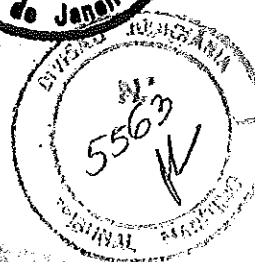
1.1.1 No dia 1 de fevereiro de 2006 fui questionado pela Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobrás) se eu revisaria, como um especialista independente, uma série de documentos pertencentes à perda da P-36 e



Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

(5) O Manual de Operações exige que os espaços confinados devem ser ventilados antes da entrada nos

JOSE C. GONZALEZ GONZALEZ
OS
DIVISION OF SERVICES CAROLINA



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

mesmos e, em caso afirmativo, existe alguma limitação do tempo no qual esta ventilação deve ser realizada? ---

(6) É correto afirmar que a equipe de lastro teria sido bem sucedida na estabilização da P-36, evitando a inundação progressiva, se o segundo incidente não tivesse ocorrido?-----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

1.1.2 Além disso, fui solicitado a fazer comentários sobre alguns outros itens arquitetônicos navais que considerasse particularmente significativos. -----

1.1.3 Minhas principais conclusões podem ser encontradas no Capítulo 6 deste relatório. Todo o meu raciocínio e pontos de desenvolvimento estão descritos mais detalhadamente no texto dos Capítulos 3, 4 e 5. ---

1.2 Experiência e Qualificações Profissionais-----

1.2.1 Minha experiência e qualificações profissionais são as seguintes:-----

Formei-me pela Universidade de Glasgow em 1967, obtendo a graduação com louvor em Arquitetura Naval e atuei ininterruptamente como arquiteto naval nas indústrias de navegação e offshore desde então. -----

Desde 1982 fiz uma especialização do projeto e análise da estabilidade flutuante de navios e estruturas offshore

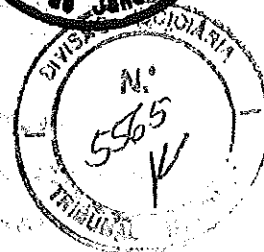


Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

- particularmente plataformas semi-submersíveis, auto-elevatórias, pontões, embarcações de serviço, píeres flutuantes e, também, outras construções variadas, incluindo unidades articuladas. Tenho experiência em muitos dos principais tipos de projetos de sondas de perfuração e de acomodação construídas desde meados dos anos 70 e encarreguei-me, pessoalmente, das análises abrangentes de estabilidade e das avaliações de projetos de mais de 20 projetos de sonda de perfuração. Com relação a este trabalho prestei consultoria em uma série de assuntos relacionados, a saber: questões sobre controle de peso, peso de navio leve, peso morto, deslocamento de carga, inundações, perda de fluabilidade e afundamentos. Projetei e supervisionei testes de inclinação em uma ampla variedade de embarcações e estruturas. Conduzi levantamentos de peso de navios leves em duas Unidades Flutuantes de Produção (FPU) enquanto estavam no local e em produção (AH001 da Amerada Hess e Balmoral da Sun Oil).

Eu sou o principal autor do pacote de software exclusivo da Global Maritime chamado HYDROGM,



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

usado para a análise da estabilidade flutuante intacta ou danificada e comercializado para a indústria. Este software também forma o núcleo computacional do sistema de monitoramento a bordo de grande ângulo de minha firma, um exemplo do qual está instalado na Unidade Flutuante de Produção AH001.

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

Eu possuo experiência na preparação de laudos periciais técnicos e já dei testemunho perante tribunais e em arbitragens a respeito de arquitetura naval. -----

1.2.2 Anexo uma cópia do meu CV no Apêndice A. Não estive envolvido profissionalmente antes com a Petrobras, nem tinha nenhum conhecimento sobre a P-36, a não ser uma consideração em geral sobre o motivo do afundamento, tal como consta descrito em documento sob o domínio público. -----

1.3 Informações que me foram disponibilizadas -----

1.3.1 Este relatório se fundamenta em um estudo dos quatro documentos principais a seguir que me foram entregues pela Petrobras, todos recebidos a partir de 1.º de fevereiro:-----

1) "Plataforma P-36 - Avaliação da seqüência de inundação até o naufrágio", Comunicação Técnica CT-



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

025/2001 [Ref. 1] , preparado pelo CENPES, Rio de Janeiro, maio de 2001. -----

2) “Inundação da Plataforma P-36 sem ajuste de lastro”, CT-051/2001 [Ref. 2] , preparado pelo CENPES, Rio de Janeiro, junho de 2001. -----

3) O Manual de Operações [Ref. 3] Volumes de 1 a 7, preparado pela AMEC Process and Energy e Noble Denton. -----

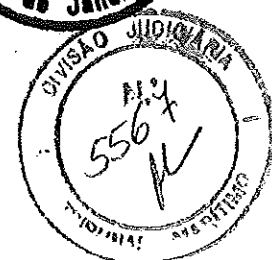
4) “Relatório Final da Comissão de Investigação sobre o Acidente com a P-36”, 20 de junho de 2001 [Ref. 4]. -

1.3.2 Eu solicitei e me foram fornecidos pela Petrobras uma quantidade de desenhos variados da Plataforma P-36. -----

1.3.3 Eu já tinha em mãos a partir do domínio público uma apresentação intitulada “Relatório Final - Comissão de Inquérito sobre o Acidente com a P-36”, datado de 22 de junho de 2001. Eu obtive este documento quer seja através da Internet ou em um seminário em Londres em, ou por volta de, 2001/2002. -

2. INVESTIGAÇÕES-----

2.1 Geral-----



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

2.1.1 A seqüência geral dos eventos que levaram à perda da P-36 foi, pelo tanto que a Petrobras foi capaz de determinar em 2001, resumido no relatório final da Comissão de Investigação - Ref. [4] e no primeiro relatório do CENPES - Ref [1]. Neste relatório trabalhei com base na premissa de que as conclusões obtidas em 2001 quanto à seqüência mais provável dos acontecimentos que levaram ao afundamento, conforme apresentadas pela Petrobras, estavam essencialmente corretas. -----

2.1.2 Não tive tempo suficiente para estudar quaisquer detalhes dos cálculos de velocidade de vazão apresentados no Anexo 4 do primeiro dos relatórios do CENPES e eu presumi para as finalidades da minha revisão que as estimativas do CENPES foram justas. ---

2.2 Pontão e Coluna de Popa a Boreste-----

2.2.1 Para auxiliar no entendimento das seqüências de inundação que foram descritas nos dois relatórios do CENPES primeiramente é útil resumir a distribuição espacial física da coluna de Popa - Boreste e da extremidade de popa do pontão. -----



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

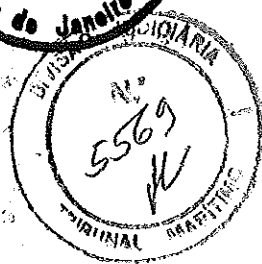
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

2.2.2 A coluna 2 se projeta a partir da parte superior do pontão à Elevação 12192 até a parte inferior do casco superior à Elevação 35052 e possui planos intermediários no Nível 4 (Elevação 21336), Nível 3 (Elevação 28956) e Nível 2 (Elevação 32004). Os planos nos Níveis 3 e 4 são à prova d'água. -----

2.2.3 Numa vista plana a coluna possui 13,716 metros quadrados com cantos raiados e possui uma película interna à prova d'água com o diâmetro de 10,668 m se estendendo a partir da Elevação 12192 na parte superior do pontão até à Elevação 30480, no caso até logo acima do Nível 3. No centro da coluna existe uma passagem vertical à prova d'água com formato octogonal que se estende desde o nível do pontão até o Nível 3 - referenciado no relatório do CENPES como o "octógono". Esta passagem vertical contém um tronco de elevador, um tronco de escadas e um tronco de cabo e respiradouro. O tronco de elevador continua para cima além do Nível 3 e adentro do casco superior. O espaço anular exterior da coluna entre a carcaça e a película interna, é subdividido por um plano à Elevação 19812 para dentro de tanques e espaços vazios

ORIGINAL
É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO

RECEBIDO
SERVIÇOS CARTOGRAFICOS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial

Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091

A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.

Av. Passos, 115/ sala 814

Rio de Janeiro - Centro

Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987

e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

superiores e inferiores. O Tanque de Armazenagem de Drenagens (DST) N1S, que se rompeu no primeiro incidente, era um tanque que ocupava a metade de bordo do espaço anular exterior acima da Elevação 19812. O espaço anular interior entre a película dupla e o octógono entre o Nível 3 e o Nível 4 era um espaço de trabalho da mesma maneira que todos os espaços nos níveis superiores. O acesso a partir do Nível 3 para baixo até o Nível 4 era feito quer seja através do tronco de elevador ou através de uma escotilha à prova d'água com escadas abaixo. O acesso no Nível 4 para o tronco de escadas indo para o pontão era feito através de uma escotilha de gaiuta com uma porta à prova d'água ou através do elevador através de uma porta à prova d'água. -----

2.2.4 O espaço anular interior abaixo do Nível 4 até a parte superior do pontão à Elevação 12192 formava a parte superior do Tanque 26S, abaixo deste a parte inferior do Tanque 26S se prolongava para fora até a continuação da linha da carcaça da coluna. A base do Tanque 26S estava à Elevação 9144. O acesso para o



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Tanque 26S era através de uma portinhola 3 na parede vertical do octógono logo acima da Elevação 9144. -----

2.2.5 O Espaço Vazio 61S era uma caixa de flutuação externa "adicional", montada sobre a parte superior do pontão e adjacente ao lado dianteiro da coluna entre as Elevações 9144 e 12192. O único acesso para este espaço vazio a partir de dentro da coluna era através de uma portinhola 4 no Tanque 26S. Eu poderia mencionar aqui que um tal arranjo de acesso para chegar até um espaço vazio não é o ideal e deveria ser normalmente evitado no projeto se for possível fazê-lo de alguma forma. -----

2.2.6 As escadas na metade de bordo do octógono davam acesso direto para dentro da sala de bombas. O tronco do elevador dava acesso para adentro da sala das bombas através de uma porta à prova d'água. O acesso a partir da parte de popa da sala de bombas para dentro da sala dos impulsores era feito através de uma porta à prova d'água à Fr. 60. O acesso a partir da sala de bombas para a diante e para dentro da sala de injeção de água da a bordo da popa era através de uma porta à prova d'água em Fr. 51. Uma porta à prova d'água na

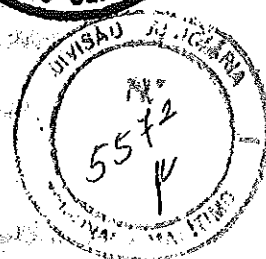


Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

antepara da linha central dava acesso da parte interna para a parte externa sala de injeção de água de ré. Existia um túnel levando da sala de injeção de água interna para adiante a para dentro de uma sala de injeção de água interna da frente, com uma porta à prova d'água na extremidade dianteira do túnel em Fr. 30.-----

2.2.7 De acordo com as informações que me foram fornecidas pela Petrobras, o sistema de ventilação mecânica para o pontão e coluna pode ser resumido da seguinte maneira. O ar fresco para os espaços de trabalho na coluna e pontão eram distribuídos através de um ventilador de fornecimento por meio de um duto principal comum levando para abaixo na coluna e para dentro do pontão com derivações 5 para cada espaço. Registros de ar à prova d'água e com ativação remota estavam montados em cada derivação de forma que a integridade à prova d'água de cada espaço era mantida quando os registros de ar eram fechados. No pontão o ar de exaustão da sala dos impulsores e das duas salas de injeção de água passava através de grelhas nas anteparas de volta para a sala de bombas, novamente

COPIA FIEL
JOSÉ CARLOS BENTON CHAMADO
DIVISÃO DE REGISTROS E CARTÓRIAS

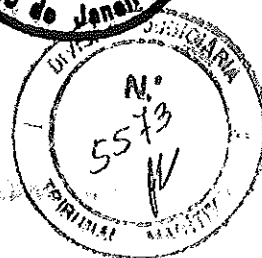


Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

com registros de ar à prova d'água nas anteparas para manter a integridade à prova d'água de cada espaço. O ar de exaustão a partir da sala de bombas subia através do octógono e era extraído para dentro de um duto que levava ao Segundo Convés no casco superior, através de um ventilador de exaustão, e ventilado para a atmosfera, ficando a saída distante da tomada de ar para o fornecimento. O ar de exaustão a partir do espaço do Nível 4 na coluna passava através de uma grelha de ar para a parte superior do octógono, novamente equipada com um registro, e assim para dentro do duto principal de exaustão. -----

2.2.8 Cada um dos tanques e espaços vazios estavam equipados com os seus próprios respiradouros naturais separados, compreendendo uma tubulação 6 única a partir da parte superior de cada tanque ou espaço vazio levando até o Segundo Convés. Com relação aos tanques e espaços vazios dentro do casco principal, estes tubos de ventilação separados levavam para cima através da coluna passando através do espaço anular interior ao Nível 4. Os tubos de ventilação a partir dos tanques principais eram tipicamente NB 300 mm, NB



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

80 mm para os espaços vazios. Os tubos de ventilação a partir dos espaços vazios externos 7 nas caixas de flutuação adicionais eram levados para cima externamente à coluna. Os tubos de ventilação também serviam como tubos de sondagem manual, existindo uma derivação tampada no tubo de ventilação no nível do Segundo Convés através do qual uma fita de sondagem poderia ser abaixada. -----

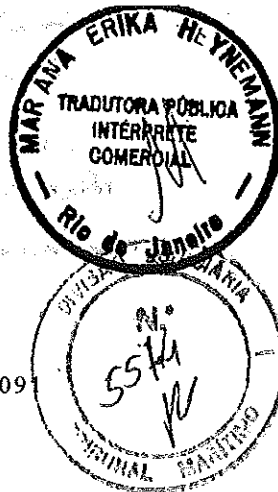
2.3 Sequência de inundação presumida.-----

2.3.1 - Resumidamente a sequência de inundação que foi considerada como hipótese pelo relatório do CENPES CT-025/2001 foi a seguinte:-----

(a) No primeiro incidente às 00:22 horas do dia 15 de março o Tanque de Armazenagem de Drenagens (DST) na coluna de popa – bombordo se rompeu e por sua vez rompeu o riser de água do mar ao Nível 4; -----

(b) Água de inundação do riser de água do mar foi bombeada para dentro do Nível 4. Quando o nível subiu para 3 metros a água transbordou para dentro do duto de fornecimento de ar de ventilação, com o registro na extremidade da grelha do duto tendo apresentado falha;

(c) O segundo incidente ocorreu às 00:39 horas;-----



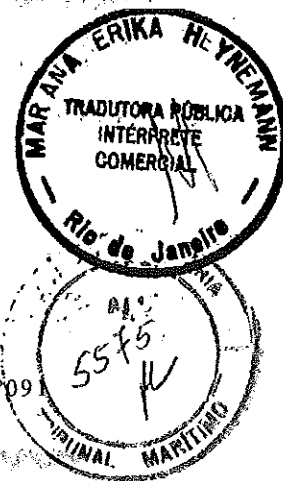
Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 09
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

(d) A água de inundação progressivamente inundou a sala de bombas, sala de impulsores, as duas salas de injeção de água o túnel dianteiro e traseiro na sala de bombas através dos dutos de fornecimento de ar de ventilação, todos os registros nos limites à prova d'água tendo falhado; -----

(e) À 01:35 horas o riser foi isolado da ~~da~~ ^{da} ~~anel~~ principal. Naquela altura os espaços do pontão foram presumidos como estando parcialmente cheios. Dali em diante a água de inundação continuou a entrar na embarcação por gravidade através da caixa de mar através da tubulação de água do mar e para cima no riser, transbordando para o Nível 4 sob a pressão hidrostático diferencial do nível externo da água do mar na coluna de popa a boreste; -----

(f) A água de inundação subiu pelo octógono, inundando o Tanque 26S e o Espaço Vazio 61S pelo caminho, e então inundou para cima através do Nível 4 e Nível 3. As partes superiores das gateiras de amarras dos paióis de amarras ficaram submersas inundando os paióis de amarras e então os cabeçotes dos respiradouros dos tanques submergiram. -----



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

(g) Continuação a inundação progressiva até que a embarcação finalmente afundou em 20 de março.-----

2.4 Métodos de análise de estabilidade-----

2.4.1 Com relação à extensão de danos que levam a somente pequenos ângulos de inclinação, geralmente de até 3°, a posição de equilíbrio de flutuação de uma embarcação semi-submersível depois de danificada pode geralmente ser determinada com precisão através da utilização de uma fórmula simples de uma só linha e dos dados hidrostáticos 8 tabulados da quilha de nível;-

$$GZ = GM \times \sin (\Theta) \text{ -----}$$

2.4.2 Com relação a unidades semi-submersíveis flutuando com ângulos de inclinação maiores, a condição de equilíbrio pode ainda ser encontrada através de cálculo manual mediante a utilização da conhecida fórmula da “parede lateral perpendicular”:-

$$GZ = \sin (\Theta) \times [GM + 1/2BM \times \tan (\Theta) \times \tan (\Theta)]-$$

2.4.3 Entretanto, de maneira mais importante, esta fórmula se baseia na condição de que a carcaça dos elementos flutuantes do casco permaneçam em posição vertical na região da linha d'água de tal forma que não haja uma modificação repentina na área do plano da



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº09
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

água ou na sua distribuição. Quando estiver flutuando sobre as colunas nos calados operacionais, os quais são tipicamente em algum ponto à meia altura das colunas, a geometria do casco de um semi-submersível é tal que os limites da carcaça ficam essencialmente na orientação vertical em inclinações moderadas a fórmula da parede lateral perpendicular será confirmada (deixando de lado pequenas inexatidões decorrentes de quaisquer braçadeiras que cortam a linha d'água). Conforme a inclinação aumenta, entretanto, ou o casco superior começa a submergir ou um ou mais dos pontões quebra a superfície da água (geralmente por volta de aproximadamente 15° ou tanto) e em qualquer um dos casos a fórmula da parede lateral perpendicular se torna inadequada.-----

2.4.4 A geometria do casco da P-36 após a sua conversão em uma Unidade de Produção Flutuante - FPU era um tanto incomum no sentido de que tinham sido acrescentadas caixas de flutuação muito grandes nos lados de fora de bordo das colunas, se estendendo desde a parte superior do pontão até a Elevação 27432. Isto significava que se a linha d'água subisse acima da

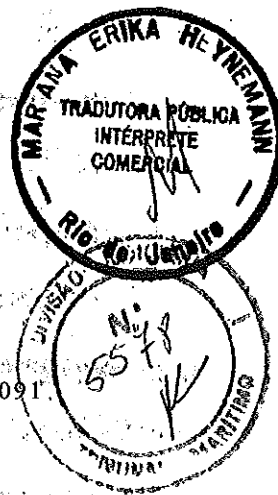


Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

parte superior de uma caixa haveria então uma redução muito repentina e substancial na área do plano da água e na sua distribuição. Para a P-36 flutuando com um calado de 22,00 m a caixa de flutuação no lado “morro abaixo” submergiria a aproximadamente $8,3^\circ$ de inclinação ou a aproximadamente $7,8^\circ$ em equilíbrio, depois do que a fórmula da parede lateral perpendicular deixaria de ser válida. -----

2.4.5 Segue-se disso que mesmo descontando o aumento no calado médio causado por tomar a bordo água de inundação, os métodos de cálculo manuais utilizando a fórmula da parede lateral perpendicular não podem ser utilizados para a P-36 em ângulos de inclinação ou de equilíbrio maiores do que 8° no máximo e a ângulos menores quando estivesse em inclinação e equilíbrio simultaneamente. -----

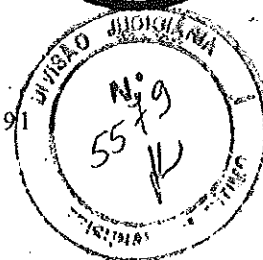
2.4.6 O melhor método para calcular a posição de equilíbrio em flutuação de um semi-submersível é através da análise por computador utilizando um modelo de flotabilidade detalhado e exato da geometria da unidade. Tipicamente, os programas de estabilidade calculam o volume submerso e posição do centro de



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpsraducoes.com.br

flutuação em qualquer calado, inclinação e direção da inclinação determinada. Os programas buscam então pelo calado e inclinação de equilíbrio em particular de tal forma que o centro de gravidade e o centro de flutuação fiquem na mesma linha vertical, e para um equilíbrio estável, que as alturas metacêntricas tanto na direção de inclinação como de equilíbrio sejam positivas. Teoricamente é claro, tais cálculos podem ser resolvidos à mão, mas devido à complexidade das geometrias do casco envolvidas esta não é uma proposta prática. Assim, para a P-36 uma solução de computador utilizando um programa projetado especificamente para esta finalidade é o único meio viável e exato para determinar o calado de equilíbrio, inclinação e equilíbrio corretos depois de qualquer dano substancial. Este foi o método adotado pelo CENPES na Referência [1] e Referência [2] e foi a abordagem correta. O CENPES utilizou um programa de estabilidade de uso exclusivo chamado SSTAB, o qual pela descrição na Referência [2] tinha sido desenvolvido por eles muito recentemente. Eu não

ORIGINAL
COPIA DO DOCUMENTO ORIGINAL
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARCEIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

estou familiarizado com os resultados deste programa e não tenho acesso ao mesmo.-----

2.4.7 O prazo extremamente limitado que me foi dado para conduzir a minha revisão tornou impossível a realização de uma verificação independente e abrangente dos relatórios do CENPES utilizando um modelo de flotabilidade por computador e o próprio programa de análise de estabilidade da minha empresa

Consoantemente, fui obrigado a realizar as verificações que me foram possíveis utilizando os métodos simples de cálculo manual referenciados acima para tentar comprovar aqueles resultados do CENPES nos quais a unidade tinha apenas ângulos modestos de inclinação. A minha intenção nisto era a de que se eu pudesse obter a confiança de que os resultados do CENPES em inclinações modestas estivessem corretos, seria então razoável presumir que o programa SSTAB estivesse calculando resultados corretos nas inclinações maiores.

2.4.8 Eu levei em consideração os dois relatórios do CENPES um de cada vez.-----

3. REVISÃO DO CT-025/2001-----

3.1 Introdução-----



Mariana Erika Heynemann

Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial

Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091

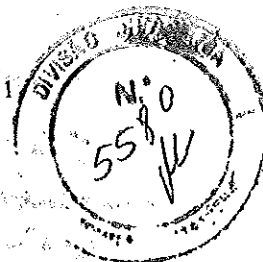
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.

Av. Passos, 115/ sala 814

Rio de Janeiro - Centro

Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987

e-mail: abps@abpstraducoes.com.br



3.2.1 A finalidade do relatório CT--025/2001 é declarada como sendo a de "reproduzir a evolução da seqüência de inundação dos tanques da Plataforma P-36, depois das explosões que aconteceram na sua coluna de popa a bombordo 9". O estudo é relatado como tendo se baseado em entrevistas com a tripulação, fotografias e filmes tirados durante o período de afundamento e nas medições visuais dos calados que foram feitas desde uma embarcação de serviço.

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

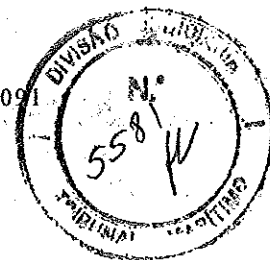
FORA DE USO
DIVISÃO DE REGISTRO E ARQUIVAMENTO
CARTÓRIAS

3.2.2 A análise do CENPES considera 4 etapas no processo de afundamento, sendo a Etapa 1 o período até o abandono às 06:00 horas em 15 de março; a Etapa 2 sendo o período que vai até a submersão de uma boca aberta de um tubo do paiol de amarras às 08:15 horas do dia 15 de março; a Etapa 3 ficou sendo o período que vai daí até a última medição de calado às 02:00 horas do dia 20; e a Etapa 4 sendo o período até o afundamento final às 11:41 horas do dia 20 de março. O relatório subdivide cada uma das 4 etapas em sub-etapas chamadas de fases, correspondendo a extensões de inundação aumentando gradualmente e então calcula a atitude de flutuação da P-36 em cada uma. As fases



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br



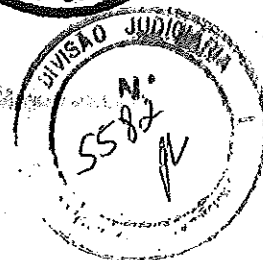
simulam tanto o aumento na água de inundação como as medidas de contra lastro que foram tomadas pelos operadores na sua tentativa de estabilizar a embarcação. Em cada fase a atitude de equilíbrio de flutuação calculada utilizando o programa SSTAB é apresentada como uma imagem gráfica da exibição na tela. -----

3.2.3 Eu concentrei a minha revisão no período coberto pelas Etapas 1 e 2. meu método foi o seguinte:-

(a) utilizando a descrição no texto da extensão da inundação nas várias sub-etapas, para calcular através de planilha de cálculo o peso da água de inundação e o novo centro de gravidade da embarcação; -----

(b) utilizando os dados hidrostáticos da quilha de nível, para calcular o calado médio e as propriedades hidrostáticas da quilha de nível correspondendo ao novo deslocamento; -----

(c) para calcular utilizando a fórmula da parede lateral perpendicular a inclinação e o equilíbrio na condição de equilíbrio; -----



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

(d) para calcular os calados locais correspondentes nos centros das colunas e em outras posições de interesse ao redor da embarcação; -----

(e) para comparar estes valores com aqueles que foram dados pelo CENPES. -----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

3.2 Etapa 1 (Fases de 1.1 até 1.4) -----

3.2.1 A primeira pergunta significativa diz respeito à condição intacta inicial - a Fase 1.1, imediatamente antes do acidente. Nas páginas 3, 4 e 5 a melhor estimativa das condições iniciais é dada como: -----

Calado =	22,0 m
Deslocamento =	56.470 toneladas
LCB =	- 0,662 m
Inclinação =	0 grau
Equilíbrio =	0 grau
VCG =	20,78 m

Estes valores são coerentes com os dados hidrostáticos ao calado de 22,0 m mas não são coerentes com aqueles que na realidade foram utilizados no cálculo, onde o deslocamento citado é de 55.890 toneladas, o calado de 22,005 m, o LCB - 0,761 m e o VCG 21,83 m. A explicação óbvia para as discrepâncias no deslocamento



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

e na posição de LCB é a de alguma inexatidão na composição do modelo de flotabilidade, e a Petrobras agora já me confirmou que este era realmente o caso. Na presença da inexatidão do modelo o CENPES estava certo em começar os seus cálculos pela equiparação do calado inicial em 22,00 m ao invés de equiparar o deslocamento. A discrepância de 1 metro no VCG eu não consigo explicar¹⁰.

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

3.2.2 A descrição no relatório na página 13 é de difícil compreensão mas parece que a Fase 1.2 representa a inundação no espaço do Nível 4 até uma altura de 3 m 11, isto é até a Elevação 24336, dando uma quantidade de 81 toneladas de água de inundação. Eu não fui capaz de conciliar esta estimativa de 81 t com o meu entendimento da geometria do espaço. De acordo com o que consta na página 5 do relatório o conteúdo inicial do DST era de 199t, equivalente a 221 m³ de fluido. O volume da metade de bordo da coluna fora do octógono eu estimo em 376 m³ até o nível da Elevação 24336, de forma que a entrada líquida de água seria de aproximadamente 155 m³ ou de 159 t. Eu acredito portanto que a análise do CENPES subestimou o peso



Mariana Erika Heynemann

Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial

Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 11

A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.

Av. Passos, 115/ sala 814

Rio de Janeiro - Centro

Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987

e-mail: abps@abpstraducoes.com.br



da água de inundação nesta etapa. Por outro lado, eu observo que o VCG inferido da água de inundação é de 25,97m o qual me parece um pouco alto demais. Observem que em fases posteriores, mas anteriormente ao momento no qual a linha d'água externa ficou nivelada com esta sala e antes da cessação do ingresso de água bombeada, é possível que o nível neste espaço tenha subido acima de 3m, dependendo da velocidade na qual a água estava inundando para baixo de volta para o pontão. -----

3.2.3 Na Fase 1.3 e depois, o volume de água de inundação na sala dos impulsores pode estar um pouco subestimado se o motor do impulsor tiver sido retirado durante a conversão, mas em vista do tamanho relativamente pequeno desta sala qualquer erro não seria significativo. -----

3.2.4 Na fase 1.8 a inclinação e equilíbrio mencionados no texto na parte superior da página 19 não são coerentes com aqueles da tela do computador na página anterior. Uma discrepância semelhante ocorre na Fase 1.2 na parte superior da página 23 na qual os valores da inclinação e equilíbrio não se equiparam os



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br



valores da tela do computador na página anterior. Na Fase 1.9 na página 20 a tela do computador é idêntica àquela dada para a Fase 1.10, o que não pode estar certo. Eu suspeito que a tela para a Fase 1.9 não está certa. Eu entendo estas discrepâncias como sendo erros de tipografia ao editar e fazer a colagem do relatório. --

3.2.5 A tabela no Capítulo 5.3 na página 26 supostamente resume os resultados para as Fases de 1.1 até 1.14 dados nas páginas anteriores. Existe um número de anomalias aparentes nesta tabela:-----

(a) Os deslocamentos tabulados para as Fases de 1.9 até 1.14 não correspondem àqueles dados pelas telas de computador nas páginas anteriores; -----

(b) Os valores mencionados para a inclinação e o equilíbrio na Fase 1.9 parecem mais coerentes com os resultados esperados correspondentes à extensão de inundação que é descrita na página 20. -----

3.2.6 Vale à pena observar que na Fase 1.14, quando o calado médio é dado como de 24,13m, a inclinação como 5,72° e o equilíbrio como - 2,23°, a linha d'água externa na coluna de popa a boreste seria de aproximadamente 28m, aproximadamente 6,5m acima



Mariana Erika Heynemann

Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial

Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091

A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.

Av. Passos, 115/ sala 814

Rio de Janeiro - Centro

Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987

e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

do plano no Nível 4 e somente por volta de 1m abaixo do plano no Nível 3. Segue-se que o mar estaria certamente inundando para dentro da coluna sob a gravidade nesta Fase, e, com certeza, nas fases iniciais.

Na Fase 1.14, o Tanque 26S e o Espaço Vazio 61S estavam ainda apenas parcialmente cheios. -----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

3.2.7 Na tabela na página 26, CENPES informa os calados em cada fase nos oito (8) pontos de interesse na embarcação – nas marcas de calado em cada uma das colunas, nos dois respiradores, na boca de um tubo do paiol de amarra e em um ponto chamado “entrada para tubos danificados”. -----

3.2.8 Infelizmente não há referência no texto para as coordenadas X, Y e Z destes oito pontos na embarcação, embora as coordenadas Z possam ser inferidas a partir da observação dos valores de calado citados para a condição da quilha de nível no calado de 22,00 m na Fase 1.1. Não pude identificar os locais na visão plana das marcas de calado nas colunas. Os dois respiradores do tanque ou do espaço vazio não estão identificados, mas com uma elevação inferida de 40,38 m, seriam mais provavelmente as ventilações do tanque



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial

Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091-

A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.

Av. Passos, 115/ sala 814

Rio de Janeiro - Centro

Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987

e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

5587
K

ou do espaço vazio no nível do segundo Convés, já que os cabeçotes dos respiradores terminavam 0,76 m acima do convés. A boca do tubo do paiol de amarra pode ser considerada como estando no topo de um ou outro dos dois tubos após a gateira de amarra na coluna da popa-boreste – o paiol (ou paióis) servindo às linhas S8 e S7.

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

Encontrei os locais X, Y, Z das partes superiores destas duas gateiras de amarra em um desenho da construção com uma elevação de 39,574 m, o que correlaciona o poço com a elevação inferida de 39,62 m dada no Relatório CENPES. Finalmente, o local da “entrada para os tubos danificados” possui uma elevação inferida de 25,66 m, que está 4,32 m acima do Nível 4. Supus que esta entrada se refere à posição da ruptura no tubo do riser da água do mar no Nível 4, mas como compreendo que a altura precisa da ruptura acima do convés não é conhecida, a posição dada pelo CENPES pode ser somente arbitrária. Observo que o CENPES não tira qualquer conclusão dos valores dos calados neste ponto. -----

3.2.9 De acordo com a tabela na página 26, na Fase 1.14, havia ainda calados positivos de ar de mais de 11



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

m nos dois respiradores e de mais de 10 m no tubo de
escoramento. -----

3.3 Etapa 2 (Fases 2.1 a 2.5) -----

3.3.1 A extensão da inundação nas Fases 2.1 a 2.5 está
descrita individualmente e, depois, ~~esta resumida na~~ **CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL**
tabela na página 33. Afirma-se que a Fase 2.5 é a etapa
em que a abertura mais inferior do paiol de amarra
estava prestes a afundar (espaço livre positivo de
apenas 0,03 m), o que levaria a uma inundação maior e
piora da situação. Também nesta etapa, o CENPES
calcula que o respiradouro mais inferior no nível do
segundo convés era de apenas 1,22 acima da superfície
da água. -----

3.3.2 Existem diversas anomalias na tabela, a saber:
que nenhum dos deslocamentos citados estava de
acordo com aqueles apresentados nos mostradores dos
computadores nas páginas anteriores. Não posso prestar
esclarecimentos a respeito disso e suspeito que os
valores tabulados de deslocamento estão citados de
forma incorreta. -----

3.3.3 Os mesmos locais de calado estão tabulados na
tabela da etapa 2 e mostram uma deterioração muito



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

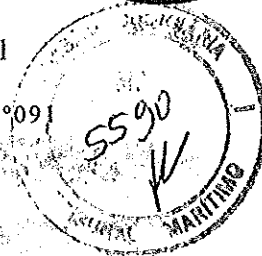
rápida nas bordas livres para os pontos de alagamento durante esta Etapa. Na fase 2.5, os dois cabeçotes dos respiradores têm calados positivos de ar de apenas 1,8 e 1,2 m respectivamente e gateira de amarra está bem na linha d'água (calado de ar + 0,03 m), de forma que o início do alagamento progressivo no parol de amarras era iminente. -----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

DIVISÃO DE SERVIÇOS PARTICIPAIS

3.3.4 Os cabeçotes dos respiradores estavam encaixados com fechamentos de auto-ativação à prova do tempo¹³, em que o fechamento da abertura do respirador é realizada através de uma bola flutuante (dentro do cabeçote) que flutua quando o cabeçote do respirador afunda e veda a abertura. Estes encaixes do cabeçote não são particularmente robustos, mas, se não estiverem danificados, iriam diminuir o alagamento até chegar a um pinga quando o respiradouro afundasse. Os cabeçotes dos respiradores teriam sido os candidatos principais a danos graves¹⁴ ou destruição na explosão às 00:39 h do dia 15 de março. -----

3.3.5 É claro que apenas os cabeçotes dos respiradores dos tanques vazios ou parcialmente cheios e os cabeçotes dos respiradores dos espaços vazios é que



Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 09
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

2. **DESAFIO DE SERVIÇOS CARTORIAIS**



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial

Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091

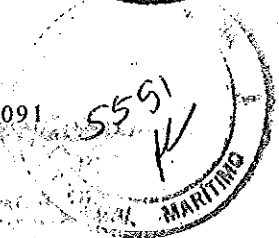
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.

Av. Passos, 115/ sala 814

Rio de Janeiro - Centro

Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987

e-mail: abps@abpstraducoes.com.br



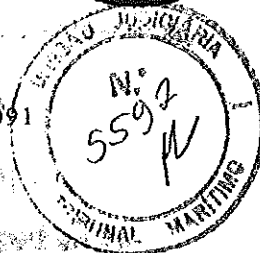
de inundação (ou lastro) modeladas pelo CENPES são, portanto, incertas nas últimas três fases, embora a discrepância na Fase 2.5 não seja muito grande. -----

3.4.3 Eu computei, então, o calado médio e usando a fórmula do lado da parede, a inclinação de equilíbrio e o equilíbrio¹⁶ para cada fase da etapa 1. Até a Fase 1.10 (descontando a Fase 1.9), meus valores previstos dos calados estavam todos consistentemente em cerca de 0,41 m menores e todos meus equilíbrios de popa cerca de 0,9° maiores do que aqueles valores dados pelo CENPES - isto foi exatamente o esperado em razão das discrepâncias em seu deslocamento inicial e posição LCB. Na Fase 1.11, a parte superior da caixa de flutuação a boreste está afundando e devido às razões descritas anteriormente meu método de cálculo falha. Até a Fase 1.10 meus valores de inclinação previstos estão quase que completamente de acordo com os resultados do CENPES. -----

3.4.4 Para o segundo passo, repeti os cálculos, mas desta vez usando a condição de início "correta"; isto é, um deslocamento de 56471 t e um LCG ajustado para - 0.66m de forma a ter um equilíbrio inicial zero. Até a

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JES
DIVISÃO DE REGISTRO E ARQUIVOS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Fase 1.10 (descontando a Fase 1.9), meus valores previstos¹⁷ dos calados, inclinações e equilíbrios estão, agora, quase que completamente de acordo com os resultados do CENPES. Na Fase 1.1, e após a mesma, minhas previsões divergem gradativamente das do CENPES e são subestimadas; isto resulta do fato que a região com a parte superior estriada de pelo menos uma caixa de flutuação está no plano da água e a suposição da parede lateral perpendicular não é mais válida. -----

3.4.5 Talvez valha à pena mencionar aqui que a inclinação na Fase 1.14 de cerca de 6° e que estava piorando, o que ocorreu às 6 horas e o abandono final, seria, em termos de arquitetura naval, de extrema preocupação. -----

3.4.6 Para a etapa 2, todas as inclinações eram tais que a fórmula da parede lateral perpendicular seria inválida, de forma que não havia sentido na minha tentativa para verificação dos calados, inclinação e equilíbrios usando meu método de cálculo manual. -----

3.4.7 Com base nestas verificações independentes e sujeito aos outros comentários no Capítulo 3.5 abaixo, cheguei à conclusão de que o programa SSTAB



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

calculou corretamente o calado, a inclinação e a posição de equilíbrio da inclinação longitudinal para cada centro e deslocamento dados. -----

3.4.8 Para verificar os calados de ar mencionados nas tabelas nas páginas 26 e 33 do relatório CENPES, usei o método de cálculo tabular, cujos exemplos nas Fases 1.13, 1.14, 2.4 e 2.5 são dados no Apêndice B. Os calados de ar neste cálculo são calculados como bordas livres e são medidos na vertical real, perpendicular ao horizonte. Acredito que os valores mencionados em CT-025 são os calados reais, medidos ao longo do eixo Z local da embarcação. Para os dados valores da média do calado, inclinação e equilíbrio, concluí que o calado de ar na gateira da amarra do paiol de amarras estava calculado corretamente no relatório CENPES. Não pude verificar as bordas livres nos dois respiradores por não ter suas localizações. -----

3.5 Outras Considerações -----

3.5.1 Existem outras considerações potencialmente significativas que influenciam as estimativas das inclinações e das inclinações do equilíbrio para considerarmos, a saber: -----

E CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL



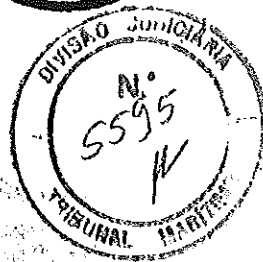
Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

- (a) O efeito da anomalia no VCG na condição inicial. --
(b) O efeito das tensões das linhas de amarração. -----
(c) A possibilidade de existir bolsos com ar preso. -----
Variação no VCG -----

3.5.2 Investiguei o efeito da redução do valor inicial VCG de 21,83 m para 20,78 m na minha análise do terceiro passo. A diminuição do VCG aumenta as alturas metacêntricas e, conforme previsto, esta análise do terceiro passo confirma a inexistência reduções correspondentes nas inclinações do adernamento e do equilíbrio em cada fase. -----

3.5.3 Na Fase 1.10 por exemplo¹⁸, ao comparar as análises do segundo e terceiro passos, a inclinação do adernamento foi reduzida de 2,29° para 1,92° e a inclinação do equilíbrio de -0,44° para 0,37°. Portanto, a menos que exista uma explicação racional válida para o uso, pelo CENPES, de um VCG de 21,83 m em suas análises ao invés de 20,76 m, todas as inclinações computadas pelo CENPES devem ser reduzidas, sendo os fatores de redução aproximadamente iguais às razões das alturas metacêntricas do segundo para o terceiro passo, isto é 0,83. -----



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

3.5.4 Na análise do terceiro passo, a fórmula I usada para computar as inclinações falha na Fase 1.14 pelas razões já explicadas anteriormente. -----

Efeitos da tensão da Linha de Amarração. -----

3.5.5 A P-36 foi mantida no local por um sistema de amarração múltipla de 16 linhas¹⁹. As linhas da amarração múltipla sob tensão proporcionam um momento de restauração para a posição correta tentando reduzir as inclinações de uma embarcação. Isto se deve ao fato de que quando a embarcação aderna a partir da posição vertical os pontos de ação dos componentes horizontais das tensões da linha nos lados opostos da embarcação se separam na direção vertical. Os componentes horizontais da tensão oposta nos lados opostos, então, dão origem a um momento de restauração para a posição correta. -----

3.5.6 Eu investiguei este efeito para a disposição da linha de amarração da P-36 e acho que o momento de restauração para a posição correta com relação à inclinação foi de aproximadamente 644 toneladas-metro por grau de inclinação e contra um equilíbrio de 509

CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

DIVISÃO DE REGISTRO E ARQUIVOS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

toneladas-metro por grau de equilíbrio (Ver Apêndice B). -----

3.5.7 Este par atuará em conjunto com os momentos hidrostáticos de restauração para a posição correta anteriormente descritos e ambos os momentos de restauração para a posição correta podem ser comparados a molas rotativas. Para as molas que atua, em paralelo, a firmeza combinada efetiva da mola é o acréscimo da firmeza individual. Referindo-me de volta aos cálculos hidrostáticos, temos, a partir do parágrafo

2.4.1 acima: -----

Momento de Restauração para a Posição Correta =
Deslocamento x GZ = Deslocamento x GM x Seno (?) --

Para uma inclinação de 1°, os momentos hidrostáticos resultantes de restauração para a posição correta na P-36 teriam sido de cerca de 4870 e 5280 toneladas metros em inclinação e equilíbrio, respectivamente. ----

3.5.8 Salvo as tensões nas linhas de amarração tivessem sido relaxadas durante os Etapas 1 e 2, então, segue-se que os ângulos de adernamento e equilíbrio previstos pelo CENPES, resultante de uma medida de inundação especificada, teria sido superestimada em cerca de 13%



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

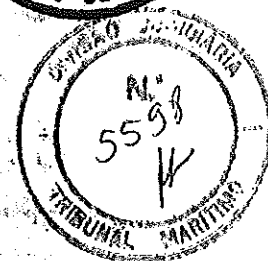
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

no caso do adernamento e 10% no caso do equilíbrio. Alternativamente, se os ângulos da inclinação e do equilíbrio estivessem de acordo com os valores observados, então, a medida das inundações correspondentes a cada fase deve ter sido maior do que o suposto. (Sou informado pela Petrobras que as tensões das linhas não foram liberadas após o acidente; então, a conclusão é que amplitude da inundação em cada fase foi provavelmente maior, de alguma forma, do que o CENPES estimou). -----

Bolsões de ar -----

3.5.9 Se os respiradores dos espaços do pontão não estivessem na parte superior da sala de bombas, sala dos impulsores e salas de injeção de água, então, existe a possibilidade de que os bolsos de ar tenham sido presos sobre os cabeçotes do convés, impedindo, assim, que os compartimentos se enchessem por completo com água da inundação. -----

3.5.10 Pode ser feita uma estimativa da diminuição máxima possível no volume de água de inundação usando-se a equação de Boyle ($P \times V = \text{constante}$) para estimar a compressão de qualquer ar preso sob o



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

cabeçote hidrostático. Suponha, por exemplo, que a parte superior do duto do respirador dentro da sala dos impulsores estivesse 1.0 m abaixo do cabeçote do convés. O cabeçote do convés desta sala está na Elev. 9,144 m. Suponha, também, que o calado no canto da popa-boreste da embarcação seja de 25 m. Então, o volume final comprimido V2 do bolso de ar preso é dado por: -----

$$V1 \times 10,077 = V2 \times [10,077 + (25,0 - 9,144) \times 1,025]^{21}$$

Portanto, $V2 = 0,38 \times V1$ -----

3.5.11 Assim, neste exemplo, a altura do bolso de ar sob pressão hidrostática iria diminuir de 1.0 m para 0,38 m. No caso da sala dos impulsores, isto equivaleria a 5% do volume do compartimento. Julgaria, portanto, que o efeito de qualquer bolso com ar preso provavelmente não teria sido muito significativo. Alternativamente, se houvesse bolsos de ar substanciais e se os ângulos de inclinação e equilíbrio estivessem de acordo com os valores registrados, então, a amplitude das inundações correspondente a cada fase deve ter sido maior do que o



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

suposto em qualquer fase em particular na análise feita pelo CENPES.-----

3.5.12 Em resumo, pois, ambas a consideração da discrepância aparente no VCG inicial e a consideração do efeito das tensões da linha de amarração tornam a apreciação das duas análises feitas pelo CENPES mais complexa.-----

3.5.13 Se considerarmos que os registros das inclinações atuais às 6 horas e às 8:15 horas no dia 15 de março são precisos, então, devido a não consideração do momento de restauração à posição correta fornecido pelas amarrações em sua análise, seguir-se-ia que a quantidade de água de inundação a bordo para alcançar uma inclinação especificada deve ter sido maior que a considerada. -----

3.5.14 De forma semelhante, é correto que a análise usou um VCG muito alto para a condição inicial na Fase 1.1, isto é, 21,83 m ao invés de 20,76 m; então, mais uma vez, seguir-se-ia que a quantidade de água de inundação a bordo para alcançar uma inclinação especificada deve ter sido maior que a considerada. ----

4. REVISÃO DO CT – 051/2001-----



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

4.1 Introdução -----

4.1.1 Afirma-se que o objetivo do Relatório CT-051/2001 é semelhante ao do CT- 025/2001, exceto pelo fato de que desta vez a análise é para prever o que teria acontecido se os operadores não tivessem feito qualquer ajuste de lastro. -----

4.1.2 A nova análise considera a Etapa 1 da sequência de inundação, compreendendo as Fases 1.1 a 1.14 até o abandono às 6 horas no dia 15 de março. O formato do relatório é semelhante ao anterior – em cada fase, a atitude flutuante de equilíbrio calculada usando o SSTAB é apresentada como mostradores de tela. As Fases 1.4, 1.8 e 1.12 na análise anterior, que dizia respeito aos ajustes de lastro pela tripulação, foram suprimidos e a análise foi reduzida pela eliminação das Fases intermediárias 1.6, 1.7, 1.10 e 1.11. As fases restantes são renumeradas Fases de 1 a 7. -----

4.2 Fases 1 a 7 -----

As anomalias nos valores da condição inicial permanecem exatamente conforme descritas para o CT-025 e não repito meus comentários. Nas Fases 5, 6 e 7;

~~É COPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL~~

RECEBIMOS
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

embora o texto não mencione, o túnel na proa e na popa no pontão também foi inundado. ---

É COPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

4.2.1 Nas Fases 6 e 7 não está clara a quantidade de água de inundação que foi levada a bordo. Para a Fase 6, a tabela na página 13 cita 1826 t, o que é compatível com um deslocamento de 57716 t (ex.: $55890 + 1826 = 57716$), mas o mostrador do computador na página 11 informa 57569 t, menos 147 t. Para a Fase 7, a tabela na página 13 cita 2238 t, o que é compatível com um deslocamento de 58128 t, mas o mostrador do computador na página 12 informa 58486 t, 358 t a mais. Não é oferecida nenhuma explicação. Observo que para as Fases 6 e 7, as inclinações de adernamento e equilíbrio mencionadas na tabela não estão de acordo com os respectivos mostradores das telas de computador. Na Fase 7, a inclinação total é informada como 16,26°. -----

4.3 Verificação das Fases 1 a 7 -----

4.3.1 Eu adotei o mesmo método para a verificação da validade da análise que o utilizado anteriormente; meus cálculos são apresentados no Apêndice C. Novamente, realizei minhas verificações em 3 passos distintos. -----



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

4.3.2 Para o primeiro passo, usei os mesmos valores de partida de deslocamento e CG que o CENPES e, então, tentei verificar os novos deslocamento e posição CG em cada fase, com base na descrição da extensão da inundação. Comparei os deslocamentos e os centros²² com os citados pelo CENPES e concluí que para as Fases 3, 4, 5 e 6 a análise do CENPES modelou adequadamente as amplitudes e as posições da água de inundação. Minha dúvida com relação à quantidade de água de inundação na Fase 2 permanece conforme anteriormente (ver Fase 1.2). Na Fase 7, baseado na descrição na amplitude da inundação, estimo um deslocamento de 57960 t, algumas 526 t a menos do que o informado no mostrador do computador do CENPES. Comparando as discrepâncias associadas em TCG, LCG e VCG, pareceria que as 526 t adicionais devem ter sido centralizadas na região da coluna de popa-estibordo a cerca de 12 m de elevação. Isto sugeriria que um ou ambos o Tanque 26S e o Espaço Vazio 61S pudessem estar mais cheios do que o descrito no texto, mas é claro, neste caso, que a extensão da inundação não teria sido a mesma que a

DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS MARIANO
DIVISÃO DE REGISTROS MARÍTIMOS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial

Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091

A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.

Av. Passos, 115/ sala 814

Rio de Janeiro - Centro

Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987

e-mail: abps@abpstraducoes.com.br



considerada na Fase equivalente no CT-025/2001, isto é, a Fase 1.14.-----

É CÔPIA DE DOCUMENTO ORIGINAL

4.3.3 Em virtude das discrepâncias na condição inicial no deslocamento e posição LCG usada pelo CENPES, não havia, é claro, nenhum motivo para avaliar os calados e inclinação em meu primeiro passo.-----

4.3.4 No segundo passo²³, eu repeti os cálculos do primeiro passo, mas desta vez com o deslocamento e o LCG ajustados para dar a condição de partida correta. Até a Fase 4, meus valores previstos para calados, inclinações e equilíbrios estão quase que totalmente de acordo com os resultados do CENPES. Na Fase 5, e após a mesma, minhas previsões divergem das previsões do CENPES porque na Fase 5 a caixa de flutuação na popa-boreste afundou e meu método de cálculo manual não é mais válido. Já que meu método ignora a redução efetiva na área do plano da água e segundos momentos, pode-se esperar que minhas previsões para as inclinações sejam menores do que os valores reais. Esta expectativa é compatível com as comparações.-----



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

4.3.5 Com base nestas verificações independentes, concluo que o programa SSTAB calculou corretamente o calado, a inclinação e a posição de equilíbrio para cada dado deslocamento e centro até, e inclusive, a Fase 6. Na Fase 6 inclinação atingiu 13,2°. Na Fase 7, devido à discrepância na quantidade de água da inundação, não posso garantir que os resultados do CENPES estejam corretos, embora não tenha nenhum motivo para duvidar dos algoritmos computacionais do programa.-----

4.3.6 O relatório CT-051/2001 não informa valores dos calados de ar nos respiradores, gateira de amarra do paiol de amarras e entradas dos tubos danificados. Eu calculei as bordas livres nas gateiras de amarras usando os valores do calado, inclinação e equilíbrio informados para cada fase. A Fase 7 é?, é claro, o pior caso e eu incluo meus cálculos da borda livre para esta Fase e para a Fase 6 como exemplos no Apêndice C. Para a Fase 7, eu calculo que as bordas livres teriam sido 0,16 m e 0,29 m na abertura do tubo do amarra para S7 e S8 respectivamente – a inundação com afundamento seria iminente.-----



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

4.3.7 Também é instrutivo a comparação dos calados na coluna de popa-boreste nas fases equivalentes com e sem as medidas de contra-lastreamento. Com o contra-lastreamento as fases equivalentes às Fases 6 e 7 eram as Fases 1.13 e 1.14, respectivamente, no CT-025/2001. Usando os valores do calado médio, inclinação e equilíbrio dados em cada um dos relatórios desenvolvidos pelo CENPES, eu calculei os calados²⁴ no centro da coluna de popa-boreste na tabela abaixo:

Calados na Coluna de Popa-Boreste (centro)	
Com Contra-lastreamento	Sem Contra-lastreamento
Na Fase 1.13: 25,18 m	Na Fase 6: 32,95 m
Na Fase 1.14: 27,98 m	Na Fase 7: 36,15 m

4.3.8 Pode ser observado nesta tabela que o contra-lastreamento era, de fato, muito eficaz na redução do calado na coluna de popa-boreste. Neste Etapa na sequência de afundamento, a adutor periférica de água do mar no canto da embarcação foi isolada e a única fonte de nova água de inundação era por gravidade, inundando de baixo para cima o riser de 450 mm NB na coluna da popa sob a pressão hidrostática externa do mar. Portanto, qualquer coisa que reduzisse a pressão hidrostática externa na coluna de popa-boreste reduzia



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

a pressão diferencial entre o mar externo e o maior dentre o nível interno de água de inundação dentro da coluna ou a posição de ruptura no tubo do riser, e, assim, reduzia a velocidade de inundação. Não há dúvida de que as medidas de contra-lastreamento tomadas pela equipe de lastro provocou um gasto maior de tempo para salvar a embarcação. Infelizmente, isto não foi suficiente para salvar a plataforma. -----

4.3.9 Voltando ao relatório do CENPES, seguindo o mesmo raciocínio anterior, pode ser discutido que as inclinações informadas no CT-051 para uma quantidade específica de água de inundação estão superestimadas devido ao fato de que as tensões da linha de amarração foram ignoradas e possivelmente porque o VCG intacto inicial foi superestimado. (A limitação contra as inclinações de adernamento e equilíbrio proporcionada pelas amarrações seria exatamente conforme descrito para o Relatório CT-025). -----

4.3.10 Para confirmar o efeito da redução do VCG, eu executei uma análise do terceiro passo, que confirmou as reduções esperadas nas inclinações de adernamento e equilíbrio em cada fase. -----



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 09
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br



4.3.11 Na Fase 4, por exemplo²⁵, comparando as análises do segundo e terceiro passos, a inclinação do adernamento reduziu de $2,11^\circ$ para $1,75^\circ$ e a inclinação do equilíbrio de $-2,57^\circ$ para $-2,16^\circ$. **Novamente**, a menos que haja uma explicação racional válida para o CENPES ter usado um VCG de 21,83 m em suas análises, ao invés de 20,76 m, todas as inclinações computadas pelo CENPES devem ser reduzidas de alguma forma; sendo os fatores de redução aproximadamente iguais às razões das alturas metacêntricas do segundo para o terceiro passo, ou seja, cerca de 0,83. -----

4.4 Fechamento do Tanque 26S e do Espaço Vazio 61S

4.4.1 Para investigar qual teria sido o efeito se o Tanque 26S e o Espaço Vazio 61S não tivessem sido deixados abertos, primeiramente me referi de volta ao Relatório CT 025/2001. -----

4.4.2 A Fase 1.13 é a última fase antes do começo da inundação destes dois tanques. Neste Etapa, a análise assumiu um total de 1658 toneladas de água de inundação a bordo, com a sala de bombas, sala de impulsores e as salas de injeção de água completamente



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducooes.com.br

cheias, calado de 23,74 m e a inclinação e o equilíbrio são de $2,812^\circ$ e $-0,174^\circ$, respectivamente. O nível de água interno na coluna seria na Elev. 9144. As partes superiores das gateiras de amarras do paiol de amarras estavam cerca de 14 m acima da linha d'água. -----

4.4.3 Nesta condição, a tabela na página 26 do relatório dá a posição da entrada dos tubos danificados²⁶ como 0,17 m abaixo da linha d'água externa; portanto, haveria apenas uma pressão diferencial positivo muito pequeno para causar a inundação livre continuada da coluna. Conforme mencionado anteriormente, acredito que a altura da ruptura no tubo assumida pelo CENPES, é um tanto arbitrária – até onde sei, não há prova para sustentar o valor determinado escolhido. De qualquer maneira, usando a hipótese do CENPES, isto significaria que a água de inundação continuaria a fluir para dentro sob gravidade, enchendo, primeiro, o octógono até o Nível 4 e, depois, enchendo a metade a bordo²⁷ da coluna entre o Nível 4 e o Nível 3 até a equalização dos níveis de água externo e interno. Isto tenderia a aumentar o calado e aumentar a inclinação para o canto de popa-boreste; porém a inundação livre



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial

Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091-

A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.

Av. Passos, 115/ sala 814

Rio de Janeiro - Centro

Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987

e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

7

continuada pela gravidade dos Tanques 2P, 5P e 24P sucessivamente na extremidade dianteira do pontão a bombordo, enquanto aumentava o calado médio, tenderia a tombar a P-36 na sua direção. Seria uma corrida para ver se o contra-lastreamento de enchimento pela gravidade no pontão a bombordo era rápido o bastante para impedir a inundação pela gravidade da coluna de popa-boreste acima do Nível 4 antes que o aumento do calado médio fosse suficiente para causar o afundamento de qualquer das gateiras de amarras do paiol de amarras.-----

4.4.4 Não é óbvio se o contra-lastreamento conseguiria vencer e a tempo, e antes que todos os tanques de folga na extremidade dianteira do pontão a bombordo estivessem completamente cheios. Isto se deve ao fato de que, embora a pressão diferencial hidrostática nos tanques do pontão a bombordo fosse maior do que a pressão de líquido na coluna de popa-boreste, a área da seção transversal²⁸ da entrada da água do mar na popa-boreste é muito maior do que a linha de entrada do lastro para os tanques do pontão dianteiros a bombordo.-----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL
DIVISÃO DE REGISTRO CARTEIRAS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 09
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

4.4.5 Para investigar isto, eu tentei uma análise temporal passo a passo, muito simplificada e grosseira, começando na Fase 1.13. Observei duas variações – Ensaio 1 e Ensaio 2. Usei o mesmo método de cálculo simplificado que antes – análise aproximada das posições de equilíbrio de flutuação usando a fórmula da parede lateral perpendicular e a hidrostática da quilha de nível. Para o Ensaio 1, eu estabeleci arbitrariamente a elevação da entrada do tubo danificado a 3 m acima do plano no Nível 4, isto é, na Elevação 24,336 m. Para o Ensaio 2, considerei que a elevação da entrada do duto danificado era 3 m mais baixa, isto é, no nível do convés. -----

4.4.6 Eu baseei as velocidades de inundação na velocidade idealizada de fluxo irrestrito V , onde $V = \sqrt{2g \times h}$; sendo h o cabeçote hidrostático diferencial. Não considerei as perdas de cabeçotes nos respectivos sistemas de tubulação, contração na entrada e saída e similares; portanto, considere que meus cálculos são, na melhor das hipóteses, meramente indicativos. Os intervalos de salto de tempo não pretender dar qualquer indicação de tempos absolutos e são escolhidos



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br



meramente para fins de estimar os índices de enchimento relativos. Meus cálculos estão incluídos no Apêndice D. -----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

Ensaio 1 -----

4.4.7 Nesta simulação existem 4 Etapas – Etapas 0, 1, 2 e 3. A Etapa 0 é a condição de partida, equivalente à Fase 1.13. Para alcançar a Etapa 1, consideramos inundação livre simultânea do octógono e do Tanque 2P até que o Tanque 2P esteja 100% cheio na Etapa 1. Para alcançar a Etapa 2, continuamos a inundar o octógono e o Tanque 5P até que o Tanque 5P esteja 100% cheio na Etapa 2. Para alcançar a Etapa 3, continuamos a encher o octógono e começamos a encher o Tanque 24P até que, na Etapa 3, o octógono esteja completamente cheio. Em cada Etapa, a condição de flutuação da embarcação é calculada usando a fórmula da parede lateral perpendicular, e isto permite que os cabeçotes diferenciais hidrostáticos sejam estimados para prever as velocidades de vazão na etapa seguinte. -----

4.4.8 Os cálculos indicam que na Etapa 3 o Tanque 24P está 17% cheio e o calado na coluna de popa-boreste é de 24,22 m, o que está fracionalmente abaixo



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

da elevação assumida da entrada do tubo danificado –
portanto, a afluência da água de inundação iria cessar.

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

Nesta condição, as aberturas das gateiras das amarras do paiol de amarras seria de cerca de 15 m acima da superfície da água. A situação iria, é claro, ser de um equilíbrio instável, qualquer coisa, menos o que se poderia definir como “segura” e muito vulnerável à inundação continuada do Nível 4 e superiores. -----

Ensaio 2 -----

4.4.9 O Ensaio 2 repete a simulação, sendo que desta vez com a entrada do tubo danificado rebaixada 3 m para o nível do convés no Nível 4. Claramente, desta vez a inundação da coluna será mais rápida em virtude da pressão diferencial aumentada. -----

4.4.10 Nesta simulação existem 6 Etapas – Etapas 0, 1, 2, 3, 4 e 5. A Etapa 0 é a mesma condição de partida do Ensaio 1. Para alcançar a Etapa 1, consideramos inundação livre simultânea do octógono e do Tanque 2P até que o octógono esteja 100% cheio na Etapa 1. Para alcançar a Etapa 2, começamos a inundar o Nível 4 e continuamos a encher o Tanque 2P até que o Tanque 2P esteja 100% cheio na Etapa 2. Para alcançar a Etapa 3,



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br



continuamos a inundar o Nível 4 e começamos a encher o Tanque 5P até que, na Etapa 3, o Tanque 5P esteja 100% cheio. Para alcançar a Etapa 4, continuamos a inundar o Nível 4 e a encher o Tanque 24P até que, na Etapa 5, o Nível 4 esteja 67% inundado e o Tanque 24P 30% cheio. -----

4.4.11 Os cálculos indicam que na Etapa 5 o calado na coluna de popa-boreste seja de 26,48 m e seja quase igual ao nível de água interna no Nível 4 – o cabeçote diferencial que causa a inundação diminuiu para quase zero – portanto, a aflluência da água da inundação cessaria. Novamente a situação iria, é claro, ser de equilíbrio instável, e qualquer coisa menos o que se poderia definir como “segura”. -----

4.4.12 De fato, em um calado de 26,48 m na coluna de popa-boreste, a parte superior da caixa de flutuação está quase submerso e as propriedades do plano da água reduzindo nitidamente – a fórmula da parede lateral perpendicular na qual meu cálculo se baseia está falhando e a inclinação seria maior do que a que calculei. Isto significaria um calado maior na coluna de popa-boreste e um cabeçote diferencial positivo estaria



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

ainda, de fato, presente, causando a continuação da inundação. -----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

4.4.13 A partir destes resultados para os Ensaios 1 e 2 pode ser visto que a vulnerabilidade da embarcação dependia da altura da ruptura no riser de água do mar – quanto mais baixa a posição da ruptura, mais vulnerável a embarcação estava. Conforme dito, a posição precisa da ruptura era desconhecida. -----

4.4.14 Nestas simulações, considerei que os tanques na metade situada na parte externa da embarcação da coluna no Nível 4 ainda estavam intactos após o primeiro e segundo incidentes – se isto não fosse assim, então, toda a coluna no Nível 4 estaria sendo inundada e a situação seria muito pior. Pareceria improvável que a inundação pudesse ser impedida antes que o Tanque 24P estivesse completamente cheio, etapa em que os operadores não teriam mais nenhuma opção.

4.4.15 Considerando tudo, é difícil tirar conclusões definitivas para determinar se a embarcação teria ficado estabilizada se o Tanque 26 S e o Espaço Vazio 61 S tivessem sido fechados. -----



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 09
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

4.4.16 Fui informado pela Petrobras de que há alguma prova que sugere que um ou mais espaços vazios ou tanques na parte da popa do pontão possam ter sido inundados neste etapa. Isto se deve ao fato de que a Petrobras coloca, agora, maior importância no fato de que gás foi detectado dentro de apenas 22 segundos do primeiro incidente na entrada para o suprimento do respirador de ar da coluna, apesar desta posição estar um tanto distante da saída do respirador da coluna. Eles me informaram que agora pensam ser possível que um ou mais dos respiradores dos tanques ou espaços vazios, cujos cabeçotes dos respiradores teriam estado muito mais próximos à entrada de fornecimento de ar, poderiam, caso também tivessem sido rompidos no primeiro incidente, ter sido a fonte deste gás. Se isto fosse o caso, então, isto abriria a possibilidade de que quando o espaço do Nível 4 inundasse primeiro, a água de inundação poderia ter vazado, através do tubo partido do respirador, para dentro do tanque ou espaço vazio a que servia, bem como a água, que já é sabido ter caído pelo duto do respirador de suprimento dentro da sala de bombas do pontão, etc. Havia três tanques

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS DE MOURA
DIVISÃO DE REGISTRO E ARQUIVO



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

vazios nesta extremidade do pontão a bombordo, a saber: 20S, 21S e 22S, todos com grandes capacidades, bem como uma série de pequenos espaços vazios. A possibilidade de inundação de um tanque ou espaço vazio no pontão em um etapa inicial no afundamento por este meio não é mencionada nos relatórios do CENPES. Observo que a água de inundação adicional, se existente, seria compatível com a minha opinião de que no Relatório CT-025/2001, o CENPES teria sido levado a subestimar a água de inundação a bordo durante os etapas iniciais ao ignorar o momento de restauração à posição correta fornecido pelas linhas de amarração – conforme descrito no capítulo 3.5 acima. -

4.5 Ambos o Tanque 26S e o Espaço Vazio 61S Abertos

4.5.1 Com ambos o Tanque 26S e o Espaço Vazio 61S abertos, podemos comparar a quantidade de água de inundação a bordo na etapa 2 com a capacidade disponível para se opor às inclinações de equilíbrio e adernamento, conforme abaixo. -----

4.5.2 A capacidade disponível²⁹ do contra-lastreamento no canto dianteiro a bombordo era de 2122 toneladas, conforme resultante na tabela abaixo:-----



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob n°091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Tanque	Capacidade Máxima (t)	Conteúdo Inicial (t)	Capacidade Disponível (t)
2P	899	9	890
5P	263	26	237
24P	1005	10	995
Totais	2167	45	2122

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

4.5.3 A quantidade final de água de inundação teria igualado ou excedido 4125 toneladas, conforme resultante na tabela abaixo: -----

Espaço	Capacidade Máxima (t)	Capacidade Acumulada (t)
Sala de Bombas	473	473
Sala de Propulsores	416	889
Sala de injeção de água interna	318	1207
Sala de injeção de água externa	318	1525
Túnel	51	1576
Tanque 26S	1005	2581
Espaço Vazio 61S	499	3080
Octógono até Nível 4	206	3286
Nível 4	839	4125
Total	4125	

4.5.4 Pela inspeção, nesta Etapa, isto é, após a Fase 1.13, não havia capacidade suficiente nos tanques



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducooes.com.br



dianteiros a bombordo para corrigir a inclinação para o canto de popa-boreste (mesmo permitindo para as braçadeiras de equilíbrio um tanto maiores dos tanques dianteiros a bombordo). Conforme o calado no canto de popa-boreste aumentava devido à inclinação inevitável em direção ao canto, o nível de água dentro da coluna aumentaria no Nível 3. Nesta Etapa, o canto de popa-boreste do casco superior começaria a afundar abaixo da superfície e a embarcação alcançaria estabilidade novamente. Se a inclinação seria impedida, ou não, antes da inundação progressiva, isto somente poderia ser afirmado através da condução de uma análise abrangente da estabilidade com um modelo de flutuação por computador. Mesmo assim, tal análise deve estar sujeita à incerteza considerável – por exemplo, se qualquer dos tubos do respirador para os tanques vazios ou espaços vazios tiver sido rompido no Nível 4 durante o primeiro ou segundo incidentes, quem pode dizer que a inundação de retorno de tais tanques não estava ocorrendo quase que do início e que até então tinha sido ignorada. -----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

ASSINADO POR: MARIA ERIKA HEYNE MANN
FUNÇÃO: INTÉRPRETE COMERCIAL



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

4.5.5 Entre outras variações, poderia ser testado se o fato de deixar a válvula de entrada para o Tanque 24P fechada ao invés de aberta durante o abandono teria ajudado, ou não. Ao deixá-la aberta, o tanque era responsável por drenar livremente sob a gravidade uma vez que a coroa na Elevação 19812 se elevasse acima da superfície externa da água. Outras variações que poderiam ser investigadas incluem o estudo de qual teria sido o efeito de liberar alguns ou todos os risers ou todas as linhas de amarração.-----

4.5.6 Não sou capaz, com base exclusivamente nas revisões dos documentos que recebi, de formar uma opinião definitiva sobre se o afundamento da P-36 era inevitável, ou não, embora deva ser lembrado que apesar do empenho dos salvadores, ocorreu o afundamento. Mesmo com investigação adicional ilimitada, em razão das incertezas na extensão precisa dos danos sustentados dentro da coluna, isto pode ser uma questão que jamais poderá ser resolvida de forma conclusiva.-----

4.6 Conclusões-----



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

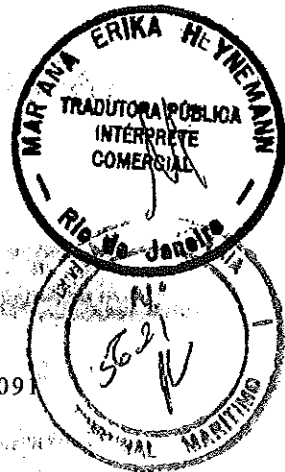
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

4.6.1 Com relação à segunda pergunta feita para mim pela Petrobras: -----

As primeiras contra medidas tomadas pela equipe de lastro após o primeiro incidente foram bem sucedidas para nivelar a plataforma? -----

É CÓPIA ELETRO DO DOCUMENTO ORIGINAL

4.6.2 O contra-lastreamento inicial do Tanque 2P foi bem sucedido para trazer a plataforma de volta para a posição quase vertical a partir da inclinação de 2°, que adotou dentro de minutos após o primeiro incidente. Na minha opinião, foi perfeitamente adequado, tendo corrigido a inclinação inicial, então interromper o contra-lastreamento e esperar para ver se a plataforma permanecia na posição vertical ou se a inclinação iria recomeçar. No caso em análise, o nivelamento inicial se mostrou apenas temporário – logo depois, a inclinação começou a aumentar novamente, presumivelmente devido ao fato de que água de inundação adicional estava sendo bombeada para dentro da embarcação ainda na coluna de popa-boreste no Nível 4, através das bombas de serviço de água do mar (antes do isolamento do canto de popa-boreste do anel principal). Após o isolamento do anel principal, a única



Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

COPIA-FIELD DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOHN W. GARDNER, JR.
DIRECTOR
DIVISION OF SERVICES CONTRACTS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Aumento na média do calado = $100/15.0 = 6,7 \text{ cm} = 0,067 \text{ m}$ -----

Momento de inclinação induzido $\approx 100 \times 30,71 = 3071$
toneladas-metro -----

Ângulo da inclinação induzida $\approx \text{Sen-1}[3071 / (56735 \times 4.97)] = 0,624^\circ$ -----

Momento de equilíbrio induzido $\approx 100 \times 49,61 = 4961$
toneladas-metro -----

Ângulo de equilíbrio induzido $\approx \text{Sem-1}[4961 / (56735 \times 5,39)] = 0,930^\circ$ -----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

As reduções no calado na coluna de popa-boreste são as seguintes: -----

Pela inclinação $\approx 27,432 \times \text{Tan}[0,624^\circ] = 0,299 \text{ m}$ -----

Pelo equilíbrio $\approx 28,194 \times \text{Tan}[0,930^\circ] = 0,458 \text{ m}$ -----

Portanto, para cada 100 t de lastro acrescentado ao tanque 2P, a redução líquida no calado na coluna de popa-boreste é $0,299 + 0,458 - 0,067 = 0,69 \text{ m}$. -----

4.6.4 De fato, na Fase 1.4 o CENPES simulou a equipe de lastro, adicionando 200 t ao Tanque 2 P e consultando o Apêndice B, Passo 2 nas folhas 8 e 9, você pode ver que a redução resultante no calado na coluna de popa-boreste era de 1,38 m (isto é, 23,55 -



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº09
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

22,17), exatamente como a ilustração no parágrafo acima indicou que seria. Isto mostra que qualquer preocupação quanto ao fato do contra-lastreamento ter aumentado o calado médio e levado a uma perda significativa na flotabilidade reserva não teria fundamento. -----

4.6.5 Com relação à terceira pergunta feita a mim pela Petrobras:-----

Quais teriam sido as conseqüências se os operadores de lastro a bordo não tivessem feito nada antes do abandono às 6 horas no dia 15 de março de 2002?-----

4.6.6 Com base na minha revisão do Relatório CT-051/2001 sou da opinião de que às 6 horas, e sem qualquer contra-lastreamento, a inclinação teria sido algo um pouco acima de 12°, mas, provavelmente, não tanto quanto 16°. Meu raciocínio é o seguinte: -----

a) Primeiro, devido ao fato de que parece que a quantidade de água efetivamente usada na Fase 7 da análise do CENPES é cerca de 526 t a mais do que na fase supostamente equivalente (Fase 1.14) da análise CT-025/2001, a inclinação prevista pelo CENPES de 16° pode estar exagerada.-----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

RECEBIDO
DIVISÃO DE SERVIÇOS MARÍTIMOS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

b) Segundo, se neste cenário, as linhas de amarração estivessem ainda sob as suas tensões originais às 6 horas, a inclinação da unidade, então, teria sido reduzida pelo momento de restauração proporcionado pelas amarrações em cerca de 10%. Observo que um pouco antes, na Fase 6, o CENPES previu uma inclinação de 13,2°, a qual, caso as linhas de amarração tivessem sido consideradas, teria sido reduzida para cerca de 12°. Com a outra inundação conhecida entre a Fase 6 e a Fase 7, mas não permitindo as 526 toneladas não explicadas, a inclinação deve ter ultrapassado 12°.-

4.6.7 Além disso, conforme explicado no Capítulo 4.3 acima, sem o contra-lastreamento, a inclinação progressiva em direção ao canto de popa-boreste teria aumentado a pressão hidrostática diferencial, causando a inundação e aumentando o fluxo de entrada da água de inundação. O afundamento final da embarcação teria ocorrido mais cedo. -----

4.6.8 Com relação à quarta pergunta feita a mim pela Petrobras:-----

Mesmo se o Tanque 26S e o Espaço Vazio 61S tivessem sido fechados após o segundo incidente, a P-36 teria



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

chegado a uma condição em que ocorresse inundação progressiva? -----

4.6.9 Baseado na investigação descrita no Capítulo 4.4 acima e parágrafos 4.4.13 e 4.4.14 em particular, considero difícil ser definitivo a respeito desta questão.

4.6.10 Com relação a esta sexta pergunta feita a mim pela Petrobras: -----

É correto afirmar que a equipe de lastro teria sido bem sucedida na estabilização da P-36, evitando a inundação progressiva, se o segundo incidente não tivesse ocorrido? -----

4.6.11 Não sou capaz de ser definitivo sobre isto, mas acredito que a resposta provavelmente é sim. Sem o segundo incidente, a tripulação poderia, certamente, na pior das hipóteses, ter fechado a escotilha à prova d'água no Nível 3, impedindo, por meio disto, que a água de inundação eventualmente fosse capaz de fluir para cima através desta escotilha além do Nível 4 no topo da coluna. Com livre acesso ao Nível 3, a tripulação poderia ter fechado as grelhas nos dutos da ventilação no Nível 3 e no Nível 2, ou, no mínimo, ter se certificado de que os registros fecharam, de forma a

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

impedir que a água de inundação proveniente da parte inferior invadissem estes espaços da coluna superior. Talvez, o mais importante, se o segundo incidente não tivesse ocorrido, o controle das bombas de lastro não seria perdido e isto teria possibilitado o deslastreamento de um ou mais dos Tanques 16S, 17S, 18S e 19S usando as bombas nas salas de bomba dianteira a boreste e de popa a bombordo através das passagens. Se isto tivesse sido possível, haveria, então, uma boa chance de estabilização da embarcação. -----

5. COMENTÁRIOS SOBRE CONTROLE DE DANOS--

5.1 Geral-----

5.1.1 As instruções para controle de danos com referência particular ao contra-lastreamento na P-36 foram incluídas no Manual de Operações. -----

5.1.2 O Manual de Operações compreendia 7 volumes – os volumes referentes a responsabilidades, sistemas de lastro, procedimentos de emergência e estabilidade com relevância para o assunto de controle de danos em caso de inundações acidentais. Em particular: -----

5.1.3 Volume 2, denominado Organização, Exigências para Inspeção e Manutenção, inclui definições das

É COPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL
DIVISÃO DE REGISTRO E ARQUIVOS

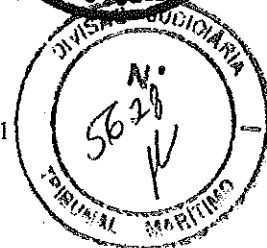


Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

responsabilidades do Gerente da FPU e das responsabilidades dos superintendentes que informam e se reportam a ele, incluindo o Superintendente Marítimo que está encarregado de todas as operações de lastro e o Superintendente de Produção encarregado de todas as operações do sistema de processo. -----

5.1.4 O Volume 4, denominado Descrição do Sistema e dos Equipamentos, inclui descrições do sistema de lastro no Capítulo 4.3.1, do sistema de controle de lastro no capítulo 4.6.7.3 e do painel representativo do lastro no Capítulo 4.6.8.4. Os diagramas da tubulação do porão e do lastro e da água do mar estão, entre outros, incluídos neste volume. -----

5.1.5 O Volume 5, denominado Operações Marítimas, inclui uma descrição do sistema de amarração no Capítulo 5.2, uma descrição das operações de lastreamento e deslastreamento no Capítulo 5.3, informações sobre a manutenção da estabilidade, referência a um programa de estabilidade de bordo e uma definição da capacidade projetada da estabilidade do dano no Capítulo 5.4. É feita referência ao Volume 6 e 7, respectivamente, para informações sobre



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

procedimentos de emergência e segurança e para as operações para controle de danos. -----

5.1.6 O Volume 6, denominado Procedimentos de Segurança de Emergência, inclui, no Capítulo 6.7, informações sobre que medidas tomar em situações marítimas, incluindo colisões, estabilidade reduzida e inundações. -----

5.1.7 O Volume 7, denominado Livro de Estabilidade, inclui, no Capítulo 7.14, as informações sobre as operações para controle de danos. -----

5.2 Sistema de Lastro -----

É COPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

5.2.1 Embora exista algumas informações conflitantes³¹ dadas sobre o enchimento dos tanques no Volume 5, os tanques do pontão somente podem ser cheios pela inundação livre decorrente da gravidade; o bombeamento não era permitido. -----

5.2.2 Havia 4 salas de bombas na P-36, uma na parte dianteira e uma na popa em cada um dos pontões. Cada sala de bombas tinha uma bomba de lastro com capacidade para 590m³ /h a 30 m de cabeçote acionado por um motor elétrico. Havia um tubo de passagem entre as salas de bombas da proa e da popa em cada



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial

Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091

A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.

Av. Passos, 115/ sala 814

Rio de Janeiro - Centro

Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987

e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

pontão e, além disso, um tubo de passagem entre as duas salas de bombas de popa através de um tubo que passava através do suporte horizontal. O diâmetro interno nominal da tubulação do lastro era de 250 mm. -

5.2.3 Em cada sala de bombas o sistema de porão incluía uma bomba operada à distância com capacidade de 90 m³/h a 35 m de cabeçote com capacidade de descarregar diretamente para fora da embarcação, desde que, apenas, o teor de óleo na água de porão fosse inferior a 15 ppm. -----

5.2.4 Em cada sala de bombas havia uma bomba de serviço de água do mar³² com capacidade de 1550 m³/h a 70 m de cabeçote acionado por motor elétrico.

As bombas de água do mar na proa a estibordo e na popa a bombordo estavam, além disso, conectadas ao quadro de distribuição de emergência e poderiam servir, também, como bombas de lastro de emergência.

As linhas de serviço de água do mar possuíam diâmetro interno nominal de 450 mm. As bombas de água do mar podiam operar em duas velocidades; na velocidade menor, a capacidade era de 590 m³/h a 34 m de cabeçote. -----



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

5.2.5 Fui informado pela Petrobras que o sistema para o controle de lastro do pontão, das bombas do porão e da água do mar estavam inoperantes após o segundo incidente; assim, infelizmente, a opção de deslastreamento foi impedida após isto. -----

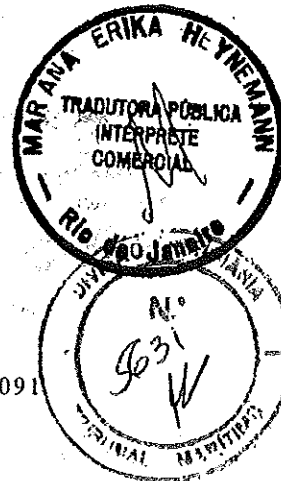
5.3 A abertura do Tanque 26S e do Espaço Vazio 61S para ventilação -----

5.3.1 A embarcação foi projetada de acordo com as normas³³ para suportar a inundação de qualquer compartimento isolado no pontão, e foi demonstrado conformidade para os dois piores casos – Tanques 21S e 22S, respectivamente, no Capítulo 7.12 do Volume 7. Destes, o caso mais crítico é a inundação do Tanque 22S. -----

5.3.2 Com referência às tabelas de capacidade do tanque e do espaço vazio, a capacidade do Tanque 26S é dada como 1005 t e a capacidade do Espaço Vazio 61S é dada como 499 t, produzindo uma capacidade combinada se ambos inundassem de 1504 t. Porém, ao deixar as aberturas de inspeção para ambos estes espaços abertas, se ocorresse um acidente, poderia-se assumir, logicamente, que a sala de bombas e o

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

DIVISÃO DE TRÁFICO MARÍTIMO



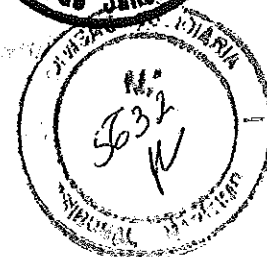
Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

octógono até o Nível 4 também seriam inundados. Para comparação, os momentos de inclinação e equilíbrio são, então, aproximadamente conforme abaixo:

Inundação de	Peso da Água de Inundação (toneladas)	Momento de Inclinação (t-metro)	Momento de Equilíbrio (t-metro)
Tanque 22S (Caso de Dano do Projeto)	1094	34078	55096
Tanque 26S + Espaço Vazio 61 S	1504	40151	35773
Tanque 26 S + Espaço Vazio 61 S + Sala de Bombas + Octógono	2098	2098	52495

5.3.3 Pela inspeção, fica claro que em caso de um acidente com o Tanque 26S e com o Espaço Vazio 61S deixados abertos para ventilação, a quantidade potencial de água de inundação era cerca de 1,9 vezes e o momento de inclinação potencial mais de 1,5 vezes os valores respectivos para o pior caso de dano do projeto. Com base apenas nesta comparação, na minha opinião



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

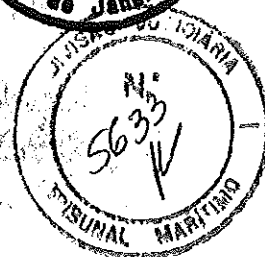
está claro que com as aberturas para inspeção para o Tanque 26Se Espaço Vazio 61S abertas para ventilação, qualquer acidente de inundação no caminho do canto de popa-estibordo era provavelmente potencialmente perigoso.-----

5.3.4 Observo que no capítulo 3.5.2 do Volume 3 do Manual de Operações, com relação a assuntos de segurança, há uma instrução específica de que “Todos os tanques, embarcações ou outras áreas confinadas devem ser abertos e completamente ventilados antes do pessoal ser autorizado a entrar”. Eu não achei nenhuma referência à existência de limitação de tempo para esta ventilação – obviamente a ventilação deveria ter que continuar até a obtenção de uma atmosfera segura.-----

5.4 Operações de Controle de Danos -----

5.4.1 O Capítulo 7.14 do Volume 7 dá exemplos de sete cenários de danos diferentes a um calado operacional de 22,00 m e as contra-medidas recomendadas a serem tomadas. Dois destes exemplos são particularmente relevantes no que se referem a inundações no canto da popa-boreste. Um exemplo é a inundação do Tanque 21 S e o outro exemplo é a inundação do Tanque 22S.

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL
DIVISÃO DE REGISTRO E CARTÓTECA



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

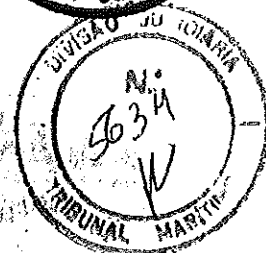
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº09.1
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Estes tanques têm capacidade máxima de 988 t e 1094 t de água do mar respectivamente, sendo o tanque 22S o maior tanque de lastro no pontão e, dos dois cenários, proporciona a condição mais grave. -----

5.4.2 Cada exemplo toma a forma de duas tabelas de folhas de cálculos, uma tabela (em duas folhas) tabula a condição de carregamento na condição danificada; a outra tabela (em duas folhas) a condição de carregamento após tomar contra-medidas para trazer a embarcação de volta à posição vertical. Surpreendentemente, não há texto acompanhando cada exemplo descrevendo quais são as opções e por que as correções particulares foram escolhidas – é necessário, em cada caso, examinar a lista dos tanques de lastro e comparar as duas tabelas para ver quais têm seus conteúdos ajustados. Até onde posso ver a partir das cópias fornecidas para mim, os itens alterados não estão realçados, nem existe qualquer ordem sugerida para a seqüência de realização dos ajustes efetivos.-----

5.4.3 Considerando o caso do dano ao Tanque 22 S como um exemplo, um exame das tabelas mostra que para trazer a embarcação de volta para a posição

É COPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

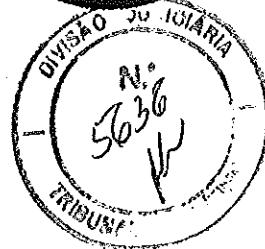
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

vertical, um total de sete tanques de lastro tiveram ajustes – os Tanques 3P e 3S tiveram lastro acrescentado, os Tanques 17 P, 18P, 2S, 18S e 20S tiveram lastro removido. As tabelas mostram que a inclinação e o equilíbrio inicial de 8,38° a estibordo e 9,94° a ré após a inundação foram eliminados ao fazer estes ajustes e que a margem de estabilidade no VCG permitido foi mantida dentro dos limites do projeto. Porém, nenhuma informação é dada sobre as folgas de alagamento na condição danificada. Na minha opinião este exemplo não é particularmente teste no que isto é sabido como uma das condições para as quais a embarcação foi projetada para sobreviver.

5.4.4 Existem porém, recomendações isoladas, não-específicas, dadas em outros volumes do Manual de Operações. Por exemplo, no Volume 5, no Capítulo 5.3.4.5, há informações para controlar os efeitos da superfície livre e, no Capítulo 5.3.6, para controlar os momentos relativos à torção na estrutura ao manter o padrão de lastro o mais simétrico possível – para o último não há qualquer limitação determinada. O Capítulo 5.4.10, ao discutir sobre as contra-medidas e

E CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

DIVISÃO DE INTERPRETAÇÃO



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

vez sem sucesso, para retornar a embarcação à posição vertical. -----

5.4.6 Com as informações disponíveis para eles na ocasião, na minha opinião, os operadores escolheram os melhores tanques dos que estavam disponíveis para acrescentar lastro. Na condição inicial, apenas os Tanques 2P e 5P na extremidade dianteira do pontão a bombordo não estavam ainda cheios – O Tanque 2P estava vazio e o Tanque 5P estava cerca de 10% cheio. O Tanque 24P no fundo da coluna estava vazio também, mas este tanque possui um VCG maior e não está tão distante na dianteira como o 2P ou tão distante para fora da embarcação quanto o 5P. O acréscimo de lastro tão distante na dianteira e tão distante para fora da embarcação no pontão a bombordo e o mais baixo possível significava que:-----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

(a) A altura mínima do lastro estava sendo acrescentada para corrigir o equilíbrio de popa e a inclinação a boreste, enquanto minimizava o aumento no calado médio.-----

(b) O VCG da embarcação estava sendo mantido o mais baixo possível, maximizando, portanto, os momentos



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

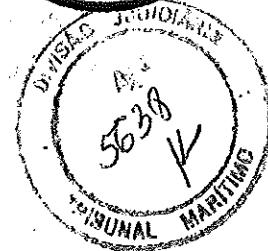
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº09
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

para restauração da posição vertical que estavam sendo aplicados.-----

5.4.7 Conforme mencionado anteriormente, o sistema de controle para operação das bombas de lastro foi destruído pelo segundo incidente e, assim, o deslastreamento da extremidade a ré do pontão a boreste não foi uma opção possível. Isto foi muito infeliz, já que os Tanques 16S, 17S, 18 S estavam cheios e o 19S quase totalmente cheio. Destes tanques cheios, o 19S estava mais a ré, mas não estava tão distante a ré como o Tanque 2P estava na dianteira; assim, tem que ser mencionado que o deslastreamento do Tanque 19S não teria sido eficaz imediatamente para suportar o equilíbrio de popa como o Tanque de Lastro 2P.-----

[COPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL]

5.4.8 O deslastreamento de um tanque de popa a boreste usando a bomba de lastro³⁴ na sala de bombas de popa a boreste seria, de qualquer forma, um esforço limitado, já que a bomba teria falhado quando o motor inundasse, conforme o nível da água na sala de bombas aumentasse. Após isto, poderia ter sido tentada uma sucção a partir do tanque de popa a boreste através da



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

passagem da sala de bombas35 a ré do pontão a bombordo ou através de uma passagem da sala de bombas36 dianteira do pontão a boreste. -----

5.4.9 Na minha opinião, mesmo que fosse possível deslastrear a partir da popa-boreste, isto não era necessariamente a melhor opção do que o lastreamento de um tanque dianteiro a bombordo. Isto se deve ao fato de que os operadores, cientes apenas de que houve algum tipo de acidente no canto de popa a boreste da embarcação, não poderiam ter certeza de que qualquer tanque que eles escolhessem para deslastrear não estivessem, eles próprios, sujeitos a danos. A tentativa de deslastrear um tanque que foi perfurado, por exemplo, e estava inundando do mar não teria, é claro, qualquer efeito. -----

5.5 Conclusões -----

5.5.1 Com relação à primeira pergunta feita a mim pela Petrobras:-----

As operações de lastro que foram feitas nos 17 minutos entre o primeiro e o segundo incidentes foram corretas considerando as circunstâncias e estavam de acordo

COPIA FIDELIDADE ORIGINAL

JOSÉ CARLOS MATEUS OLIVEIRA
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

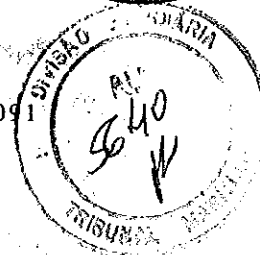
com a orientação disponível sobre controle de danos no Manual de Operações? -----

5.5.2 Com base nas minhas revisões do CT-025/2001 e do Manual de Operações, acho que as operações de lastreamento feitas nos 17 minutos entre o primeiro e o segundo incidentes estavam corretas nas circunstâncias e de acordo com a orientação disponível no Manual de Operações. -----

5.5.3 Com relação à quinta pergunta feita pela Petrobras para mim: -----

O Manual de Operações exige que os espaços confinados devem ser ventilados antes da entrada nos mesmos e, em caso afirmativo, existe alguma limitação do tempo no qual esta ventilação deve ser realizada? -----

5.5.4 A resposta para a primeira parte desta pergunta é sim – no capítulo 3.5.2 do Volume 3 do Manual de Operações, com relação a assuntos de segurança, há uma instrução específica de que “Todos os tanques, embarcações ou outras áreas confinadas devem ser abertos e completamente ventilados antes do pessoal ser autorizado a entrar”. Eu não achei nenhuma referência à existência de limitação de tempo para esta



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

ventilação – obviamente a ventilação deveria ter que continuar até a obtenção de uma atmosfera segura. -----

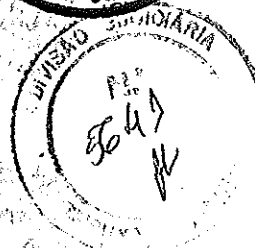
6. RESUMO DAS PRINCIPAIS CONCLUSÕES -----

6.1 Resumo -----

6.1.1 Eu faço um resumo das minhas principais conclusões, conforme abaixo: -----

6.1.2 Eu revisei os resultados computacionais do programa de estabilidade usado pelo CENPES e acredito que o calado de flutuação, inclinação e equilíbrio da P-36 para uma certa extensão de inundação foram estimados com precisão pelo programa. O CENPES ignorou os momentos para retorno à posição vertical fornecidos pelo sistema de amarração e, assim, teria tendido a superestimar as inclinações para qualquer extensão específica de inundação – sugerindo que se suas inclinações calculadas combinassem com as inclinações efetivas observadas, a extensão da inundação teria sido, de alguma forma, maior do que eles consideraram. -----

6.1.3 Com base nas minhas revisões do CT-025/2001 e do Manual de Operações, acho que as operações de lastreamento feitas nos 17 minutos entre o primeiro e o



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

segundo incidentes estavam corretas nas circunstâncias e de acordo com a orientação disponível no Manual de Operações.-----

6.1.4 O contra-lastreamento inicial do Tanque 2P foi bem sucedido para trazer a plataforma de volta para a posição quase vertical a partir da inclinação de 2°, que adotou dentro de minutos após o primeiro incidente. Na minha opinião, foi perfeitamente adequado, tendo sido corrigida a inclinação inicial, interromper o contra-lastreamento e esperar para ver se a plataforma permaneceria na posição vertical ou se a inclinação iria recomeçar. No caso em análise, o nivelamento inicial se mostrou apenas temporário – logo depois, a inclinação começou a aumentar novamente, primeiramente devido ao fato de que a água de inundação adicional ainda estava sendo bombeada (sem conhecimento) para dentro da embarcação ainda na coluna de popa-boreste no Nível 4, através das bombas de serviço de água do mar e, depois, a inundação pela gravidade dominou.-----

É COPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

DIVISÃO DE DOCUMENTOS E CUSTÓDIA

6.1.5 Estou certo de que se os operadores de lastro a bordo não tivessem feito nada antes do abandono a



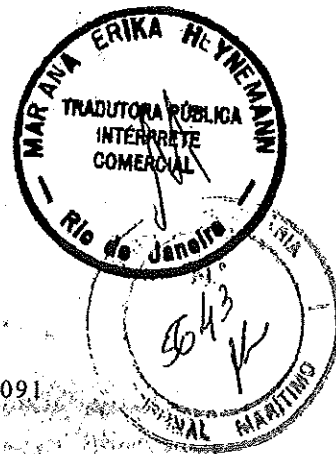
Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

condição da embarcação seria significativamente pior e a embarcação teria afundado logo.-----

6.1.6 Se o Tanque 26S e o Espaço Vazio 61S estivessem fechados, a chance de impedir a inundação, então, com o Nível 4 somente parcialmente inundado e sem inundação progressiva adicional dependeria da extensão precisa e da posição do dano no Nível 4. -----

6.1.7 Realmente, o Manual de Operações determina que os espaços confinados devem ser ventilados antes da entrada nos mesmos. Eu não encontrei dentro do Manual de Operações qualquer referência à existência de um limite de tempo para esta ventilação, – obviamente a ventilação teria que continuar até o alcance de uma atmosfera segura. É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

6.1.8 Sou da opinião de que se o segundo incidente não tivesse ocorrido, haveria chances razoáveis de estabilização da P-36. Isto se deve ao fato que considero que a integridade da condição à prova d'água no Nível 3, e em níveis superiores, na coluna, poderia, provavelmente, estar garantida e, se o sistema de lastro tivesse continuado a funcionar, os tanques na extremidade a ré do pontão a boreste poderiam ter sido



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

deslastreados usando as instalações de passagens
(cross-over).. -----

Confirmo que à medida que os fatos declarados em meu
relatório estão dentro de meu conhecimento, deixei
claro quais são e acredito que sejam reais, e que as
opiniões que expressei neste relatório representam o
meu parecer profissional verdadeiro. -----

Assinado: [Assinatura ilegível] -----

[C S Barr, B.Sc., C. Eng., MRINA, MSNAME] -----

7. REFERÊNCIAS: -----

7.1 Geral -----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS PIMENTEL GUSMÃO
Diretor da Divisão de Serviços Cartográficos

[1] “P-36 Platform – Assessment of the flooding
sequence up to wreck” (Plataforma P-36 – Avaliação da
seqüência de inundação até o naufrágio”), Comunicação
Técnica CT-025/2001, preparado pelo CENPES, Rio de
Janeiro, Maio 2001. (Original em português e tradução
em inglês).-----

[2] “Flooding of P-36 Platform without ballast
adjustment” (Inundação da Plataforma P-36 sem ajuste
de lastro”), Comunicação Técnica CT-051/2001,



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

preparado pelo CENPES, Rio de Janeiro, Junho 2001.

(Original em português e tradução em inglês). -----

[3] Manual de Operações da P-36, Documento nº MA-3010.38-1320-915-NBD-909- 01 até 07 (correspondente aos Volumes 1 ao 7), preparado pela AMEC Process and Energy and Noble Denton (original em inglês). -----

[4] “Final Report of the Investigating Commission on the P-36 Accident” (“Relatório Final da Comissão de Investigação sobre o Acidente da P-36”), preparado pela Comissão de Investigação da Petrobras, 20 de junho de 2001 (em inglês). -----

APÊNDICE A -----

CV DO Sr. S Barr (2 folhas) -----

APÊNDICE B -----

Cálculos relacionados ao CT-025/2001 -----

Passo 1 (19 folhas) -----

Passo 2 (19 folhas) -----

Passo 3 (19 folhas) -----

Bordas livres (4 folhas) -----

Efeito das Linhas de Amarração (1 folha) -----

APÊNDICE C -----

Cálculos relacionados ao CT-051/2001 -----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL
JOSE CARLOS PIMENTEL GUSMÃO
Diretor da Divisão de Serviços



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br



Passo 1 (2 folhas)-----

Passo 2 (9 folhas)-----

Passo 3 (9 folhas)-----

Bordas livres (2 folhas)-----

APÊNDICE D -----

Análise Temporal Passo a Passo -----

Ensaio 1 (4 folhas) -----

Ensaio 2 (6 folhas) -----

[Notas de Rodapé]-----

1 O primeiro incidente é definido como a ruptura mecânica do Tanque de Drenagem de Emergência da coluna de popa-boreste. O segundo incidente é definido como a explosão que ocorreu cerca de 17 minutos depois na região da coluna de popa-boreste e na área superior do tanque. -----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

2 Ver os Desenhos DE-3010.38-1200-200-NBD-500-02, -03, 501-01, e DE-3010.38-962-NBD-367-01, -02, 03 E -04. -----

JOSE CARLOS PIMENTEL OLIVEIRA
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS

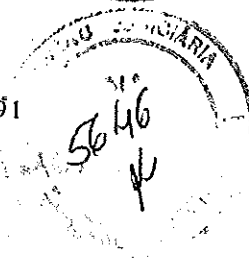
3 Ver os Desenhos DE-3010.38-1200-200-NBD-500-06, portinhola n.º 161. -----

4 Ver os Desenhos DE-3010.38-1200-200-NBD-502-01, portinhola n.º 340. -----



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

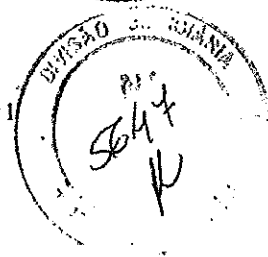
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br



- 5 Foi-me comunicado pela Petrobras que a grelha de fornecimento de ar para o Nível 4 ficava a uma altura de aproximadamente 2,5 metros acima do convés.-----
- 6 Ver desenho DE-3010.38-5412-944-AMK-551-07. ----
- 7 Ver desenho DE-3010.38-1320-962-NBD-375-01. ----
- 8 Os dados hidrostáticos são fornecidos no Volume 7 do Manual de Operações. -----
- 9 Deve ter significado coluna de popa a estibordo. -----
- 10 O valor de VCG do CENPES pode incluir a correção da superfície livre para a localização de G, mas os valores destes são mencionados na página 4 como sendo 0,03 m e 0,141 para a inclinação e equilíbrio respectivamente.-----
- 11 Foi-me comunicado agora pela Petrobras que a altura de 3,0 m foi utilizada porque esta era a altura aproximada acima do convés da grelha para o duto da alimentação de ar e que este seria o nível no qual a água de inundação começaria a vazar para baixo para dentro dos espaços do pontão, presumindo que o registro tivesse deixado de funcionar.-----
- 12 Desenho DE-3010.38-1320-962-NBD-339-01 Rev. F -----

~~É CÓPIA - NÃO É DOCUMENTO ORIGINAL~~

QUERQUEZAN
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CANTOARIAS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

- 13 Ver Manual de Operações, Volume 4, Capítulo 4.1.7
- 14 Ver Ref. [4], Capítulo 5.2.1 -----
- 15 Apêndice B, Análise do Primeiro Passo, Folhas 1 a 5. -----
- 16 Apêndice B, Análise do Primeiro Passo, Folhas 6 a 19. -----
-
- 17 Apêndice B, Análise do Segundo Passo, Folhas 6 a 19. -----
- 18 Apêndice B, Análise do Terceiro Passo, Página 15.-
- 19 Ver Manual Operacional, Volume I, no capítulo 1.6.6, e Volume 5 na Figura 5.2.1 -----
- 20 Os pontos de ação são as ponteiras.-----
- 21 Pressão Atmosférica = 10, 077 m de pressão.-----
- 22 Ver Apêndice C, Análise do Primeiro Passo, Folhas 1 e 2. -----
- 23 Apêndice C, Análise do Segundo Passo, folhas 1 a 9. -----
- 24 Calados na coluna do centro = - borda livre do cabeçote vertical/cosine (inclinação). Para os valores de borda livre, verifique os Apêndices B e C.-----
- 25 Apêndice C, Análise do Terceiro Passo, Folha 16. --

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

DR. CARLOS FIDELIS GUIMARÃES
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº09105
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

26 Considerado como sendo 4,3 m acima do Nível 4, isto é, na Elevação 25,7 m. -----

27 Considera que o tanque de água potável, Tanque 1S, não está danificado. -----

28 O duto de serviço da água do mar era de 450 mm NB, as linhas de lastro eram 250 mm NB. -----

29 Ver Ref. [3] Volume 1, Capítulo 1.6.5 e Ref. [1], página 4. -----

30 Ver Manual de Operações, Volume 7, Capítulo 7.9.

31 O Volume 5 capítulo 5.3.2.1 E sugere que é permitido o enchimento por bombas dos tanques do pontão, mas o restante do texto deixa claro que é permitido apenas o enchimento do tanque do pontão pela gravidade (por razões estruturais) -----

32 Fui informado pela Petrobras que, quando do acidente, as bombas de água salgada em cada uma das duas salas de bombas na proa estavam em manutenção e não estavam em funcionamento. -----

33 Ver Código IMO MODU (1991), Capítulo 3.4.4, e Registro Italiano Navale Rules (1998), Capítulo 3.5.2.2. -----

34 Bomba XA/414D. -----

CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

CAPO DE PINHEIRO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTÓGRAFOS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

35 Bomba XA/414B. -----

36 Bomba XA/414C. -----

Rio de Janeiro, 14 de março de 2006.-----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PIMENTEL LACOMAS
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAS



DOCUMENTO II

(CURRÍCULO DE STUART BARR)

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PINCHEL CURIAO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês-Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115 - salas 811 e 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2986 e Fax: 2518-3817
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

A abaixo assinada, nomeada para o idioma inglês pela Deliberação Nº 44 do Egrégio Plenário, em 28 de junho de 1983, assinada pelo Presidente da Junta Comercial do estado do Rio de Janeiro, Tradutora Pública e Intérprete Comercial na Praça do Rio de Janeiro, Capital do Estado do Rio de Janeiro, República Federativa do Brasil, atesta que lhe foi apresentado um documento exarado em idioma inglês a fim de traduzi-lo para o vernáculo, o que cumpre em razão de seu ofício.

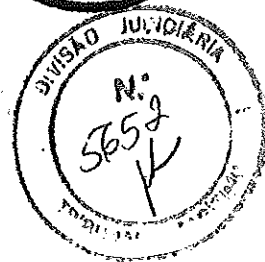
**EM TESTEMUNHO DO QUE, aponho minha
assinatura e afixo meu Selo de Ofício.**



Marianna Erika Heynemann

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS PIMENTEL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Tradução Nº J3537(B)/06

O documento entregue para tradução é um Currículo.-----

GLOBAL MARITIME-----

Marine, Offshore and Engineering Consultants -----

4th Floor, Irwin House, 118 Southwark Street, Londres,
SE1 0SW-----

Telefone: +44 (0) 20 7922 8900 Fax: + 44 (0) 20 7922
8901-----

E-mail: gm@globalmaritime.com -----

Website: <http://www.globalmaritime.com/> -----

CURRICULUM VITAE-----

Nome: Stuart Barr -----

Data de Nascimento: 4 de junho de 1945-----

Nacionalidade: Britânica-----

QUALIFICAÇÕES-----

Bacharel (com louvor) em Arquitetura Naval -----

Engenheiro Civil-----

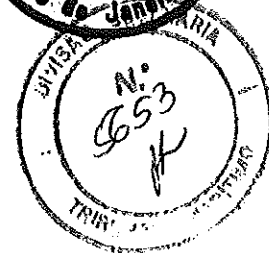
ASSOCIAÇÕES-----

RINA, SNAME-----

EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL-----

É COPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS FERNANDES GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

1982 – atual: GLOBAL MARITIME-----

Diretor de Engenharia e Gerente de Garantia de
Qualidade-----

Laudo de Perito -----

Fornecimento de laudo de perito em arbitragem e
processos judiciais:-----

Arbitragem – com relação à embarcação lançadora de
dutos submarinos dp “Solitaire”. Fornecimento de mais
de 20 relatórios técnicos e prestou testemunho oral em
6 Audiências no período 1995 – 2005 (instruído por
Norton Rose e, depois, por Curtis Davis Garrard). -----

Arbitragem – Com relação ao “Norjarl”, semi-
submersível de quarta geração. Fornecimento de
relatórios técnicos sobre questões da nova construção
(instruído por Clifford Chance). -----

Tribunal - Com relação ao afundamento do
transportador de carga a granel “Marel”. Fornecimento
de relatório técnico e prestou testemunho oral
(instruído por More Fisher Brown). -----

Relatórios técnicos fornecendo um laudo de perito com
relação ao afundamento e salvamento de uma

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS PIMENTEL GURMAO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

embarcação pesqueira, com relação ao afundamento de
uma embarcação transportadora de carga a granel e em
diversas outras controvérsias, incluindo o projeto e
construção de um navio-tanque especialista de produtos
químicos, encalhe de navio e operação de salvamento.-

EXPERIÊNCIA TÉCNICA -----

Arquitetura Naval-----

Supervisão, gerenciamento e desenvolvimento de
projetos variados de arquitetura naval, incluindo: -----

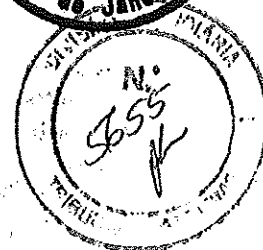
Informações sobre projeto estrutural e de estabilidade
para a conversão de uma sonda de perfuração móvel
auto-elevatória para uma plataforma fixa de
acomodações e instalações (Projeto Morecambe Bay –
Hamilton Oil). -----

Desenvolvimento de análises estruturais diversas de
uma sonda auto-elevatória para obter aprovação de
certificação para a 4ª Edição (MLT 116S – Santa Fe
Drilling). -----

Análise estrutural e resposta a ondas de um espaço de
ligação de terminal de balsas (auditoria técnica de um
terminal HSS – Posford Duvivier)-----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PIRES EL GUAYO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Projeto preliminar estrutural e de viabilidade de chatas submersíveis para carregamento, transporte e união a GBS de concreto de um Convés integrado muito grande (projeto Hibernia, apresentação técnica para concorrência – Ugland Construction).-----

Projeto de estudo para uma chata para maximizar a capacidade estrutural de carga do convés de uma chata recém-construída para proprietários noruegueses, incluindo o desenvolvimento de um método de projeto computadorizado.-----

Projeto, execução e análise de levantamentos de pesos leves de semi-submersíveis para fins de re-certificação (FPU Balmoral – Sun Oil Britain, AH 001 FPU – Amerada Hess, Sovereign Explorer MODU – Sedco Forex).-----

Projeto, execução e análise de testes de inclinação para fins de certificação de unidades semi-submersíveis (AH001 – Amerada Hess, Sonda 42 – Reading & Bates, Aleutian Key – Santa Fe).-----

Avaliação técnica de um pacote de instrumentação e análise para a execução de testes de inclinação em semi-submersíveis, enquanto estão em serviço offshore,

CONFIRMADO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS MENTIL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

em nome da UK Health & Safety Executive (Executiva de Saúde e Segurança do Reino Unido). -----
Execução de análises de estabilidade (usando o programa Hydrogm) de uma série de semi-submersíveis e sondas auto-elevatórias para fins de projetos de conversão, auditoria técnica ou re-certificação para aprovações de Autoridades Certificadoras: -----
Borgland Dolphin (projeto, conversão e 4ª Edição Aker H3), AH001 (Projeto Sedco, 4ª Edição e caso de Segurança), Bay Driller (Projeto MLT116C, 4ª Edição), Dan Baroness (Projeto Odeco, 4ª Edição), Deepsea Pioneer (Projeto Aker H3, 4ª Edição), West Vision (Projeto ME, auditoria técnica), Tharos (Projeto Sedco, auditoria técnica), Balmoral FPU (Projeto GVA 5000, auditoria técnica), Ocean Nomad (Projeto Aker H3, estudo de conversão), Ali Baba (Projeto Aker H3, estudo de conversão), Galveston Key (Projeto MLT, 4ª Edição), Asterie (Projeto Pentagone, Suporte a Litígio), Liverpool Bay Pioneer (Projeto MLTC, 4ª Edição), Bideford Dolphin (Projeto Aker H3, projeto de conversão), West Natuna MOGPU (Projeto Ove Arup), Magellan (Projeto F&G L780 MOD V, auditoria

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

técnica), Galaxy III (Projeto F&G L780 MOD VI, auditoria técnica), Constellation I (Projeto F&G JU2000, auditoria técnica), Key Singapore (Projeto MLT 116C, auditoria técnica), Development Driller (Projeto F&G, auditoria técnica), GSF Main Pass I (Projeto F&G L780 MOD II, auditoria técnica), GM4000 (projeto Global Maritime, projeto de engenharia). -----

Projetos de viabilidade de diversas opções de FPF, FSU, ELSBM para desenvolvimentos de campos de petróleo ou gás (Bechtel, BP, Amerada Hess, Kerr McGee, Hamilton Oil). Projeto preliminar de uma chata para recuperação de petróleo (Scapa Flow – Occidental Petroleum), projeto de concepção da instalação de um Convés integrado por float-over na costa da África Ocidental (Projeto Escravos – Bechtel/Chevron), análises dinâmicas de uma série de instalações submarinas por içamento pelo bordo de fora por HLV (Projeto de Engenharia para Projeto Troll, preparação de especificação e documentos da concorrência e, posteriormente, supervisão da construção de uma chata para instalação para a

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

substituição de portas da barragem de inundação e sistema virados para portões de antepara (Kotri Barrage, River Indus – Coode Blizzard). -----

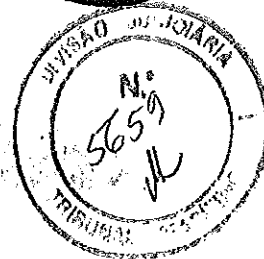
Projeto estrutural e de cabos detalhado de amarrações para uma Doca Seca flutuante (Laem Chabang Shipyard, Tailândia, Scott Wilson). -----

Projeto estrutural de um cais flutuante para desembarque de pescado (aço), preparação da especificação e superfisão do contrato de construção e projeto detalhado (Angoche, Moçambique – Mott MacDonald). -----

Engenheiro Consultor responsável pelo projeto, especificação e supervisão da construção de um novo pier de desembarque de passageiros e pelo projeto, especificação e supervisão da renovação dos píeres de desembarque de passageiros no Rio Tâmsa (River Thames) (Westminster, Kew and Tower Bridge Piers – Thames Water Authority). -----

Cálculos do projeto de conversão para estabilidade intacta e danificada e potência longitudinal de um navio-tanque FSU (Emerald FSU – Bluewater Terminals). -----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Garantia Marítima -----

Diretor ou Gerente de Projetos ou inspetor participante de diversos serviços de levantamento de garantias/ consultoria marítima, compreendendo revisões técnicas de projetos, inspeções de embarcações, campos de trabalho de carregamento, reboque e instalações, incluindo: Harding (Concreto/Aço – BP), Audrey II (Aço – Phillips Petroleum), Southern North Sea Gas (Aço – BP), South-East Forties (Aço – BP), S-E Indefatigable (Aço – Shell Expro), Oseberg Gass (Aço – Norsk Hydro), Clyde Q4 (Aço – Clyde Petroleum). ---

Garantia de Qualidade -----

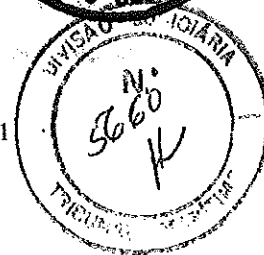
Responsável, como Gerente de Garantia de Qualidade, pela aprovação do desenvolvimento e manutenção de um sistema de Garantia de Qualidade e manuais de acordo com as exigências da ISO 9001, e o treinamento, implementação e auditoria interna no escritório de Londres da Global Maritime. -----

Software -----

Autor principal do programa de estabilidade HYDROGM (pacote comercial) para a análise de semi-

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PIRES EL SUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE REGISTRO



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

submersíveis, plataformas auto-elevatórias, jaquetas,
navios e embarcações.-----

Autor principal do programa de domínio do tempo
GMUPEND (pacote comercial) para a análise e
simulação da virada de jaquetas de aço durante a
instalação.-----

1977-82 GRUPO NOBLE DENTON-----

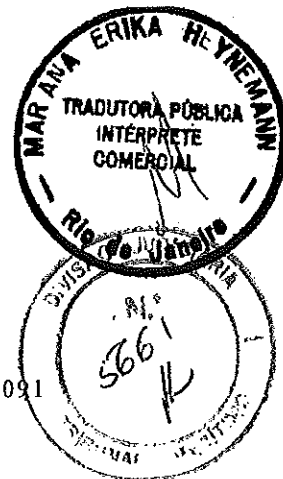
Arquiteto Naval 1977-1981. Nomeado Gerente de
Engenharia para Projetos de Longo Prazo e de
Estruturas Fixas em julho de 1981.-----

Gerente de Projetos para os principais projetos de
garantia marítima, incluindo:-----

Statfjord C Deck (Aço - Mobil), Brae A (Aço -
Marathon), Statfjord B Deck (Aço - Mobil), Ras
Budran (Aço - SUCO).-----

Engenheiro de Projeto para diversos projetos de
garantia de plataformas de petróleo de aço, incluindo
revisões e atendimentos para carregamentos, reboques e
instalações offshore. Engenheiro de Projeto para a
aprovação de garantia das operações envolvidas na
ligação do convés aos cascos inferiores de uma
plataforma de perfuração semi-submersível (Skau Shore

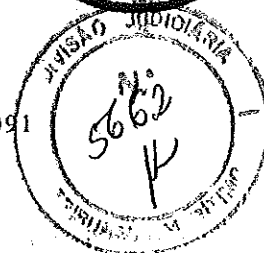
É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducooes.com.br

– Vigo). Engenheiro de Projetos responsável pelo projeto e execução de um experimento de inclinação em um semi-submersível para aprovação da NMD (Henrik Ibsen – Stavanger Drilling). -----
Fornecimento de laudo técnico em uma disputa com relação à conversão de uma sonda de perfuração semi-submersível (Henrik Ibsen). -----
1973-77 PENINSULAR AND ORIENTAL STEAM NAVIGATION COMPANY-----
Arquiteto Naval de Projeto 1973-76. Nomeado Arquiteto Naval Sênior de Projeto 1976. -----
Aprovação do projeto e construção e comissionamento de novas construções, incluindo: -----
6 Navios-tanque químicos construídos na Noruega (Horten Verft)-----
2 Navios-tanque de produtos petrolíferos construídos na Noruega (Horten Verft)-----
3 navios-contêiner refrigerados construídos na Alemanha (Bremer Vulkan) -----
Projeto estrutural e supervisão da conversão de uma balsa para passageiros/carros para travessia da via do canal (Caillard). -----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

1971-73 FURNESS WITHY & CO. LIMITED
(Proprietários de Navios) -----

Arquiteto Naval Assistente -----

Estudos de projeto das conversões de navios de passageiros e um transportador de minério. Projeto preliminar de embarcações de suprimento de dutos. -----

1969 –1970 BRITISH SHIP RESEARCH ASSOCIATION -----

Diretor de Pesquisa -----

Investigação das novas normas de estabilidade de danos e subdivisão propostas pela IMCO. -----

Desenvolvimento de um software de computador para a seleção automática de escantilhões de trabalho em aço e para a otimização de projeto inicial de navio sob uma base técnico-econômica. -----

1967-1969 OU WARTSILA AB, Turku, Finlândia -----

Engenheiro de Projeto -----

Experiência em projeto de estaleiro no escritório de projeto de casco dos seguintes tipos de navios: navios de carga seca, embarcações refrigeradas, transportadores de carga a granel e balsa de passageiros. -----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115/ sala 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Rio de Janeiro, 14 de março de 2006.-----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PINHEIRO DE GUSMÃO
DIRETOR

DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS

A.BPS Traduções



DOCUMENTO III

(SENTENÇA ABSOLUTÓRIA PROFERIDA PELA 1ª VARA FEDERAL
DE CAMPOS DOS GOYTACAZES)

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS FERNANDES GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

1.ª Vara Federal
Campos/RJ

Fls. 843



1ª VARA FEDERAL DE CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ

AÇÃO PENAL N.º 2001.51.03.000863-5

Autor: MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL

Réus: HÉLIO GALVÃO DE MENEZES;
PAULO ROBERTO VIANA
CARLOS JOSÉ MACIEL AZEREDO

Julz Federal: Dr. MARCELO LUZIO MARQUES ARAUJO

SENTENÇA

I. RELATÓRIO

Trata-se de Ação Penal Pública Incondicionada proposta pelo MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL em face de HÉLIO GALVÃO DE MENEZES, PAULO ROBERTO VIANA e CARLOS JOSÉ MACIEL AZEREDO, na qual se pleiteia a condenação dos Réus pelo crime de homicídio culposo, em concurso formal de delitos (CP, art. 121, §3º, c/c o art. 70); de 11 (onze) petroleiros em virtude de uma explosão ocorrida nos primeiros 20 minutos do dia 15 de março de 2001 a bordo da plataforma P-36 (Petrobrás 36).

Os petroleiros falecidos em razão do acidente são: ADILSON ALMEIDA DE OLIVEIRA, CHARLES ROBERTO OSCAR, EMANUEL PORTELA LIMA, ERNESTO DE AZEVEDO COUTO, GERALDO MAGELA GONÇALVES, JOSEVALDO DIAS DE SOUZA, LAERSON ANTÔNIO DOS SANTOS, LUCIANO CARDOSO SOUZA, MÁRIO SÉRGIO MATHEUS, SÉRGIO DOS SANTOS SOUZA e SÉRGIO SANTOS BARBOSA. As dez primeiras vítimas fatais tiveram morte instantânea e seus corpos jamais puderam ser resgatados do naufrágio. A última vela a óbito no dia 22 de março de 2001, às 11:13hs, no Hospital da Força Aérea, em decorrência das sérias queimaduras provocadas pela explosão.

De acordo com a acusação, a causa mais provável do acidente foi um erro na operação de esgotamento de água do tanque de drenagem de emergência localizado na coluna de popa-bombordo, iniciada na noite do dia 11 de março de 2001, às 22:21h. Segundo o Ministério Público, teria havido uma inversão na sequência de atos no procedimento de transferência de água do tanque de emergência para a planta do processo: o correto seria ligar a bomba do tanque e em

Processo nº 2001.51.03.000863-5
Ata nº 00000000000000000000

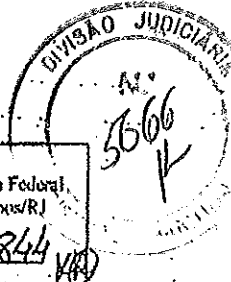
É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PIMENTEL GUIMARÃES
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

1.ª Vara Federal,
Campos/RJ
Fls. 844



seguida abrir as válvulas de acesso à planta. Entretanto, as válvulas foram abertas antes de se iniciar o funcionamento da bomba. Isso teria permitido a passagem de óleo e gás por tubulações que deveriam transferir somente água.

A plataforma estava ancorada em lâmina d'água de 1.360m de profundidade no Campo de Roncador, situado no norte Bacia de Campos, no litoral fluminense.

A Denúncia, recebida em 7 de março de 2002 (fl. 311), está acompanhada dos autos do Inquérito Policial (fls. 2-E/309).

A Denúncia foi aditada a fim de se incluir no pólo passivo o réu CARLOS JOSÉ MACIEL AZEREDO que, conforme informações da Petrobrás S.A., foi responsável pela operação de esgotamento do Tanque de Drenagem em questão (fls. 364/366). O aditamento da denúncia foi recebido em 17 de abril de 2002 (fl. 371).

Nas Folhas de Antecedentes Criminais dos réus não há qualquer anotação senão a referente a esta Ação Penal (fls. 390, 402 e 563).

O interrogatório dos réus está reduzido a termo nas folhas 414/423.

Os réus apresentaram defesas prévias nas folhas 426/434, 454/461 e 479/486.

Foram ouvidas oito testemunhas arroladas pelo Ministério Público Federal cujos depoimentos estão nas folhas 526/538.

EDNA PEREIRA SANTOS, HELENA ALVES SANTOS SOUZA, IVANI PEIXOTO DOS SANTOS COUTO, LUCILEIDE AMADO SANTOS BARBOSA, LUZINEIDE MARFIA DE SANTANA LIMA, MARIA DE FÁTIMA BARRETO GARÇÃO GONÇALVES, MARIA DOMINGAS DE ANGELI CARDOSO SOUZA, MARILENA DOS SANTOS ANDRADE DE SOUZA, RITA DE CÁSSIA LOPES DE ARAÚJO, MARIA AUXILIADORA ANDRADE ALMEIDA, as quais, vítimas dos petroleiros falecidos em virtude do acidente ocorrido no dia 15 de março de 2001 a bordo da Petrobrás-36, se apresentam como assistentes da acusação (fls. 539/541).

554/560).

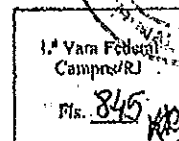
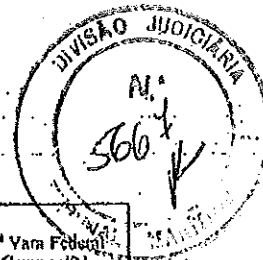
O sumário de defesa se realizou com a oitiva de seis testemunhas (fls.

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS FACHINEL GUSMÃO
DETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARIÓTIPO



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO



Em diligências, o Ministério Público Federal apresentou cópia do Relatório da Comissão Externa de Fiscalização do Acidente da P-36 elaborado instalada pela Câmara dos Deputados e, também, elaborou uma série de requerimentos a fim de serem dadas algumas informações e esclarecidas questões relevantes pela Petrobrás (574/578).

A intervenção das assistentes da acusação foi admitida pela Decisão proferida na folha 732.

As assistentes da acusação também pediram, à semelhança do Ministério Público Federal, informações à Petrobrás na fase do Art. 499 do CPP (734/737).

Os réus nada requereram em diligências (fl. 739).

Os pedidos de diligências foram deferidos e as respostas da Petrobrás prestadas às folhas 747/782.

Em alegações finais, o Ministério Público Federal requer a absolvição dos réus, nos termos do Art. 386, VI, do CPP, por não haver prova suficiente para a condenação (fls. 787/789). A Defesa, por sua vez, pede a absolvição dos acusados sob o fundamento de o acidente ter ocorrido não por erro de operação, mas por erro de projeto.

II. FUNDAMENTAÇÃO

As teses da acusação e da defesa

De acordo com a acusação, a causa mais provável do acidente foi um erro na operação de esgotamento de água do tanque de drenagem de emergência localizado na coluna de popa-bombordo, iniciada na noite do dia 11 de março de 2001, às 22:21h. Segundo o Ministério Público, teria havido uma inversão na sequência de atos do procedimento de transferência de água do tanque de emergência para a planta do processo: o correto seria ligar a bomba do tanque e em seguida abrir as válvulas de acesso à planta. Entretanto, as válvulas foram abertas antes de se iniciar o funcionamento da bomba. Isso teria permitido a passagem de óleo e gás por tubulações que deveriam transferir somente água.

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

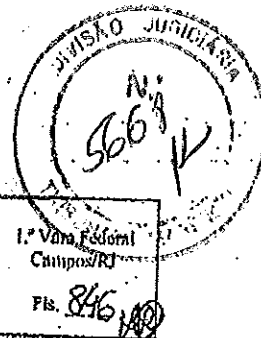
Os réus, por sua vez, argumentam que o acidente aconteceu em razão de diversos erros de construção da P-36. As flagrantes contradições com a filosofia de projeto e a

Processo 778.410/2001
M. 1.ª Vara Federal

JOSE CARLOS FERNANDES GUIMARÃES
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO



equivocada classificação de áreas por existência de ambiente inflamável colocaram a P-36 numa situação de risco que somente poderia culminar com a morte dos onze petroleiros que integravam a brigada de incêndio. Para a defesa, a operação de esvaziamento dos Tanques de Drenagem de Emergência foi realizada conforme o manual de operações da plataforma e já havia sido realizada outras vezes.

O naufrágio da P-36 levou para as profundezas do oceano qualquer chance de se analisar a plausibilidade das alegações das partes. As considerações feitas a seguir se baseiam nos interrogatórios dos réus, nos depoimentos das testemunhas e nas investigações realizadas pela Comissão de Sindicância criada pela Petrobrás S.A.

A plataforma Petrobrás 36

A P-36, originalmente denominada *Spirit of Columbus*, era uma plataforma modelo Friede & Goldman L-1020 Trendsetter. Foi concebida para ser uma unidade autopropelida de perfuração e produção, para operação no campo de *Emerald*, no Mar do Norte, em lâmina d'água de até 500m, com capacidade para processar diariamente 100 mil barris de óleo e 2 milhões de m³ de gás. O projeto, construção e montagem da unidade foram executados de 1986 a 1994 pela MIDLAND AND SCOTTISH RESOURCES (MSR), através de sua subsidiária SANA SPA, tendo os trabalhos sido iniciados em Gênova e concluídos em Palermo, Itália. A embarcação foi certificada pelo Registro Italiano Navale - RINA - e pelo Lloyds Register.

Em função de mudança nos planos da MSR para o campo de *Emerald*, a *Spirit of Columbus* foi colocada à disposição no mercado, sem jamais ter entrado em operação. A empresa MARÍTIMA mostrou-se interessada e constituiu a PETRODEEP para negociar a aquisição da unidade e oferecê-la à Petrobrás. Inicialmente cogitada para ser uma das unidades de produção do campo de Marlim Sul, a *Spirit of Columbus* foi posteriormente destinada ao campo de Roncador, e recebeu a denominação P-36.

Para que fosse possível o aproveitamento da unidade em Roncador foi necessária a substituição de sua planta de processo original por outra de maior porte. A maioria dos equipamentos de perfuração, assim como os propulsores, foi retirada. Acrescentou-se uma extensão no convés principal, na área da popa, e foram efetuadas algumas modificações estruturais e navais. A obra de conversão foi gerenciada pela PETROMEC, subsidiária da MARÍTIMA. O projeto das modificações estruturais e navais foi executado pela firma inglesa NOBLE DENTON, enquanto a

PROCESSO Nº 0000000-0
AD 0000000-0

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PIMENTEL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORÍAIOS



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO



planta de processo ficou a cargo da também inglesa AMEC. Os trabalhos de conversão aconteceram nos estaleiros DAVIES INDUSTRIES, em Quebec, Canadá, de setembro de 1997 a outubro de 1999.

Após o *upgrade*, a P-36 passou a ter capacidade de processar diariamente 180 mil barris de óleo e de comprimir 7,2 milhões de m³ de gás por dia. Por força de cláusula contratual ligada ao financiamento da obra de conversão, a P-36 manteve a bandeira italiana. A nova unidade foi classificada pela RINA e pela ABS.

A P-36 iniciou operação no campo de Roncador em 16 de maio de 2000, com o poço Roncador-09. Em março de 2001 a unidade encontrava-se produzindo 84.000 barris de óleo e 1.300.000 m³ de gás por dia.

O Sistema de Drenagem de Emergência

Devido ao papel desempenhado pelo Sistema de Drenagem de Emergência no acidente da P-36, segue-se uma breve descrição do mesmo, destinada a facilitar a compreensão dos capítulos seguintes.

O Sistema de Drenagem de Emergência da P-36 era constituído por 2 tanques de 450 m³ cada, localizados no 4º nível das colunas de popa da unidade, um em bombordo e outro em boreste. Esses tanques, denominados Tanques de Drenagem de Emergência (TDE), tinham como finalidade básica receber o petróleo da planta de processo numa operação de manutenção de algum vaso ou na ocorrência de uma situação de emergência.

Cada um dos TDE era interligado à planta de processo e ao Caisson de Produção (tanque de descarte de resíduos) da plataforma. Essa interligação se dava por um meio de duas linhas: uma para a entrada de líquidos no TDE, a qual possuía uma válvula de bloqueio, e uma outra para descarga, que possuía 1 bomba de recalque e 2 válvulas de bloqueio. As linhas de entrada e descarga de cada TDE eram conectadas entre si e seguiam uma tubulação única até sair da coluna, onde se subdividiam em 2 ramais. Um desses ramais seguia até o *header* de produção, a montante dos aquecedores de óleo da planta. O outro ramal seguia até o Caisson de Produção. Antes de chegar ao seu destino final cada um desses ramais possuía 1 válvula de bloqueio, denominadas válvula do *header* e válvula do *caisson*. Os circuitos de sucção e descarga dos dois tanques eram interligados.

Processo nº 00011/2000-4
AD MV 2000-03417

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS FERNANDES GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO



1.ª Var. Federal
Campos/RJ
Fls. 848

Os TDE também possuíam um suspiro em sua parte superior, localizada no 3º nível da coluna. Esse suspiro era interligado ao sistema de vent atmosférico da plataforma. Assim como a tubulação de sucção e descarga de líquidos, os circuitos de suspiro dos dois tanques eram interligados e destinavam-se a permitir a entrada e saída de ar na medida que os tanques fossem esvaziados ou preenchidos com líquido.

Durante operação normal as válvulas da linha de descarga de cada TDE permaneciam fechadas, enquanto a da linha de entrada ficava aberta. Caso houvesse necessidade de drenar hidrocarbonetos da planta para os TDE, abria-se a válvula do *header* e o fluxo se estabelecia naturalmente devido a diferença de pressão.

Para esgotar um dos TDE era necessário abrir suas válvulas de descarga, fechar a de entrada, fechar todas as válvulas do outro TDE e, após alinhar o fluxo para o *Calson* de Produção ou para a planta de processo, ligar a bomba de recalque.

1º evento – Romplimento Mecânico do TDE de Boreste

Descrição do 1º evento

Em 14 de março de 2001, a plataforma P-36 encontrava-se ancorada em lâmina d'água de 1.360 metros no campo de Roncador, na Baía de Campos, produzindo cerca de 84.000 barris de petróleo e 1.300.000 m³ de gás por dia a partir de poços situados em lâminas d'água superiores a 1.800 metros. As únicas operações não rotineiras eram a drenagem do Tanque de Drenagem de Emergência (*Drain Storage Tank*) situado na coluna de popa bombordo, iniciada às 22:21h desse mesmo dia, e a preparação para inspeção do *Void Space* 61S situado sobre o submarino de boreste. Este *void*, bem como o tanque de lastro 26S, que servia de acesso ao 61S, encontrava-se aberto para permitir ventilação uma vez que estava programada para o dia seguinte, a inspeção dos reparos ali realizados. O Tanque de Drenagem de Emergência situado na coluna de popa-boreste encontrava-se fora de operação, raqueteado a montante e jusante da bomba e na linha de suspiro atmosférico e com a válvula manual de admissão fechada, uma vez que a bomba do mesmo encontrava-se em manutenção.

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

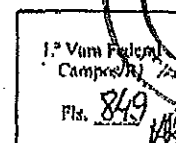
À 0:22h de 15 de março de 2001 ocorreu um evento com liberação acentuada de energia no 4º nível da coluna de popa-boreste da plataforma. As pessoas a bordo perceberam o evento como um baque, parecido com a queda de uma carga, ou com o abaloamento por uma outra embarcação. Uma provável sobrepessurização do Tanque de Drenagem de Emergência de boreste

Processo 2001-0111998-1
SEAC/2001-001

JOSÉ CARLOS PAZIELLO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO



com uma mistura de água, óleo e gás, provocou o seu rompimento mecânico, liberando fluidos contidos em seu interior para o ambiente (óleo, gás e água). O rompimento desse tanque pode ter liberado até 1.300 m³ de gás nas condições ambiente.

Esse evento causou danos diversos a equipamentos e instalações na coluna, principalmente a ruptura da linha de água do mar de serviço, oriunda de piso inferior (*Sea Water Service Pumps*), ramal da rede de incêndio e danos a linhas de suspiros de tanques e do sistema de ventilação. A ruptura do anel de incêndio provocou a perda de pressão no mesmo, colocando a plataforma em *fire mode*, com entrada automática em operação das bombas de *seawater*. Como consequência, iniciou-se o alagamento, em escala acentuada, do 4º nível da coluna e de ambientes situados abaixo, em virtude do volume de água movimentado pelas bombas de captação de água do mar e pelo inventário existente dentro do anel de distribuição do sistema, o que fez acionar os alarmes de alagamento.

Possíveis rompimentos de tanques e acessórios que existiam no interior da coluna, tais como o *Waste Oil Tank* e o tanque de água potável, podem ter contribuído para o alagamento do ambiente. Especialmente no caso do Tanque de Drenagem de Emergência e do *Waste Oil Tank*, em escalas diferentes, uma falha estrutural decorrente do primeiro evento provocaria vazamento de gás e poderia permitir o vazamento de líquidos inflamáveis ou combustíveis. Em termos de volume de gás liberado, o sistema de *Waste Oil* poderia contribuir, durante o processo de despressurização da planta, com um máximo de 45 m³ de gás.

Em virtude dos danos nos tanques, o gás vazado no interior da coluna atingiu o convés principal da unidade, na extensão de popa, através dos dutos de ventilação e suspiros de tanques danificados, sendo detectado pelos sensores de gás situados na planta de processo e nas entradas da ventilação de outros ambientes. Ocorreu parada de emergência da unidade (ESD nível 3), o que interrompeu todos os processos de óleo e gás; bem como fechou a chegada dos poços na unidade, com despressurização da planta de processo e acionamento do alarme de emergência.

Parte da brigada de incêndio dirigiu-se ao local da ocorrência e iniciou a montagem de conjuntos de mangueiras de incêndio e a inspeção do local.

A Brigada dividiu-se em tarefas. Alguns membros encarregaram-se da busca de recursos adicionais e outros entraram na coluna. Em função da presença da névoa densa no interior da coluna, conjuntos autônomos para respiração foram providenciados para que membros e um líder da Brigada pudessem descer no interior da coluna para realizar uma inspeção detalhada de

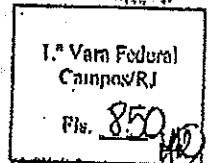
PROCESSO Nº 0001/2011
ARQUIVADO

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS DIENEL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTÓRIOS



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO



ocorrido. Nessa inspeção constatou-se a inexistência de danos no 3º piso da coluna e, após a abertura da escotilha de acesso ao 4º nível, foi percebido um ruído intenso, como de vazamento de água, oriundo do piso inferior, bem como a ausência de iluminação. Apenas com a utilização de lanternas não foi possível a realização da inspeção do ocorrido no 4º nível. A equipe encarregada da montagem das mangueiras constatou que não havia água no anel de incêndio.

A essa altura, o alagamento da unidade já provocara um adernamento, na direção proa-popa e bombordo-boreste, de aproximadamente 2 graus.

Investigação das causas do primeiro evento

Foi utilizada uma metodologia adaptada a partir de um estudo de HAZOP (Hazard and Operability Study) para se fazer uma análise dos eventos ocorridos na P-36. Por essa metodologia verificava-se, a partir de um possível cenário definido pela Comissão de Sindicância, como este seria fisicamente viável e, em caso afirmativo, como seria possível. Em seguida levantavam-se fatores outros que deveriam existir para a ocorrência daquele cenário, indicadores verificáveis ocorridos antes do evento, possíveis dispositivos de segurança inoperantes, taxa de liberação de produtos, possíveis fontes de ignição e danos causados pelo evento. Para chegar à conclusão da análise, incorporavam-se indicadores verificáveis pós-evento e intervenções que poderiam influenciar na ocorrência, terminando com o julgamento da probabilidade do cenário. A maioria dos cenários estudados não encontrou suporte nas evidências encontradas e, em função disso, foram eliminados. De todos os cenários analisados, a sobrepressurização do Tanque de Drenagem de Emergência mostrou ser a hipótese mais provável, conforme descrição a seguir.

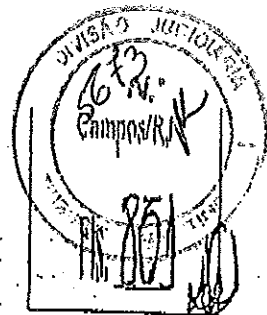
É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

O Tanque de Drenagem de Emergência de boreste estava fora de operação, uma vez que sua bomba encontrava-se em manutenção. Embora isolado do sistema, a linha de descarga/alimentação do mesmo era comum com o outro tanque situado na coluna de bombordo. Esses tanques, embora fossem estruturais e resistissem a pressões superiores à de operação, por concepção de projeto eram utilizados como tanques atmosféricos, interligados ao sistema de vent atmosférico da unidade. Como o sistema permanecia sempre pronto para o recebimento de líquidos, a linha de descarga/alimentação dos tanques estava sempre na condição de pressão atmosférica.

JOSÉ CARLOS PIMENTEL DOS SANTOS
DIRETOR

DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS

PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO



bomba. Também foi fechada a válvula manual da linha de entrada, uma vez que não havia, temporariamente, como esgotar o tanque.

Embora as medições nesses tanques não demonstrassem aumento de nível, havia a suspeita de que líquidos – predominantemente água de lavagem de pisos, do sistema de dilúvio e de chuva – retornavam a tais tanques pela linha de vent. Essa linha era comum com o vaso de drenagem aberta de áreas perigosas, que era o vaso responsável por receber os líquidos relatados. Um transbordamento desse levaria, em casos extremos, ao retorno de líquidos para o Tanque de Drenagem de Emergência pela linha de vent. Assim, em 9 de março decidiu-se pelo raqueteamento da linha de suspiro do tanque de boreste para o sistema de vent atmosférico.

Em 14 de março de 2001, às 22h 21min, iniciaram-se os procedimentos para esgotamento do Tanque de Drenagem de Emergência de bombordo, fazendo-se o alinhamento para o header de produção da planta de processo que continha óleo e gás oriundos dos poços a uma pressão de 10 Kgf/cm². Antes desse alinhamento, a válvula manual da linha de entrada do Tanque de Drenagem de Emergência de Bombordo foi fechada, tendo sido verificado o fechamento da válvula de entrada do TDE de boreste. Diversas tentativas, a partir da sala de controle central da plataforma foram feitas para partir a bomba de recalque, não tendo êxito na operação, pois a bomba só podia ser ligada através do comando local, situado próximo à bomba por questões de segurança. Com o fechamento das entradas dos dois TDE, toda a linha de entrada/saída dos tanques passou a ser preenchida com mesmo fluido e no mesmo nível de pressão que o header da planta de processo. Essa situação permaneceu até às 23:15h, quando a bomba de recalque do tanque de bombordo foi ligada localmente e iniciou-se o bombeio de água, invertendo o sentido de fluxo da linha de conexão com o header da planta de processo. A entrada do tanque de boreste, que encontrava-se à pressão atmosférica antes do início das operações foi submetida, primeiro, a uma pressão de, pelos menos, 10 Kgf/cm² com óleo e gás por 54 minutos e, em seguida, até, no máximo, por 19 Kgf/cm² com água por 1h 07min até a ocorrência do primeiro evento – o rompimento mecânico do TDE boreste.

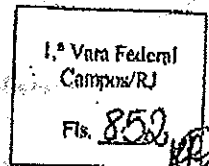
JOSE CARLOS FIDELIS GUARINI
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

Por algum problema não identificado, a válvula de bloqueio da entrada do tanque de boreste permitiu a passagem dos fluidos para o interior do tanque, que encontrava-se com sua linha de vent bloqueada. Assim, essa admissão de fluidos no interior do tanque provocou não só o aumento de pressão, mas também o aumento de nível no interior do mesmo. Estudos realizados mostram que, com os fluidos acima citados, e nos tempos e pressões consideradas, uma vazão em torno de 20% da capacidade de escoamento da válvula foi admitida no tanque entre o início da operação e a provável ruptura mecânica do mesmo.



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO



Análises técnicas efetuadas demonstram que, em se pressurizando tal tanque, os tirantes de ligação entre os anéis da casca interna com a casca externa do mesmo rompem-se quando a pressão interna se aproxima de 7,3 Kgf/cm². Após o rompimento dos tirantes, a casca interna do tanque rompe quando a pressão interna atinge, aproximadamente, 10 Kgf/cm².

A sobrepessurização do tanque provocaria uma deformação em sua casca interna de 1 metro, aproximadamente, o que o levaria a provocar danos nas tubulações adjacentes (ventilação, suspiros de tanques, tubulação de água do mar de serviço e ramal da rede de incêndio). Com a subsequente elevação da pressão, o tanque rompeu liberando os fluidos para o ambiente. Nas condições expostas, no momento da falha do tanque, esse continha até 1.300 m³ de gás (condição ambiente) em seu interior.

Descrição do 2º evento – a grande explosão

A 00h 39min de 15 de março ocorreu uma grande explosão que provocou a morte de 10 membros da brigada de incêndio devido ao fogo e à onda de pressão, resultando ainda em outro componente seriamente queimado e que faleceu uma semana após o acidente. Essa explosão provocou barulho intenso e grande destruição na área situada acima da coluna de popa-boreste, no *Tank Top e Second Deck*.

A hipótese mais provável para esse evento é que o gás liberado no quarto nível da coluna devido ao rompimento do Tanque de Drenagem de Emergência, atingindo outras áreas da plataforma, formou mistura explosiva e teve contato com alguma fonte de ignição. Nas inspeções realizadas pelo pessoal de controle da emergência constatou-se presença de fogo e fumaça em popa-boreste, na parte interna da plataforma e na coluna. Danos de grande monta em estruturas, equipamento e acessórios foram observados em pontos diversos da unidade. Alarmaram sensores de fumaça em diversos pontos. Ocorreu a queda da geração principal de energia elétrica, entrando o sistema de emergência.

Investigação das causas do 2º evento

Uma vez rompido o Tanque de Drenagem de Emergência de boreste e, possivelmente, o *Waste Oil Tank*, havia gás suficiente para preencher todo o espaço do 4º nível da coluna.

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS FERREIRA GUSMÃO

DIRETOR

DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO



1.ª Vara Federal
Campos/RJ

Fls. 853

A abertura da escotilha entre o terceiro e o quarto nível e das portas-estaque de acesso à coluna, bem como os dutos de ventilação propiciaram caminhos para o gás atingir outras áreas, podendo ter chegado ao *Tank Top Deck* e ao *Second Deck*.

A Inundação do 4º nível da coluna por água, expulsando o gás pelas passagens abertas, criou um mecanismo que auxiliou o seu deslocamento, acelerando a sua dispersão. Essa mistura rica em gás, ao se propagar por outros espaços, misturou-se com o ar e aproximou-se com o passar do tempo, do limite superior de explosividade.

Assim, após o primeiro evento, passaram-se 17 minutos até que o gás que estava contido no interior da coluna – pois a planta de processo já havia parado automaticamente e não havia outra fonte de gás – se deslocasse para níveis superiores e se inflamasse, causando a explosão que atingiu parte da brigada de incêndio”.

Conclusão

A investigação das causas do falecimento dos onze petroleiros é feita sobre os prováveis cenários que desencadearam a explosão. Trata-se de mero juízo de probabilidade baseado em relatórios das atividades realizadas nos momentos que precederam o acidente, em depoimentos das testemunhas e nos interrogatórios dos acusados.

Conquanto a verdade real seja um dos princípios do processo penal, no caso destes autos a tentativa de trazer a realidade à tona jamais se concretizará. Essa irrefutável constatação se assenta na circunstância de que a plataforma está submersa a uma profundidade de 1360 metros, o que, evidentemente, impossibilita um exame pericial direto a fim de desvender a causa do acidente: erro de projeto ou erro de operação.

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

Apesar disso, as provas produzidas ao longo da instrução criminal parecem validar a hipótese de erro de projeto. Ao contrário do que é asseverado na Denúncia, a operação de esgotamento do Tanque de Drenagem de Emergência da popa de bombordo é uma atividade rotineira. Tanto isso é certo que diversas testemunhas relataram já ter participado outras vezes dessa espécie de operação. Portanto, não havia necessidade de senha para realizá-la, nem era exigida a presença do Coordenador de Plataforma – COPLAT.

JOSE CARLOS PIMENTEL GUIMARÃES
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CÍVIS



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

1.ª Vara Federal
Campo/RJ

Fis. 354

que pela sequência correta, tal como está indicado no Manual de Operações, primeiro fecha-se a válvula do TDE de popa de boreste, abre-se a válvula do TDE de bombordo e, em seguida, é dada partida na bomba. A propósito, todas as testemunhas que participaram da drenagem do tanque de bombordo confirmaram não só que a válvula do TDE de boreste estava fechada como, também, que a referida operação seguiu exatamente a cadeia de procedimentos tal como está definida no Manual da P-36.

No tocante à possibilidade de a válvula de estanqueidade total do TDE de boreste não estar totalmente fechada, o que supostamente teria permitido uma vazão em torno de 20% da sua capacidade de escoamento para o tanque entre o início da operação e a provável ruptura mecânica do mesmo, a testemunha EVANILDO SOUZA SANTOS fez um importante esclarecimento: "que uma das indicações de que a operação estava funcionando perfeitamente era o fato de que a bomba estava trabalhando na operação de descarga na pressão de 14bar ... que se a válvula de estanqueidade do tanque de boreste estivesse aberta não haveria como obter essa informação a partir do painel de controle".

Por outro lado, algumas contradições entre a filosofia do projeto da plataforma e aquilo que efetivamente foi construído comprometeram o adequado funcionamento da P-36 e podem ter contribuído de maneira decisiva para o acidente: a) o sistema de suspiro deveria estar interligado com o queimador de baixa - jamais com o sistema de vent atmosférico; b) a região dos TDE deveriam estar classificadas como áreas de risco por existência de ambiente inflamável devido a presença de gás e c) os TDE deveriam ter mais uma linha de suspiro com duas válvulas de estanqueidade total - a P-36 contava, apenas, com uma linha de suspiro e uma única válvula de segurança.

Parece não haver erro de operação, e sim erro de projeto. No entanto, por mais que se possa dar crédito à hipótese ora aventada, o certo é que os elementos em que ela se sustenta sequer podem ser classificados como prova indiciária. O indício é um fato que deve resultar evidenciado por meio de exame da prova direta, em que a conclusão (fato probando) resulta da comparação entre a premissa menor (fato indiciário) e a premissa maior (regras técnicas, conhecimentos empíricos ou princípios da razão). Entretanto, não há como se demonstrar o fato indiciário para validar a hipótese apresentada como causa mais provável do evento. O indício retrata um juízo de certeza, e no final deste processo ainda se passa pelo campo das especulações.

O mais impressionante é que a equipe de operação não tinha acesso à documentação que consubstancia a filosofia do projeto da P-36, mas apenas aos fluxogramas

Processo nº 2001.01.01.00000-1
10.01.2001/101

CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS FERNANDES GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

1ª Vara Federal
Campos/RJ

Fls. 855

gerados a partir do projeto de construção da plataforma. Não é difícil imaginar que se a situação fosse outra, a P-36 jamais teria entrado em operação.

Depois de tudo isso, é impossível não comparar a "aventura" a que HÉLIO GALVÃO DE MENEZES, PAULO ROBERTO VIANA, CARLOS JOSÉ MACIEL AZEREDO – réus –, ADILSON ALMEIDA DE OLIVEIRA, CHARLES ROBERTO OSCAR, EMANUEL PORTELA LIMA, ERNESTO DE AZEVEDO COUTO, GERALDO MAGELA GONÇALVES, JOSEVALDO DIAS DE SOUZA, LAERSON ANTÔNIO DOS SANTOS, LUCIANO CARDOSO SOUZA, MÁRIO SÉRGIO MATHEUS, SÉRGIO DOS SANTOS SOUZA e SÉRGIO SANTOS BARBOSA – vítimas – e todos os demais petroleiros que trabalharam a bordo da P-36 foram atraídos com as peripécias do navegador FERNÃO DE MAGALHÃES, que em meados do século XVI, misturando loucura e ousadia, fez a primeira circunavegação da história para chegar às Terras das Especiarias. Mas entre eles há uma diferença: aqueles imaginavam saber todos os riscos da profissão, enquanto este imagina enfrentar montanhas magnetizadas que atraíam os parafusos dos navios, monstros do mar, oceanos que evaporavam e o abismo de nosso Planeta que anunciava o fim dos mares. A P-36 era, de fato, todos esses medos.

III. DISPOSITIVO

Por essas razões, ABSOLVO HÉLIO GALVÃO DE MENEZES, PAULO ROBERTO VIANA e CARLOS JOSÉ MACIEL AZEREDO das acusações de homicídio culposo, na forma de crime formal (CP, art. 121, §3º e art. 70), em virtude do acidente ocorrido no dia 15 de março de 2001 a bordo da Plataforma Petrobrás 36, nos termos do artigo 386, VI, do Código de Processo Penal.

Publique-se. Registre-se. Comuniquem-se. Intimem-se.

Campos dos Goytacazes, 9 de fevereiro de 2008.

~~MARCELO LUZIO MARQUES ARAUJO~~
Juiz Federal

Sistema de Gestão de Processos
ARATU (Sistema)

É CÓPIA DE...

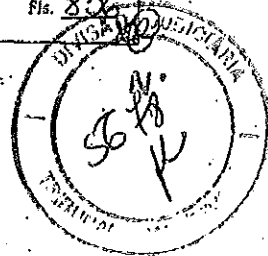
JOSÉ CARLOS PIMENTEL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS

Circule em 15/02/08
PTam...
0013-91
3846



PODER JUDICIÁRIO
JUSTIÇA FEDERAL
SEÇÃO JUDICIÁRIA DO RIO DE JANEIRO

1.ª Vara Federal
Campos/RJ
Fls. 856



PROCESSO N.º 2001.5103000863-5

CERTIDÃO

Certifico que a sentença de fls. 843/855 foi registrada
no livro de sentenças PENAL - n.º 001 / III nas fls. 339/331.

Campos dos Goytacazes/RJ, 07 / 03 / 06.

MD

p/ Oficial de Gabinete

CERTIDÃO

Certifico que a sentença supramencionada foi publicada
no D.O. de 13 / 03 / 06 nas fls. 139.

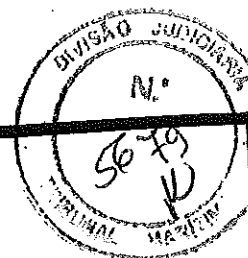
Campos dos Goytacazes/RJ, 13 / 03 / 06.

MD

p/ Diretor de Secretaria

É CÓPIA FIEL DO ORIGINAL

JOSE CARLOS PEREIRA LUSIÃO
DIRETOR
DMSÃO DE SERVIÇOS CARTORIAS



DOCUMENTO IV

(RELATÓRIO PERICIAL ELABORADO POR ROD SYVESTER-
EVANS)

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS FILIZATEL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês-Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115 – salas 811 e 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2986 e Fax: 2518-3817
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

A abaixo assinada, nomeada para o idioma inglês pela Deliberação Nº 44 do Egrégio Plenário, em 28 de junho de 1983, assinada pelo Presidente da Junta Comercial do estado do Rio de Janeiro, Tradutora Pública e Intérprete Comercial na Praça do Rio de Janeiro, Capital do Estado do Rio de Janeiro, República Federativa do Brasil, atesta que lhe foi apresentado um documento exarado em idioma inglês a fim de traduzi-lo para o vernáculo, o que cumpre em razão de seu ofício.

**EM TESTEMUNHO DO QUE, aponho minha
assinatura e afixo meu Selo de Ofício.**




Marianna Erika Heynemann

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS FERNANDES GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Tradução N° J-3037/05

O documento entregue para tradução é um Laudo.

PERDA DA PLATAFORMA SEMI-SUBMERSÍVEL
PETROBRAS P-36
CAMPO DE RONCADOR, BACIA DE CAMPOS,
OFFSHORE BRASIL

Relatório Sumário
Julho de 2005
Preparado por ROD SYLVESTER-EVANS
Relatório preparado por:
Rod Sylvester-Evans, Diretor
RSE Consultants Limited
Gullane, Edinburgh
EH31 2BH
Reino Unido

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS FILANTE GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS

CONTEÚDO
Página N°

1.0 INTRODUÇÃO
1.1 Situação 2
1.2 Formato do Relatório Sumário 2
2.0 QUESTÕES DE PLANEJAMENTO DE PROCESSO



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

2.1 Desenvolvimento do Projeto do Sistema DST -----	3
2.2 Falta de Estudos de Segurança no Projeto Final do Sistema DST -----	6
2.3 Falta de Salvaguardas de Engenharia para o Sistema DST -----	7
2.4 Resumo das Falhas de Projeto que causaram a Perda -----	11
2.5 Comentários sobre as Conclusões da Comissão de Investigação da Petrobras -----	11
3.0 QUESTÕES DE PROJETO DE SEGURANÇA DE COLUNA -----	
3.1 Projeto da Coluna de Popa -----	13
3.2 Falta de Revisões de Segurança para Segurança de Coluna -----	13
3.3 Falta de Salvaguardas de Engenharia para Segurança de Coluna -----	14
3.4 Resumo das Falhas de Projeto que causaram a Perda -----	18
3.5 Comentários sobre as Conclusões da Comissão de Investigação da Petrobras -----	19
4.0 QUESTÕES DE PROJETO DE SEGURANÇA MARÍTIMA -----	
4.1 Questões de Estabilidade após o "1º Evento" -----	20

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS FILADELFO GUERREIRO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTÓGRAFICOS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
Av: Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

4.2 Questões de Estabilidade após a "2ª Explosão" ---	21
4.3 Falta de Salvaguardas de Projeto Marítimo -----	21
4.4 Comentários sobre as Conclusões da Comissão de Investigação da Petrobras -----	24
FIGURAS 1 a 27 -----	
Fim da Página 1 de 25 -----	
1.0 INTRODUÇÃO -----	
1.1 Situação -----	
1.1.1 Rod Sylvester-Evans chefiou as investigações técnicas da Resseguradora sobre a perda da P-36, investigações essas realizadas por uma equipe de peritos. Sylvester-Evans é experimentado em investigação de acidentes, gestão de segurança e realização de estudos de segurança e risco para a indústria de petróleo e gás, tanto em instalações em terra quanto em offshore. Liderou as investigações técnicas do Gabinete da Coroa do Reino Unido e de Lorde Cullen sobre o desastre da Piper Alpha, tendo participado de diversas investigações de acidentes de grande porte, atuando para diversas partes interessadas.	
1.1.2 As investigações técnicas da Resseguradora concluíram que o acidente ocorreu por excesso de pressurização e ruptura do Tanque de Armazenamento	

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS FERNANDES GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

de Drenagem (DST, "Drains Storage Tank")¹. Subseqüentemente, documentos adicionais foram colocados à disposição por terceiros, tendo sido realizado um exame profundo desses documentos juntamente com aqueles obtidos durante a investigação, concentrando-se esse exame nas causas raiz por trás da seqüência do acidente. Até esta data, a investigação identificou uma série de fraquezas de projeto, que estão reunidas neste relatório. -----

1.2 Formato do Relatório Sumário-----

1.2.1 Este relatório sumário está dividido em três partes. Na seção 2, são examinadas as questões de planejamento de processo associadas ao sistema de Tanque de Armazenamento de Drenagem (DST). Isto inclui uma análise de como o projeto de DST foi desenvolvido, já que essa análise tem a ver com o porque do projeto do sistema DST não ter sido incluído na maioria dos estudos de segurança realizados.-----

1.2.2 Na seção 3, são examinadas as características de projeto de segurança da coluna de popa, enquanto que na seção 4 são consideradas questões de projeto de segurança. -----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS FERNANDES GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

1.2.3 Ao final de cada seção, são feitos comentários sobre as respectivas conclusões da Comissão de Investigação da Petrobras.-----

[abertura de nota de rodapé]-----

¹ O Tanque de Armazenamento de Drenagem (DST) também é referido como Tanque de Drenagem de Emergência (EDT, "Emergency Drainage Tank") em diversos documentos.-----

[fechamento de nota de rodapé]-----

Fim da Página 2 de 25-----

2.0 QUESTÕES DE PLANEJAMENTO DE PROCESSO

2.1 Desenvolvimento do Projeto do Sistema DST -----

Esquema inicial-----

2.1.1 A Petrobras solicitou que o "vaso de refugos" (ou tanque de drenagem) da P-36 fosse "capaz de acomodar a drenagem do maior dos vasos da planta de processo", com margem de segurança de 20% do volume total do vaso². O dimensionamento do sistema de drenagem foi discutido na reunião de Esclarecimento Técnico de Roncador, em 4 e 5 de março de 1997, ocasião em que a Petrobras confirmou a solicitação de um tanque de drenagem dimensionado para receber o conteúdo total do maior dos vasos. O documento "Basis of Design"

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS PIMENTA GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTOGRAFICOS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

(Bases de Projeto) da AMEC estabelece³ que a "capacidade de drenagem de refugos" deve "acomodar a drenagem de um desidratador de óleo (o maior dos vasos do trem de separação)".-----

2.1.2 A AMEC considerou diversas opções de possibilidades de projeto para "vaso de refugos". O esquema inicial elaborado pela AMEC⁴ foi reutilizar dois Tanques de Armazenamento de Granel (T-05001C/D), que chamaram de "Tanques de Armazenamento de Drenagem", localizados na coluna de bombordo de proa. -----

Esses tanques foram projetados para 5 barg e atuariam como esgotamento ("rundown") intermediário do sistema de drenagem. A vaporização instantânea proveniente desses tanques seria direcionada para o sistema do queimador de baixa pressão (BP) (ver Figura 1). Uma vez que esses Tanques de Armazenamento de Granel proporcionavam somente 82% da capacidade do maior dos vasos de processo, era necessário permitir que o líquido extravasasse desses tanques para o Tanque de Óleo Básico de bombordo. Não havia intenção de utilizar o Tanque de Óleo Básico de boreste de popa. O plano era instalar duas bombas

É COPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL.

JOSÉ CARLOS PAULEL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORÁRIOS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

100% na coluna de bombordo, ou no flutuador de bombordo, para transferir o óleo do Tanque de Óleo Básico de bombordo de volta para os trens de produção (ver a Figura 2). -----

2.1.3 A folha de dados, emitida pela AMEC em 13 de junho de 1997 para o tanque de armazenamento de drenagem⁵ dizia que, se o Tanque de Óleo Básico fosse utilizado, seria então necessário analisar a estabilidade mecânica, a pressão de projeto, o potencial de corrosão e identificar o impacto da possibilidade de haver uma mudança na classificação existente de área não-perigosa da coluna. -----

[abertura de nota de rodapé]-----

² Seção M19.5 do Capítulo M19 da Especificação Técnica Geral (GTS, "General Technical Specification") da Petrobras para a P-36. -----

³ Seção 26.1 do documento "Basis of Design" [Base de Projeto] da AMEC (ET-3010.38-1200-941-AMK-921)

⁴ "Design Philosophy for Drain System" [Filosofia de Projeto para Sistema de Drenagem], (ET-3010.38-5336-941-AMK-906, Rev 0 – emitido em 26 de junho de 1997)-----

É CÓPIA FIEL DO ORIGINAL

JOSE CARLOS PINHEIRO GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

⁵ "Drains Storage Tanks Process Data Sheet" [Folha de Dados de Processo de Tanques de Armazenamento de Drenagem], (FD-3010.38-5336-511-AMK-797; Rev A - 13 de junho de 1997)-----

[fechamento de nota de rodapé]-----

Fim da Página 3 de 25-----

2.1.4 Um estudo de HAZOP e de capacidade operacional (HAZOP) foi realizado pela AMEC em junho e julho de 1997⁶. O conceito de projeto geral do sistema DST original foi examinado no último dia do estudo, 10 de julho de 1997. A equipe considerou que o uso dos Tanques de Armazenamento de Granel existentes na coluna de proa de bombordo era inaceitável, uma vez que estes estavam localizados abaixo do bloco de acomodações. A equipe recomendou o exame de outras alternativas. A equipe notou, ainda, que os Tanques de Óleo Base eram tanques estruturais, projetados para pressão atmosférica, presumivelmente reconhecendo o fato de que, se fosse utilizado o Tanque de Óleo Base de bombordo, seria necessária proteção contra excesso de pressão.-----

Esquema Final -----

É COPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS PIMENTEL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

2.1.5 O projeto final do Sistema DST compreendeu o uso dos Tanques de Óleo Base tanto de bombordo quanto de boreste, sendo diretamente conectados ao manifolde (header) de produção (ver Figuras 3 e 4). O uso dos Tanques de Óleo Base proporcionou capacidade suficiente para a drenagem proveniente do maior dos vasos de processo. O líquido coletado em cada um dos DSTs poderia ser bombeado de volta para o Manifolde de Produção usando-se uma bomba com 100% de capacidade para cada DST. A bomba de DST foi dimensionada para esvaziar o conteúdo de um DST e devolvê-lo ao Manifolde de Produção dentro de 5 horas. Os detalhes do projeto final são mostrados no diagrama de tubulação e instrumentos (P&ID)⁷ e nas folhas de dados de processo⁸ para os DSTs. Contudo, o documento Filosofia de Drenos nunca foi atualizado. ---

2.1.6 Havia diferença significativa entre os projetos inicial e final de sistema DST da AMEC. A configuração final produziu diversos riscos inerentes. O esquema final não contemplava qualquer tanque de esgotamento (rundown) intermediário que protegesse os DSTs da alta pressão proveniente dos equipamentos de processo. No esquema inicial, os Tanques de

COPIA DO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PIKENTIL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Armazenamento de Granel eram tanques de pressão conectados ao queimador de baixa pressão. Além disso, no esquema final, os DSTs atmosféricos estavam, agora, conectados diretamente ao Manifolde de Produção de alta pressão ao serem esvaziados, havendo somente uma única válvula para evitar o fluxo reverso de fluidos de poço de alta pressão de volta para dentro dos DSTs. Ainda, com o uso tanto dos Tanques de Óleo Base quando de um manifolde (header) comum, criou-se o potencial para fluxo reverso entre eles durante operações de transferência. -----

[abertura de nota de rodapé]-----

⁶ "Estudo HAZOP" (RL-3010.38-5400-947-AMK-903, Rev 0, 18 de julho de 1997) -----

⁷ P&ID "Drains Storage Tanks" [Tanques de Armazenamento de Drenagem] (DE-3010.38-5336-944-AMK-398, Rev A em diante) -----

⁸ "Process Data Sheet – Drains Storage Tanks, V-533604A/B" [Folha de Dados de Processo - Tanques de Armazenamento de Drenagem] (FD-3010.38-5336-511-AMK-797, Rev A, 11 de dezembro de 1997.) -----

[fechamento de nota de rodapé]-----

Fim da Página 4 de 25-----



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

2.1.7 Conseqüentemente, o projeto da AMEC teria exigido um exame cuidadoso para garantir que salvaguardas adequadas e suficientes fossem incorporadas ao projeto de engenharia do sistema DST para permitir que o sistema fosse operado e mantido com segurança. Contudo, não foi encontrada evidência documental até o momento de que a AMEC tivesse realizado investigação e estudo cuidadosos do projeto do sistema DST. Como discutido adiante, todos os principais estudos de segurança foram realizados no esquema DST inicial. Exceto por um estudo de segurança, nenhum outro foi atualizado reexaminar o projeto do sistema DST final. Assim sendo, a escolha da AMEC do projeto final de sistema DST introduziu sérios e latentes defeitos de projeto. -----

Cronograma de Desenvolvimento do Projeto do Sistema DST -----

2.1.8 Os cronogramas resumindo as revisões do documento DST, bem como o desenvolvimento do projeto do sistema DST, são mostrados nas Figuras 5 & 6. Em seguida a conclusão da fase de projeto da AMEC e da reunião de esclarecimento técnico de março de 1997, a AMEC iniciou a fase de projeto detalhado no

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL



Mariana Erika Heynemann

Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial

Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091

Av. Passos, 115/814

Rio de Janeiro - Centro

Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987

e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

final de abril de 1997, que foi programada para conclusão em 29 de dezembro de 1997. Durante o período de maio a agosto de 1997, a AMEC desenvolveu o projeto inicial do sistema DST sobre o qual realizaram a maioria dos estudos de segurança. Todavia, como discutido acima, a equipe HAZOP identificou problemas no uso dos Tanques de Armazenamento de Granel localizados abaixo do bloco de acomodações. A resposta interna da AMEC ao questionamento HAZOP sobre possíveis opções de projeto apontou, em 30 de agosto de 1997, que os Tanques de Óleo Básico foram "declarados aceitáveis" para uso como DSTs⁹.-----

2.1.9 Houve um período de transição durante setembro até o início de dezembro de 1997, no qual alguns desenhos e folhas de dados ainda mostram o sistema DST inicial, sendo que em meados de outubro de 1997 a Rev A de P&ID (AMK-398) mostrava o esquema final de DST¹⁰. Contudo, não há evidência de que o projeto final do sistema DST tenha sido estabelecido "como aprovado" pela Petrobras. -----

2.1.10 A conversão dos Tanques de Óleo Base aconteceu nos estaleiros Davie Shipyard em Quebec.

COPIA DESTA DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PIMENTEL LIMA
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

tendo sido o desenho de arranjo geral "as built"
(conforme construído) para a tubulação de DST emitido
em 7 de setembro de 1999. -----

[abertura de nota de rodapé]-----

⁹ Estudo HAZOP "Action and Response Sheet for
Action" [Ação e Folha de Resposta para Ação] Nº 493,
30 de agosto de 1997 -----

¹⁰ P&ID "Drains Storage Tanks" [Tanques de
Armazenamento de Drenagem] (DE-3010.38-5336-944-
AMK-398, Rev A) -----

[fechamento de nota de rodapé]-----

Fim da Página 5 de 25 -----

As revisões finais das folhas de dados de processo de
DST para tanques e bombas não foram emitidas até 24
de janeiro de 2000¹¹. -----

2.1.11 Não existe evidência documental sugerindo que
o projeto final do sistema DST, conforme instalado, foi
devidamente reexaminado, ou reexaminado de qualquer
forma, pela AMEC. -----

2.2 Falta de Estudos de Segurança no Projeto Final do
Sistema DST -----

2.2.1 A verificação de segurança da AMEC do
planejamento de processo do sistema DST deveria ter

É CÓPIA FIEL DO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PIMENTEL GUSMÃO
DIRETOR



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº09
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

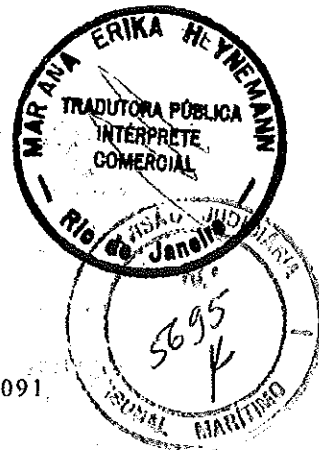
incluído um estudo HAZOP adicional, a conclusão de Tabelas de Análise e a preparação de Gráficos de Avaliação de Função de Análise de Segurança (gráficos SAFE - "Safety Analysis Function Evaluation"). -----

2.2.2 Um estudo de segurança, como um estudo HAZOP, é um excelente técnica para detecção de defeitos no estágio de elaboração. É prática normal das empreiteiras internacionais de engenharia a realização de tais estudos, tendo a AMEC incluído um em seu escopo de trabalho¹². Todavia, a AMEC deixou de realizar um estudo completo do tipo HAZOP do sistema DST final. Este foi um grave erro de projeto da AMEC. Além disso, o Relatório HAZOP compilado mostrava que o processo de aprovação da AMEC era suspeito. ---

2.2.3 Considerando a Tabela de Análise de Segurança preparada pela AMEC¹³ (consoante a API-14C), se esta se referia à conversão dos Tanques de Óleo Base em DSTs, então a mesma se apresentava imprecisa e incompleta. Se a tabelas se referiam ao esquema de projeto inicial da AMEC , que envolvia a utilização dos Tanques de Armazenamento de Granel na coluna de bombordo de proa, então a AMEC deixou de completar

E CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS FERNEL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

qualquer Tabela de Análise de Segurança para o projeto DST final. -----

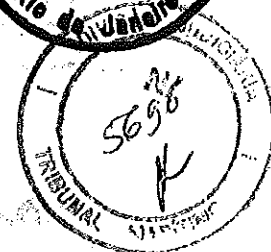
2.2.4 Os Gráficos de Avaliação de Função de Análise de Segurança (SAFE) preparados pela AMEC¹⁴, de novo consoante a API-14C, continha erros e incoerências, pela qual havia um descompasso entre as intenções de projeto e operacionais para o sistema DST (ver Figura 7). -----

[abertura de nota de rodapé]-----

¹¹ "Drains Storage Tanks Process Data Sheet" [Folha de Dados de Processo de Tanques de Armazenamento de Drenagem], (FD-3010.38-5336-511-AMK-797; Rev B) & "Drains Storage Pumps Process Data Sheet" [Folha de Dados de Processo para Bombas de Armazenamento de Drenagem], (FD-3010.38-5336-313-AMK-798; Rev B)-----

12 "Health, Safety and Environment Plan – Topsides Design" [Plano de saúde, Segurança e Meio Ambiente - Projeto de Instalações] (ET-3010.38-5400-947-AMK-913, Rev A), seção 5.2 e "Safety/Environmental Job Design Specification" [Segurança/Meio Ambiente - Especificação de Projeto de Serviço] (ET-3010.38-5400-947-AMK-912, Rev A), seção 3.4. -----

DOCUMENTO ORIGINAL
JOSE CARLOS FARIAS GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

13 "Safety Analysis Tables" [Tabelas de Análise de Segurança] (DE-3010.38-5400-947-AMK-600, Rev' A, 12 de setembro de 1997)-----

14 "Safety Analysis Function Evaluation (SAFE) Charts" [Gráficos de Avaliação de Função de Análise de Segurança] (DE-3010.38-1200-941-AMK-601, Rev B, 15 de dezembro 1998)-----

[fechamento de nota de rodapé]-----

Fim da Página 6 de 25-----

Essas questões nunca foram levantadas em nenhum procedimento para o sistema DST fornecido pela AMEC, como o Manual de Operações¹⁵ ou a Filosofia de Projeto de Drenagem.-----

2.2.5 Por exemplo, código "A5b4" foi usado para os tanques, o que indica que nenhuma válvula de segurança de pressão (PSV, "Pressure Safety Valve") era necessária, uma vez que se presumiu que "o vaso não apresentava fontes de pressão (exceto gás inerte e/ou drenos manuais), sendo equipado com suspiro adequadamente dimensionado". Este pressuposto estava errado. Os DSTs eram conectados ao Manifold de Produção, que continha fluidos de poço de alta pressão. Além disso, o código A5c2 foi utilizado, indicando não

É COPIA DE UM ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PINHEIRO GUIMARÃES
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

haver necessidade de chave de segurança ("trip switch") de nível alto no DST, uma vez que se presumiu que as "operações de enchimento são continuamente atendidas". Este pressuposto também estava errado. O Manual de Operação da AMEC permitia que operação fosse deixada desacompanhada. Este pressuposto errôneo também foi a razão de diversas salvaguardas operacionais de bomba, na forma de dispositivos de segurança ("trips") para pressão alta e baixa, não terem sido fornecidos para as bombas DST. -----

2.3 Falta de Salvaguardas de Engenharia para o Sistema DST -----

Falta de Proteção contra "Fluxo Reverso" -----

2.3.1 A conexão do sistema DST ao Manifolde de Produção era de finalidade dupla, com permissão de escoamento em ambos os sentidos. Contudo, faltava um sistema de proteção contra fluxo reverso para os DSTs durante a utilização de bombas DST na transferência de líquido para o Manifolde de Produção. (Ver a Figura 8). -----

2.3.2 Os meios físicos para evitar o fluxo reverso indesejado de fluidos de poço de alta pressão para

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS FINEZ GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

dentro de um DST eram três válvulas; uma válvula com atuação remota (XV-5336-0004) no manifolde comum de DST, válvulas de parada de segurança (SDVs, "Shut-Down Valves") conectando cada Trem de Produção e a válvula de enchimento de DST (V-534 & V-535) em cada DST. Normalmente, a XV seria fechada, as SDVs seriam abertas (sendo fechadas somente em um desarme de processo de um Trem de Produção) e as válvulas de enchimento de DST seriam travadas abertas. Assim, em uma emergência, a XV poderia ser aberta e os fluidos de poço poderiam ser derramados do Manifolde de Produção para dentro dos DSTs. Para essa operação, havia uma restrição "de procedimento" ao ser aberta XV (apontada em alguns documentos AMEC). Contudo, não havia nenhuma restrição na utilização de bombas DST para transferência de líquido para o Manifolde de Produção. -----

[abertura de nota de rodapé]-----

¹⁵ "Manual de Operações" (ET-3010.38-1200-941-AMK-924, Rev B) -----

[fechamento de nota de rodapé]-----

Fim da Página 7 de 25-----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS PIENEL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Nesse caso, a XV foi aberta (as SDVs permaneceriam fechadas) e as duas válvulas de enchimento de DST teriam que ser destravadas e fechadas.-----

2.3.3 Portanto, o fechamento dessas válvulas de enchimento de DST era o único meio de proteção contra o fluxo reverso de líquido para dentro de um DST proveniente do Manifolde de Produção ou da bomba de transferência de DST quando em operação. Não havia travamentos intermediários instalados na abertura de XV ou no fechamento das válvulas de enchimento de DST. Se o operador falhasse ao fechar a válvula ou esta estivesse dando passagem, então o líquido escoaria para aquele DST. Foi um erro de projeto confiar no fechamento de uma única válvula para evitar fluxo reverso indesejado para dentro de um DST. -----

2.3.4 Além disso, conforme apontado mais tarde, o projeto do sistema DST carecia de isolamento suficiente para manutenção de cada DST. -----

Falta de Proteção contra Pressão-----

2.3.5 Como no caso do fluxo reverso de fluidos, a passagem de alta pressão e o excesso de pressurização de equipamento de baixa pressão tem sido a causa de

É CÓPIA FIEL

JOSÉ CARLOS PARENTE CIGMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

muitos acidentes. Nenhuma evidência documental indica que a AMEC investigou as implicações de projeto da passagem de alta pressão proveniente do Manifolde de Produção para dentro de um DST.-----

2.3.6 Os DSTs eram tanques atmosféricos, ainda que formassem parte da estrutura da coluna. A única proteção contra pressão proporcionada para os DSTs era uma conexão para um Suspiro Atmosférico. Não havia nenhum alívio secundário, suspiro ou alarme e dispositivo de segurança ("Trip") para alta pressão (ver Figura 9).-----

2.3.7 Ao ser aberta a válvula XV no manifolde comum de DST, fluidos de poço de alta pressão poderiam escoar do Manifolde de Produção para dentro de um DST, ou de ambos. Os cálculos mostram que um DST estava sujeito a excesso de pressão nessas condições, com o tamanho do suspiro sendo muito pequeno para um tanque atmosférico. Sob essas condições, os DSTs deveriam ter sido classificados como "vasos de pressão".-----

2.3.8 A AMEC considerou os DSTs como tanques atmosféricos. Os sistemas de alívio deveriam ter sido projetados para lidar com a passagem de alta pressão

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS PIMENTEL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

proveniente de fluidos de poço para dentro dos DSTs de baixa pressão. -----

Fim da Página 8 de 25 -----

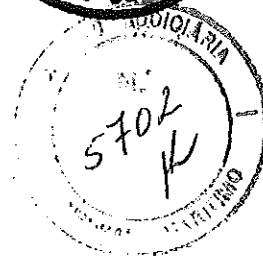
Conforme a API RP-14C¹⁶, havia a necessidade do fornecimento de um segundo suspiro ou de válvula de segurança de pressão (PSV, "pressure safety valve"), a menos que (a) pudesse ser demonstrado que os DSTs eram vasos de pressão e não estavam sujeitos a colapso, ou (b) que não estavam conectados a qualquer fonte de pressão. -----

2.3.9 Primeiro, no que tange ao item (a), a AMEC deixou de demonstrar que os DSTs eram vasos de pressão não sujeitos a colapso. Quando em serviço, os DSTs poderiam sofrer excesso de pressão mesmo com as conexões de suspiro abertas. Além disso, é fato conhecido que suspiros atmosféricos podem estar sujeitos a bloqueios e restrições. A Tabela de Análise de Segurança da AMEC ressaltou esse problema potencial¹⁷. -----

2.3.10 Segundo, no que tange ao item (b), os DSTs eram tanques de projeto atmosférico, conectados a um manifolde de produção de alta pressão. Os DSTs não poderiam atender à pressão operacional total

CÓPIA FIEL DO ORIGINAL

JOSE CARLOS PIAZINEL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

proveniente do Manifold de Produção. Contudo, como discutido acima, os pressupostos da AMEC reunidos em seus Gráficos SAFE de Avaliação de Função de Análise de Segurança presumiam que "o vaso não apresenta fontes de pressão (exceto gás inerte e/ou drenos manuais), sendo equipado com suspiro adequadamente dimensionado". Este pressuposto estava claramente errado. -----

2.3.11 Além disso, como tanque atmosférico, o projeto dos DSTs deveria atender aos requisitos da Norma API 2000¹⁸. Esta diz que "o dispositivo de alívio de pressão ou suspiro de emergência deve ser adequado para alívio da capacidade de vazão determinada, sem limitações, para a maior contingência individual, ou qualquer combinação razoável e provável de contingências...". As Regras para Instalações da ABS ("ABS Facility Rules")⁹ requerem que vasos de drenagem sejam "dotados de válvula(s) de alívio de pressão, que devem ser dimensionadas para lidar com a máxima vazão de gás ou líquido que possa ocorrer em condições de bloqueio de saída (ou seja, um bloqueio de suspiro atmosférico). -----

É COPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PINHEIRO GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091.
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

2.3.12 A AMEC falhou ao deixar de providenciar recursos de alívio adequados para os DSTs, quando classificados como "tanques atmosféricos". Falhou, ainda, ao deixar de proporcionar recursos de alívio adequados para os DSTs se estes tivessem sido classificados como "vasos de pressão". -----

[abertura de nota de rodapé]-----

¹⁶ API RP-14C ('Recommended Practice for Analysis, Design, Installation and Testing of Basic Surface Safety Systems for Offshore Production Platforms' [Práticas Recomendadas para Análise, Projeto, Instalação e Teste de Sistemas de Segurança Básicos de Superfície] – 5ª edição, março de 1994 & 6ª edição, março de 1998.)-----

¹⁷ "Safety Analysis Tables" [Tabelas de Análise de Segurança] (DE-3010.38-5400-947-AMK-600, Rev A, 12 de setembro de 1997)-----

¹⁸ Norma API 2000 intitulada 'Venting Atmospheric and Low Pressure Storage Tanks' [Ventilação de Tanques de Armazenamento Atmosféricos e de Baixa Pressão] (5ª edição, abril de 1998) -----

¹⁹ Regras da ABS para Instalações Facility Rules ("ABS Facility Rules"), Capítulo 3, Seção 3, parágrafo 13.9.1



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

[fechamento de nota de rodapé]-----

Fim da Página 9 de 25-----

2.3.13 Se os DSTs fossem classificados como vasos de pressão, então, conforme a API RP-14C, os DSTs exigiriam uma válvula de segurança de pressão (PSV) como proteção "primária". Ainda, quando um vaso recebe fluidos de poços, este deve ser também protegido por um dispositivo de segurança ("trip") de alta pressão que isole a vazão de admissão do vaso. ----

2.3.14 De modo geral, os DSTs deveriam ter sido dotados de uma proteção secundária contra excesso de pressão, para o caso de uma linha de suspiro estar bloqueada.-----

Falta de Isolamento e Instalações de Manutenção -----

2.3.15 O projeto não considerou devidamente o isolamento e a drenagem do sistema DST. A realização de um estudo HAZOP no projeto final do sistema DST teria identificado essas fraquezas de projeto. (Ver a Figura 10).-----

2.3.16 Era necessário cuidado e atenção com o projeto do sistema DST, não somente devido às modificações finais introduzidas pela AMEC no projeto, mas também devido ao fato de ser este destinado a utilização como

CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

CARLOS PIMENTEL CUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

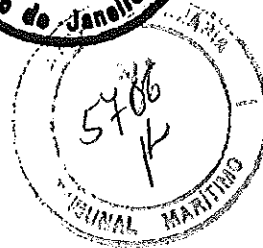
sistema de descarga de "emergência". O sistema precisava estar disponível 100% do tempo. Como um DST tinha capacidade suficiente para as necessidades de descarga de emergência, era importante, portanto, ser possível isolar e fazer a manutenção de um DST sem ser preciso paralisar ambos os DSTs, o que implicaria uma parada da produção. -----

2.3.17 A instalação de somente uma única válvula manual (válvulas de enchimento de DST; V-534 & V-535), demandando fechamento por um operador, foi uma falha de projeto. Era necessário um meio adicional de proteção dos DSTs no projeto final da AMEC para evitar o excesso de pressurização potencial de um sistema de baixa pressão por um sistema de alta pressão, além de fornecer proteção contra o excesso de enchimento de um DST durante bombeamento de outro DST. -----

2.3.18 Além disso, em seus procedimentos operacionais, a AMEC claramente deixou de ressaltar a importância crítica do fechamento das válvulas de enchimento (V-534 e V-535), para assim evitar o excesso de pressurização e de enchimento de um DST. -

COPIA DESTA DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PIENEL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

2.3.19 Ainda, com um DST contendo líquido, não era possível a inserção de uma raquete na linha de enchimento e assim conseguir um isolamento físico sem que o conteúdo do tanque fosse derramado no Nível 4 de maneira não controlada. Conseqüentemente, a fim de inserir uma raquete na linha de enchimento, seria necessária a retirada do sistema DST de serviço, além da drenagem do manifolde de DST comum. Isso contraria o uso do DST como sistema de emergência e demonstra a falta de consideração dada no projeto do sistema DST. -----

Fim da Página 10 de 25 -----

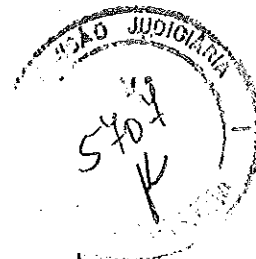
2.3.2 O projeto do sistema DST carecia de meios adequados de drenagem para manter o sistema seguro dentro de sua localização confinada nas colunas de popa. A AMEC não proporcionou meios físicos ou procedimentos para drenagem do conteúdo residual de um DST. Além disso, não foram proporcionados recursos de drenagem, além de uma conexão de drenagem coberta, para drenagem segura do conteúdo de uma bomba de DST. Havia risco significativo de derramamento de hidrocarbonetos inflamáveis no Nível 4. -----

JOSE CARLOS PINHEIRO GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br



2.3.21 A falta de instalações de drenagem e procedimentos indica orientação de projeto inadequada e, conforme discutido adiante, causou sério impacto na classificação de área de perigo da coluna, o que nunca foi plenamente considerado pela AMEC. -----

2.4 Resumo das Falhas de Projeto que causaram a Perda

2.4.1 O principal problema foi que o sistema DST final não foi projetado adequadamente para que ambos os DSTs fossem conectados a um Manifolde de Produção de alta pressão. Houve falta de consideração de projeto para o sistema de DST final. Não houve avaliação suficiente, por parte dos projetistas, dos perigos e riscos. Estudos de segurança de projeto, ou não foram feitos, ou não foram adequadamente concluídos para o sistema DST final. Havia um "*acidente esperando para acontecer*". (Ver a Figura 11). -----

2.4.2 Houve falta de salvaguardas para evitar a passagem de alta pressão durante a descarga de fluidos de poço para os DSTs e durante o bombeamento de líquidos para o Manifolde de Produção. Havia falta de alarme e dispositivo de segurança ("trip") de alta pressão e/ou um sistema de alívio alternativo para os DSTs. Ainda, havia falta de isolamento mecânico

ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PIRES DE LIMA
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av: Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

5408
K

adequado para um DST de fontes de alta pressão, além de haver falta de instalações de drenagem. -----

(Ver Figura 12). -----

2.4.3 Além disso, havia falta de procedimentos e instruções nos manuais de projeto avisando dos perigos e riscos inerentes ao projeto final do sistema DST. -----

2.5 Comentários sobre as Conclusões da Comissão de Investigação da Petrobras -----

2.5.1 Um dos fatores apontados pela Comissão de Investigação da Petrobras, identificado na seção 6.2 de seu Relatório Final, foi a ruptura do DST quando houve fluxo reverso de fluidos de poço via válvula de enchimento de DST com o suspiro de DST isolado (com pá), não havendo isolamento físico (raquete) para a linha de enchimento de DST. -----

Fim da Página 11 de 25 -----

2.5.2 Conquanto isso forneça uma descrição precisa das circunstâncias físicas da falha, o acidente não teria ocorrido mesmo com o suspiro isolado com raquete, se o sistema DST tivesse sido devidamente projetado. Um alívio secundário ou alarme e desarme de alta pressão deveriam ter sido fornecidos para proteção contra excesso de pressão. Além disso, o projeto da linha de

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS DE LIMA TEL GUSMÃO
DIRETOR
DMSAO DE SERVICOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

enchimento deveria ter considerado seu isolamento físico enquanto o sistema DST ainda estivesse em serviço. -----

2.5.3 Outro fator mencionado pela Comissão de Investigação da Petrobras foi que o DST de bombordo estava alinhado com o Manifolde de Produção, e não com o Caisson de Produção. Todavia, a transferência por bombeamento para o Manifolde de Produção era permitida pelo Procedimento Operacional da AMEC²⁰. -

2.5.4 Ainda, um terceiro fator mencionado pela Comissão de Investigação da Petrobras foi a demora em colocar em funcionamento a bomba de transferência do DST de bombordo, o que permitiu a ocorrência de fluxo reverso de fluidos de poço. Frequentemente são encontrados problemas de processo indicando haver um atraso na entrada em funcionamento de um sistema ou item de equipamento. Contudo, se um atraso é "crítico para a segurança", então salvaguardas de projeto adicionais são necessárias. Nenhuma foi proporcionada pelo projeto da AMEC. -----

[abertura de nota de rodapé]-----

²⁰ 'Closed Drains System Start-up Procedures'
[Procedimentos para Partida de Sistema de Drenos

----- COPIA ORIGINAL

JOSE CARLOS FIMMILLI GOMES
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Fechados] (ET-3010.38-1200-950-AMK-939; Rev A, 16 de setembro de 1998);-----

‘Manual de Operações’ (ET-3010.38-1200-941-AMK-924, Rev B, Seção 14.7.8, página 14-15) -----
[fechamento de nota de rodapé]-----

Fim da Página 12 de 25 -----

3.0 QUESTÕES DE PROJETO DE SEGURANÇA DE COLUNA -----

3.1 Projeto da Coluna de Popa -----

3.1.1 Para o projeto de atualização, o sistema de ventilação dentro da coluna permaneceu inalterado em relação ao projeto original Fincantieri, embora os dutos de admissão e exaustão tenham sido elevados para reduzir o risco de transbordamento descendente ("downflooding"). A alimentação de ar era feita na altura do Segundo Convés, através de dutos para cada nível de coluna e flutuador, com dampers estanques sendo instalados em cada limite estanque. A ventilação de exaustão era retirada do flutuador utilizando-se o Poço de Acesso antes de ser direcionada por dutos através dos Níveis 3 e 2 para a saída de exaustão no Nível do Segundo Convés. (A Figura 20 mostra um

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS FERNANDES COSMILO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº09
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

desenho do sistema de ventilação). A Figura 13 mostra um corte transversal da coluna de boreste de popa.-----

3.1.2 As colunas de popa eram dotadas somente de detectores de fumaça em cada nível. (Ver Figura 14). Não haviam detectores de gás instalados dentro da coluna ou na exaustão de ventilação da coluna. Havia dois detectores de gás instalados na admissão de ventilação da coluna. A finalidade deles era interromper a ventilação da coluna se houvesse passagem de gás para a coluna proveniente da atmosfera exterior. (Ver a Figura 15). -----

3.1.3 No que se refere à Classificação de Área de Perigo, o Nível 4 era uma zona não classificada com os Tanques de Óleo Base originais. Para o projeto de atualização da P-36, foi estimado que a conversão dos Tanques de Óleo Base em DSTs necessitaria de uma "área" limitada classificada como Divisão 2, com 3m de raio, designada ao redor de válvulas e flanges. Equipamentos elétricos, como motor da bomba e iluminação, foram especificados para atender os requisitos da Divisão 2 (Ver Figura 16).-----

3.2 Falta de Revisões de Segurança para Segurança de Coluna -----

É COPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS FIMINTEL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducooes.com.br

3.2.1 A verificação de segurança da AMEC do local do sistema DST final dentro das colunas de popa deveria ter sido incluída nos estudos, conforme discutido na seção 2.2 acima, juntamente com a conclusão das Folhas de Dados de Segurança, a Análise de Incêndio e Explosão, a Classificação de Área de Perigo, a Filosofia de Proteção contra Incêndio e a Filosofia de Detecção de Fogo e Gás.-----

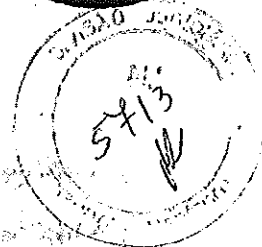
Fim da Página 13 de 25 -----

3.2.2 Como discutido acima, nenhum estudo HAZOP adicional foi realizado para o projeto do sistema DST final. Ainda, nenhuma Folha de Dados de Segurança foi completada para as colunas de popa²¹.-----

3.2.3 A AMEC deixou de realizar uma Análise de Incêndio e Explosão, conforme indicado em seu escopo de trabalho de segurança²². Foi um erro confiar em uma "Análise de Explosão" anterior e numa avaliação quantificada de risco (QRA, "Quantified Risk Assessment") realizada para a "Spirit of Columbus", quando foi proposta uma grande modificação de uso com a conversão dos Tanques de Óleo Básico para DSTs. A "Avaliação de Risco de Incêndio" realizada pela AMEC²³ não levou em consideração a conversão

É CÓPIA FIEL DO ORIGINAL

JOSE CARLOS PULCINELLA GUSMÃO
DIRETOR
DIREÇÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann

Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial

Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091

Av. Passos, 115/814

Rio de Janeiro – Centro

Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987

e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

posterior por eles dos Tanques de Óleo Básico para DSTs. -----

3.2.4 A AMEC deixou de implementar sua "Filosofia de Detecção de Fogo e Gás"²⁴ e a recomendação feita pelas "Tabelas de Análise de Segurança"²⁵, que recomendavam a instalação de detectores de gás para detecção de vazamentos (ver a Figura 17). Nenhum detector de gás foi instalado na exaustão de ar de ventilação ou dentro das colunas de ré para identificação de potenciais vazamentos de hidrocarboneto inflamável a partir do sistema DST.-----

3.2.5 A Tabela e Desenhos de Classificação de Área de Perigo estavam incompletos, continham erros e eram enganosas, significando que o pessoal da Petrobras não estava ciente do potencial de liberação de gás dentro das colunas de popa. Essas questões são discutidas ainda na seção 3.3 abaixo.-----

3.3 Falta de Salvaguardas de Engenharia para Segurança de Coluna -----

Classificação de Área de Perigo -----

3.3.1 A Classificação de Área de Perigo é utilizada para estimar a probabilidade da presença de gás ou vapor inflamável, de modo a avaliar corretamente a

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PINHEIRO GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

escolha e localização do equipamento elétrico, além do controle e localização de fontes não elétricas de ignição nessas áreas. É utilizada, ainda, para mostrar onde há necessidade de medidas de segurança adicionais. A determinação final das zonas de Classificação de Área de Perigo é uma questão de análise de engenharia, que foi feita pela AMEC. -----

[abertura de nota de rodapé]-----

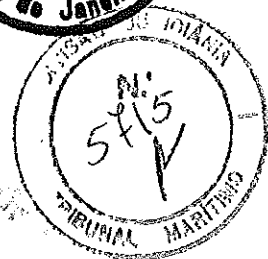
²¹ 'Safety Data Sheets' [Folhas de Dados de Segurança], (ET-3010.38-5400-947-AMK-602, Rev 0, 24 de setembro de 1997)-----

²² "Health, Safety and Environment Plan – Topsides Design" [Plano de saúde, Segurança e Meio Ambiente - Projeto de Instalações] (ET-3010.38-5400-947-AMK-913, Rev A - Atualizado) e "Safety/Environmental – Job Design Specification" [Segurança/Meio Ambiente - Especificação de Projeto de Serviço] (ET-3010.38-5400-947-AMK-912, Rev A, de 5 de junho de 1997)----

²³ 'Fire Risk Assessment' [Avaliação de Risco de Incêndio] (ET-3010.38-5400-947-AMK-908, Rev A, 26 de setembro de 1997)-----

É COPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS PIMENTEL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

²⁴ 'Fire and Gas Detection Philosophy' [Filosofia de Detecção de Fogo e Gás] (ET-3010.38-5400-947-AMK-911, Rev 0, 23 de junho de 1997).-----

²⁵ "Safety Analysis Tables" [Tabelas de Análise de Segurança] (DE-3010.38-5400-947-AMK-600, Rev A, 12 de setembro de 1997)-----
[fechamento de nota de rodapé]-----

Fim da Página 14 de 25 -----

3.3.2 A Classificação de Área de Perigo não cuida de liberações "catastróficas" de hidrocarbonetos inflamáveis. Contudo, no contexto da perda da P-36, levanta importantes questões referentes a a) como a AMEC apresentou suas informações de projeto e b) acentua a necessidade de outras salvaguardas, como o fornecimento de detectores de gás, o planejamento do sistema de ventilação (como o fornecimento de sistemas de ventilação segregados e a criação subpressão para compartimentos) e o controle de fontes de ignição.-----

3.3.3 Conforme estabelecido em sua "Base de Projeto", a AMEC usou a API RP-500 para avaliar a classificação da área de perigo, e não a norma IEC 60079-10²⁶. Uma ou outra era permitida pela

É COPIA DE DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS PIMENTEL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Petrobras²⁷, embora a norma IEC tivesse recebido prioridade em relação à API RP-500. Contudo, a AMEC optou por usar a API RP-500, que é amplamente utilizada em offshore e aceita em todo o mundo. De fato, a ABS (American Bureau of Shipping) trabalha com a API RP 500 e a RINA estabelece que, embora trabalhem conforme a norma IEC, aceitam o uso da API RP 500. A AMEC não faz menção do uso da norma IEC em nenhuma documentação de classificação de área de perigo para a atualização da P-36. Não existe referência indireta a "IEC" na Folha de Dados de Segurança, porém esta foi preparada pela AMEC consoante o formato da Folha de dados da Petrobras²⁸.-----

3.3.4 A AMEC preparou uma "Tabela de Área de Perigo" com base na API RP-500²⁹, a qual estava errada (ver a Figura 18). Por exemplo, a localização designada para o sistema DST era incorreta, a saber, o Nível do Tank Top. As fontes potenciais de liberação estavam incompletas. (Não havia menção a vedações de bomba ou drenos). A extensão da área Divisão 2, com raio de 3m, não estava de acordo com a abordagem dada pela API RP-500, primeira e segunda edições. A aplicação da API RP-500 ao Nível 4 nas colunas de popa deveria

EXEMPLAR DE ARQUIVO ORIGINAL
CARLOS PIMENTEL GUIMARÃES
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CANTORIAS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

ter classificado todo o recinto como área Divisão 2, e não somente um raio de 3m ao redor de flanges e válvulas associados ao sistema DST. Ainda, havia referência incorreta pela AMEC à seção de código API (B.6.c). Essa referência era aos Vasos de Armazenamento de Drenagem como sendo vasos de pressão ao invés de tanques atmosféricos. -----

3.3.5 A AMEC deveria ter aplicado critérios de engenharia confiáveis e classificado todo o Nível 4 nas colunas de popa como área Classe 1, Divisão 2. Não é prática comum classificar parcialmente um recinto e, portanto, se isto é feito, estudos e aprovações adicionais são necessários. -----

[abertura de nota de rodapé]-----

²⁶ "Basis of Design" [Base de Projeto] (ET-3010.38-1200-941-AMK-921) -----

²⁷ 'Index of Applicable Standards' [Índice de Normas Aplicáveis] (LD-3010.38-1200-940-PPC-002). -----

²⁸ 'Safety Data Sheets' [Folhas de Dados de Segurança], (ET-3010.38-5400-947-AMK-602, Rev 0, 24 de setembro de 1997) -----

²⁹ "Hazardous Area Schedule (Complete Vessel)" [Tabela de Área de Perigo (Embarcação Completa)]

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS FIMMEL GUSMÃO
DIRETOR
DEPARTAMENTO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

(LI-3010.38-5400-947-AMK-603, Rev 0, 22 de dezembro de 1997).-----

[fechamento de nota de rodapé]-----

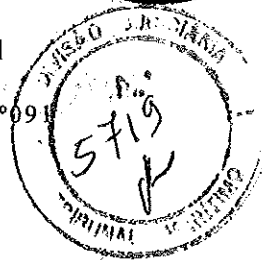
Fim da Página 15 de 25 -----

A norma IEC não permite classificação parcial de áreas onde haja múltiplas fontes de liberação – este era o caso do sistema DST. Caso todo o recinto tivesse sido classificado, isto traria ramificações para o Nível 3 acima e para o sistema de ventilação. Além disso, o flange da linha de suspiro de DST no Nível 3 das colunas de popa deveria ter sido incluído na "Tabela de Área de Perigo". Isto foi omitido pela AMEC.-----

3.3.6 Se a AMEC utilizou a norma IEC 60079-10 para limitar as áreas de perigo (a 3m de raio) ao redor do sistema DST pelo uso de "ventilação de diluição", então deveria ter havido referência explícita de tal fato na documentação da AMEC. Nenhuma referência havia, e se foi intenção da AMEC utilizar a norma IEC, isto foi um erro de sua parte. -----

3.3.7 Os Desenhos de Classificação de Área de Perigo preparados pela AMEC³⁰ incorriam em erro em relação ao sistema DST (ver a Figura 19). Eles não mostram um raio de 3m de Classe 1, Divisão 2, para os sistemas

COPIA ORIGINAL
JOSE CARLOS FERNANDES GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS GASTRONÔMICOS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

DST nas colunas de popa. Conseqüentemente, o interior dos DSTs não foi classificado. A falta de qualquer ilustração gráfica das Áreas de Perigo nas colunas de popa para o sistema DST foi um erro de projeto da AMEC. -----

3.3.8 A falta de qualquer Classificação de Área de Perigo para as colunas de popa nos desenhos, juntamente com a subsequente falta de qualquer detecção de gás, significava que o pessoal de operação da Petrobras não foi avisado do potencial de liberação de gás dentro das colunas de popa. -----

3.3.9 A falha da equipe de projeto em dar consideração apropriada à Classificação de Área de Perigo para as colunas de popa implicou a existência de falhas de projeto relacionadas a sistemas de detecção de gás e de ventilação para as colunas de popa. -----

3.3.10 No que tange aos argumentos apresentados pelas Sociedades Classificadoras ao Tribunal Marítimo, a ABS declarou que seu papel envolvia somente a "certificação" da P-36, enquanto a RINa era responsável por sua "classificação". A ABS mantém que a classificação de área do sistema DST estava fora de seu escopo de trabalho, uma vez que esta não fazia

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS FIMMEL GU
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CART



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

parte das áreas de processo das instalações. E ainda,
que não tinha qualquer informação que servisse de base
para julgamento das especificações, como sistemas de
ventilação, etc.-----

[abertura de nota de rodapé]-----

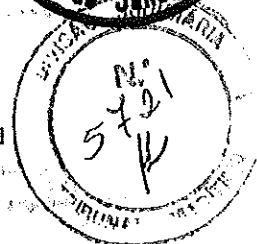
³⁰ Desenhos "Hazardous Area Classification"
[Classificação de Área de Perigo] (DE-3010.38-5400-
947-AMK-120 a 126 inclusive) -----

[fechamento de nota de rodapé]-----

Fim da Página 16 de 25 -----

3.3.11 A RINa mantém que nunca viu qualquer desenho
mostrando os antigos Tanques de Óleo Base sendo
convertidos para Vasos de Armazenamento de
Drenagem e que nunca classificou a revisão final dos
desenhos de Classificação de Área de Perigo. Não
existe evidência sugerindo que a RINa tenha recebido
os desenhos finais. É responsabilidade do projetista
assegurar que os desenhos corretos sejam colocados à
disposição da Sociedade Classificadora de modo
oportuno. As modificações posteriores feitas pela
AMEC no esquema de DST e os erros nos desenhos da
AMEC possivelmente foram a causa imediata dessa
confusão. -----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL
JOSÉ CARLOS PINHEIRO GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

3.3.12 A RINa argumenta que a atmosfera interna dos DSTs poderia ser classificada como Divisão 2, uma vez que seria usada somente para manutenção ou emergência e, portanto, isso permitiria que a área fora dos DSTs no Nível 4 fosse classificada com menos rigor como "não classificada". Isto é incorreto. Com base na consideração de projeto, os DSTs foram projetados para conterem hidrocarbonetos inflamáveis. Além disso, não era possível uma drenagem completa dos DSTs e, portanto, óleo e vapores residuais permaneceriam continuamente presentes dentro de um DST. -----

Detecção de Gás -----

3.3.13 A AMEC deixou de seguir as recomendações de suas próprias análises de segurança e de sua filosofia de detecção de fogo e gás, ao não instalar detecção de gás dentro da coluna de popa e na saída de exaustão de ar de ventilação (ver a Figura 17).-----

3.3.14 Com a instalação de detecção de gás na coluna, fontes potenciais de ignição poderiam ser interrompidas automaticamente se fosse detectado gás e, assim, minimizar as chances de ignição. Isso forneceria um

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PIMENTEL GUSMÃO
DIRETOR



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

aviso essencial para o pessoal de que havia gás inflamável dentro da coluna. -----

Sistemas de Ventilação -----

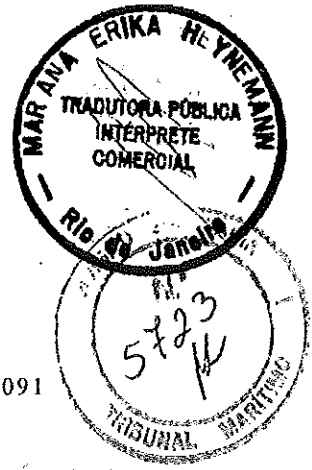
3.3.15 A "Filosofia de Segurança"³¹ da Fincantieri estabelecia que "sistemas de ventilação para áreas de perigo e não perigosas não devem ser combinados. Quando necessário, 'para evitar o ingresso de gás proveniente de área de perigo em área não perigosa, esta última deveria ser positivamente pressurizada em um diferencial de, pelo menos, 50 Pa". Similarmente, a Filosofia de Segurança da Petrobras³² demandava que "compartimentos fechados que possam conter fontes de gases ou vapores inflamáveis sejam dotados de nível de pressão mais baixo que aquele de ambientes adjacentes".

[abertura de nota de rodapé]-----

³¹ "Filosofia de Segurança" Fincantieri (SC-800-00-012), seção 4.5.3. Ver também "Filosofia HVAC" Fincantieri (SC-700-77-009); seção 4.1. -----

³² "Maritime Production Installation Safety Philosophy" [Filosofia de Segurança para Instalações Marítimas de Produção], (ET-3010.00-5400-947-PGT-001), Capítulo 8. -----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

[fechamento de nota de rodapé]-----

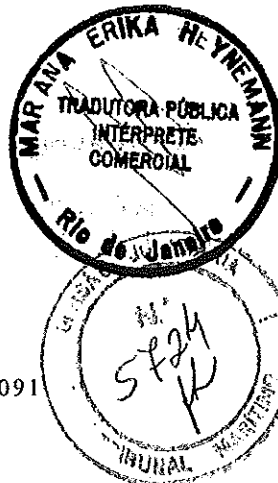
Fim da Página 17 de 25 -----

Esta medida de segurança garantia que qualquer vazamento dentro do compartimento não migraria para áreas não classificadas adjacentes. O GTS da Petrobras também apontou³³ que espaços contendo equipamento de gás ("áreas classificadas") precisavam de um sistema de ventilação separado. De modo similar, "espaços classificados" (zona 1 ou zona 2) precisavam de 100% de redundância para sistemas de ventilação. Essas disposições foram elaboradas para evitar a transmissão de gases e vapores inflamáveis via dutos interconectados de ventilação. O requisito de redundância de 100% foi uma medida de segurança para evitar o acúmulo de gás e a perda de pressão diferencial entre compartimentos adjacentes em caso de paralisação da ventilação. -----

3.3.16 A ventilação para o Nível 4 deixou de atender os requisitos da Petrobras e a filosofia original da Fincantieri, segundo a qual, em se tratando de área classificada, a ventilação deveria ter sido segregada de áreas não classificadas, com 100% de redundância. O Nível 4 deveria ter sido mantido em uma pressão mais

----- [CÓPIA ORIGINAL] -----

JOSE CARLOS PINHEIRO GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

baixa para evitar qualquer migração de liberações inflamáveis. Além disso, durante o processo de planejamento, deveria ter sido levado em consideração o descarte seguro de acúmulos de liberações inflamáveis dentro da coluna de popa, usando-se o sistema de ventilação.-----

3.3.17 O sistema de ventilação fornecido pela Fincantieri produzia cerca de 15 trocas de ar por hora. Não houve modificações no sistema interno de ventilação da coluna durante o projeto de atualização (ver a Figura 20). A alimentação e a exaustão do Nível 4 não foram especificamente projetadas para proporcionar "ar de ventilação de diluição". Além disso, o estudo interno da AMEC dos sistemas HVAC baseou-se nos Desenhos de Classificação de Áreas de Perigo, que não faziam referência à conversão dos Tanques de Óleo Básico em DSTs³⁴. -----

3.4 Resumo das Falhas de Projeto que causaram a Perda

3.4.1 A AMEC deixou de considerar adequadamente o impacto da conversão dos Tanques de Óleo Base em DSTs na Classificação de Área de Perigo das colunas de popa. A documentação da Classificação da Área de Perigo por ela produzida para o sistema DST e para as

---CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL---

JOSE CARLOS PINHEIRO GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

colunas de popa era errônea e enganosa. (Ver a Figura 21).-----

3.4.2 Uma consideração apropriada da Classificação de Área de Perigo nas colunas de popa pela AMEC resultaria na instalação de detectores de gás para detecção de liberações inflamáveis de dentro da coluna.

[abertura de nota de rodapé]-----

³³ "General Technical Specification" [Especificação Técnica Geral], seção M17.3 -----

³⁴ "HVAC Site Survey" [Inspeção de Local HVAC], (ET-3010.38-5251-947-947-AMK-900; Rev A) -----

[fechamento de nota de rodapé]-----

Fim da Página 18 de 25 -----

E ainda, caso houvesse a detecção de gás, fontes potenciais de ignição conhecidas poderiam ser eliminadas ou interrompidas.-----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

3.4.3 Uma consideração adequada da Classificação de Área de Perigo, além dos requisitos de projeto da Petrobras e da Fincantieri, também significariam que o sistema de ventilação minimizaria o acúmulo e expansão de concentração perigosas de gás e sua ignição nas colunas de popa. Isto não ocorreu.-----

KOSÉ CARLOS F. MENDES GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

3.4.4 A Classificação de Área de Perigo da AMEC para o sistema DST não estava de acordo com os requisitos da API RP 500. Se a AMEC fez uso da norma IEC, então deixou de atualizar o sistema de ventilação e de obter aprovação para as modificações. De qualquer forma, a AMEC falhou ao deixar de fornecer salvaguardas adequadas dentro da coluna. -----

3.4.5 Além disso, havia falta de procedimentos e instruções adequados, preparados pelos projetistas em seus manuais de projeto, para avisar dos perigos e riscos inerentes a vazamentos de hidrocarboneto dentro das colunas de popa. -----

3.5 Comentários sobre as Conclusões da Comissão de Investigação da Petrobras -----

3.5.1 Um fator apontado pela Comissão de Investigação da Petrobras na seção 6.2 de seu Relatório Final foi o mau funcionamento dos atuadores dos dampers de ventilação por não fecharem, o que permitiu que a água inundasse a coluna inferior e o flutuador abaixo do Nível 4. -----

3.5.2 Não existe evidência direta disponível do estado e ações dos atuadores de ventilação e dos dampers imediatamente após a ruptura do DST. A água pode ter

E CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

ROSE CARLOS E. AZEVEDO GUSMÃO
DIRETOR
COMISSÃO DE SERVIÇOS CARTORÁIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

passado pelo poço de acesso para os compartimentos abaixo do Nível 4. Além disso, alguma água pode ter passado através do sistema de ventilação para dentro dos compartimentos inferiores. Isso pode ter sido causado por avaria dos dampers estanques ou por estes estarem impossibilitados de fechar completamente, devido à ruptura do DST e à falha do manifolde de água do mar, além do escoamento rápido de líquido para dentro do Nível 4. -----

3.5.3 Questões foram levantadas sobre a falta de confiabilidade dos atuadores de damper durante o projeto de atualização da P-36. Como resultado, a Petrobras fez uma revisão geral e teste de todos os dampers no sistema de ventilação. Embora o sistema atendesse os requisitos da RINa como Sociedade Classificadora, a Petrobras havia planejado substituir os atuadores e, no momento do acidente, os primeiros atuadores haviam sido entregues a bordo para substituição. -----

É COPIA DE UM DOCUMENTO ORIGINAL

Fim da Página 19 de 25 -----

JOSE CARLOS FUZENTI LUSIANO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS

4.0 QUESTÕES DE PROJETO DE SEGURANÇA MARÍTIMA -----

4.1 Questões de Estabilidade após o "1º Evento" 2 -----



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

4.1.1 A ruptura do DST causou a falha do manifolde de água do mar no Nível 4 da coluna de boreste à popa. Isso foi registrado pela ativação de uma chave de baixa pressão na linha do anel de incêndio às 00 h 22 min 12 seg. Como consequência, a perda de pressão na linha do anel de incêndio causou a partida automática de duas bombas de água do mar (XA-039C e 039D), além da partida automática de duas das bombas de incêndio (XA-401A/B/C/E), colocando a plataforma, assim, no que foi conhecido como "Modo de Combate a Incêndio". Uma vez nesse modo, as válvulas da caixa de mar não fechariam mesmo se a bomba de água do mar parasse. Elas permaneceriam abertas, já que a prioridade era fornecer água para o combate ao incêndio.

4.1.2 A liberação proveniente do DST, assim como o escoamento de água proveniente do defeituoso manifolde de água do mar, encheu o Nível 4 com líquido, que extravasou para a Sala de Bombas e para a Sala de Propulsores no flutuador abaixo. Isso acionou os alarmes de alta inundação em ambas as salas, que foram observados pelos Operadores de Lastro pouco após sua chegada à Sala de Controle. Nesse momento, a

CONFATL 1000 ORIGINAL

JOSÉ CARLOS FILANTEL GUSMÃO
DESETO
DIREÇÃO DE SERVIÇOS CARTORIAS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

P-36 havia adernado rapidamente cerca de 2 graus (Figura 22). A quantidade de água liberada de um manifolde de água do mar devido à operação das bombas de água do mar é suficiente para causar tal adernamento. -----

4.1.3 Logo após o primeiro evento, os Operadores de Lastro iniciaram o lastreamento por gravidade dos tanques de proa de bombordo para "acertar" (nivelar) a Unidade, conforme recomendado pelo Manual de Operação. Eles continuaram com esse procedimento, e quase tiveram sucesso na tarefa, quando ocorreu a 2ª explosão. -----

4.1.4 Um Operador de Lastro também se dirigiu para boreste e popa da Unidade, para ver se havia alguma ruptura evidente de casco ou coluna, causada, por exemplo, por impacto de embarcação de suprimentos. Investigações subseqüentes mostraram que não havia rupturas de casco. Outro Operador de Lastro verificou se era possível entrar na coluna de boreste de popa. ----

4.1.5 Os Operadores de Lastro notaram que a bomba de água do mar D no flutuador de popa de boreste estava operando, porém sem descarregar. Em torno das 00 h 31 min, a bomba parou. Depois disso, a água continuou

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

CCSR CARLOS F. ZENTEL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

a entrar no Nível 4, tanto por escoamento por gravidade proveniente das válvulas de caixa de mar abertas quanto do manifold de água do mar, que era alimentado pela bomba de água do mar C no flutuador de proa de boreste. -----

Fim da Página 20 de 25 -----

4.2 Questões de Estabilidade após a "2ª Explosão" -----

4.2.1 Após a 2ª explosão ocorrida nos níveis superiores da coluna de boreste de popa, houve a descarga contínua de água proveniente do coletor de água do mar através das válvulas de caixa de mar abertas para a bomba de água do mar D. Não havia método possível pelo qual as válvulas de caixa de mar para a bomba D pudessem ser fechadas (ver a Figura 23). Ainda, houve perda de alimentação elétrica principal, o que fez com que a bomba de água do mar C (XA-03C) parasse (00 h 30 min 58 seg). -----

4.2.2 A inundação interna continuou no flutuador de boreste de popa, incluindo o Tanque de Lastro 26S e a Caixa de Estabilidade 61S. (Mesmo se 26S e 61S estivessem fechados no momento do acidente, os cálculos de estabilidade prevêm que a inundação progressiva ainda ocorreria, consideradas as ações dos

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

DE CARLOS ROSENZWEIG GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORARIOS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Operadores de Lastro para acertar a Unidade por alimentação dos tanques de proa de bombordo por gravidade, conforme determinado pelo Manual de Operação.) Aproximadamente às 08 h 10 min houve súbita perda de estabilidade, com ocorrência de inundação através dos suspiros de tanque e das áreas danificadas no alto da coluna e dos paióis de amarras (cujo projeto não incluía vedações) (Figuras 24 a 26). Após isso, houve progressiva inundação e a Unidade foi perdida às 11 h 41 min de 20 de março de 2001.-----

4.3 Falhas de Projeto que Causaram a Perda -----
Projeto e/ou Construção Deficiente das Caixas de Estabilidade de Flutuador-----

4.3.1 As Caixas de Estabilidade de Flutuador (61P & 61S) foram instaladas no alto dos flutuadores adjacentes à coluna de popa. Foram projetadas pela Noble Denton e fabricadas na Davie Shipyard durante o projeto de atualização da P-36. -----

4.3.2 Rachaduras se desenvolveram em ambas as caixas de estabilidade de bombordo e de boreste na costura da solda de topo a ré de cada caixa. As rachaduras eram de tamanho e localização similar em cada caixa de estabilidade. A rachadura permitiu o ingresso de água

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PUENTE GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTÓRIAS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

do mar em cada caixa, que era descartada para o sistema de esgoto de porão. -----

4.3.3 Logo antes do acidente, a rachadura na Caixa de Estabilidade do Flutuador de Bombordo (61P) foi reparada com resina epóxi, aplicada externamente. A Caixa de Estabilidade do Flutuador de Boreste (61S) foi reparada, porém demandava inspeção interna que foi programada para as primeiras horas da manhã de 15 de março. -----

Fim da Página 21 de 25 -----

A fim de ventilar 61S antes da inspeção, o sistema de ventilação da coluna foi usado e as escotilhas para o Tanque 26S e 61S foram deixadas abertas para o Poço de Acesso. -----

4.3.4 A rachadura das Caixas de Estabilidade de Flutuador não deveria ter ocorrido e deveu-se, mais provavelmente, a deficiência de projeto e/ou construção das caixas. (Ver a Figura 27). -----

Falta de Acesso Adequado às caixas de Estabilidade de Flutuador -----

4.3.5 O único acesso às Caixas de Estabilidade de Flutuador (61S & P) era através do Tanque 26 (S & P). Quando tal acesso era necessário, a abertura do Tanque

É CÓPIA FIEL DO TOTALMENTE ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PIENDEL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

26 e da Caixa de Estabilidade 61 para o Poço de Acesso aumentava o volume máximo de inundação, para o qual os Projetistas não ofereceram orientação clara. O método de acesso encorajava que tanto o Tanque 26 quanto 61 fossem abertos, sendo isso particularmente necessário para o reparo das rachaduras causadas por deficiência de projeto/construção nas Caixas de Estabilidade. -----

4.3.6 Era prático fornecer acesso interno separado através do Tanque 26 a cada nova Caixa de Estabilidade (61), via entroncamento de acesso ou coferdam. Este era um projeto de bom senso. Todos os outros compartimentos de casco da P-36 eram dotados de entroncamento de acesso ou similar. (Ver a Figura 27). -----

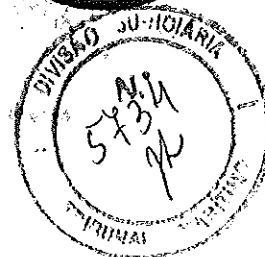
Falta de Avaliação de Projeto Adequada e Eficiente de Inundação Interna-----

4.3.7 Os perigos e riscos de inundação interna são um problema previsível, sendo responsabilidade de um projetista experiente avaliar esse risco e adotar uma perspectiva geral ao fazê-lo. -----

4.3.8 Não havia análise das hipóteses possíveis de inundação interna realizada pela Noble Denton e

CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

KOSÉ LUIZ PIMENTEL GISMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORÁRIOS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

incluída no Manual de Estabilidade da P-36. Nenhuma evidência documental foi identificada que demonstre ter sido dada qualquer consideração à probabilidade de inundação interna, quando da realização do projeto de atualização da P-36. (Ver a Figura 27). -----

Falta de Instruções e Avisos referentes a Riscos de Inundação Interna-----

4.3.9 Houve falta de instruções adequadas e suficientes, além de avisos, referentes a inundação interna da P-36. É responsabilidade do projetista preparar um Manual de Operações competente. -----

Fim da Página 22 de 25 -----

O manual preparado pela Noble Denton³⁵ não continha orientação sobre como lidar com cenários de inundação interna. (Ver a Figura 27).-----

4.3.10 Essa falta de orientação e instrução foi agravada por filosofias conflitantes em termos de sistemas de combate a incêndio, água de resfriamento e controle de lastro (ver abaixo). -----

Projeto Inapropriado dos Sistemas de Controle de Água do Mar e de Isolamento -----

4.3.11 Havia filosofias de projeto conflitantes entre os sistemas de combate a incêndio, água de resfriamento e

CARLOS PINHEIRO OLIVEIRA
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORARIOS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº09
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

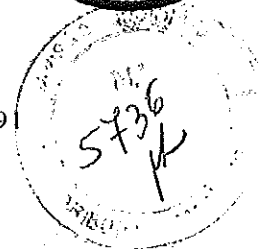
controle de lastro. Por exemplo, se um incêndio confirmado fosse registrado pelo sistema de detecção de incêndio, então a P-36 passaria para o "Modo de Combate a Incêndio" e o controle das bombas de água do mar e as válvulas de caixa de mar seriam controladas pelo sistema de controle de combate a incêndio, que inibia ações de outros sistemas de controle. Isso significava que mesmo que as bombas de água do mar parassem, as válvulas de caixa de mar permaneceriam abertas (falha estática).-----

4.3.12 Os projetistas falharam ao deixar de fornecer um projeto seguro para as válvulas de caixa de mar, além de suficiente independência no projeto. Houve, ainda, falta de redundância nos sinais de controle de lastro e alarmes, de modo que, quando o sistema de controle foi danificado no primeiro e segundo eventos na coluna de boreste de popa, não havia método pelo qual as válvulas de caixa de mar pudessem ser fechadas no pontão. (Ver a Figura 27).-----

Falta de Avaliação de Projeto Coerente da Maior Vulnerabilidade a Perda de Instabilidade em Caso de Avaria-----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS FERREIRA GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTOGRAFIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

4.3.13 Houve falta de avaliação de projeto coerente da maior vulnerabilidade a perda de estabilidade se a Unidade sofresse avaria. Os projetistas deixaram de levar em consideração eventos razoavelmente previsíveis, além de não considerarem o impacto de conseqüências realistas de avarias. -----

4.3.14 A decisão dos projetistas durante o projeto de atualização da P-36 de subdividir os tanques ao invés de aumentar a altura das caixas de guia de linha de amarração não foi um projeto competente. Os projetistas falharam ao deixar de assegurar que a P-36 atendesse normas IMO MODU para estabilidade após avaria.-----

[abertura de nota de rodapé]-----

³⁵ "Manual de Operações" (MA-3010.38-1320-915-NBD-909, Rev A, 30 de setembro de 1999).-----

[fechamento de nota de rodapé]-----

Fim da Página 23 de 25 -----

Essas decisões levaram à súbita perda de estabilidade observada, além de progressiva inundação e conseqüente perda da Unidade (Ver a Figura 27). -----
Falta de Instruções e Avisos referentes a Maior Vulnerabilidade a Perda de Estabilidade por Avaria ----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PINHEIRO GUARANDA
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CAMÉGRAFAS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

4.3.15 Os projetistas falharam ao deixar de fornecer instruções e avisos referentes à maior vulnerabilidade a perda de estabilidade em caso de avaria da Unidade. Houve falta de orientação sobre potenciais conseqüências subseqüentes a uma avaria da Unidade. Houve, ainda, falta de orientação referente a capacidade de equipamento e que equipamento deveria operar em condições de avaria. (Ver a Figura 27). -----

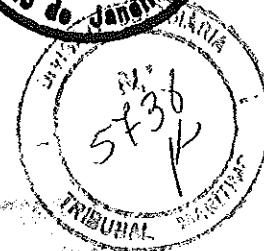
4.4 Comentários sobre as Conclusões da Comissão de Investigação da Petrobras -----

4.4.1 Um dos fatores apontados pela Comissão de Investigação da Petrobras identificado na seção 6.2 de seu Relatório Final foi que a escotilha de acesso do Poço de Acesso para o Tanque 26S e a caixa de Estabilidade caverna 61S foi deixada aberta, dessa forma aumentando o maior volume de inundação. -----

4.4.2 Como descrito acima, a razão da necessidade de acesso à caverna 61S se devia a deficiência de projeto/construção das caixas de estabilidade que foram acrescentadas como parte do projeto de atualização da P-36. Além disso, o acesso fornecido à caverna 61S era ineficiente, sem nenhum entroncamento de acesso através do Tanque 26S. E ainda, o Manual de Operação

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS PIRES EL GUSMAN
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORARIOS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

não fornecia orientação sobre o volume de inundação, além de perigos e riscos, referentes a inundação interna.-----

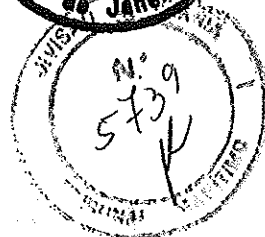
4.4.3 Outro fator mencionado pela Comissão de Investigação da Petrobras foi que duas das bombas de água do mar foram retiradas de serviço para manutenção sem haver um plano de contingência implementado. Todavia, a questão é se a presença de uma terceira bomba teria feito diferença e evitado a perda da Unidade. Os Operadores de Lastro seguiram a orientação básica fornecida pelo Manual de Operação, que era de nivelar a unidade. Eles estavam em vias de alcançar seu objetivo quando a segunda explosão ocorreu. Isso causou a perda dos sistemas de lastro e da alimentação elétrica principal. Assim, a quantidade de bombas de água do mar disponíveis não foi decisiva para a perda da Unidade.-----

Fim da Página 24 de 25 -----

4.4.4 Um outro fator apontado pela Comissão de Investigação da Petrobras foi a alegada falta de procedimentos de emergência para controle de estabilidade e treinamento dos Operadores de Lastro. Qualquer crítica deve tomar por base a "sobrecarga de

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS FERNANDES
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTOGRAFICOS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

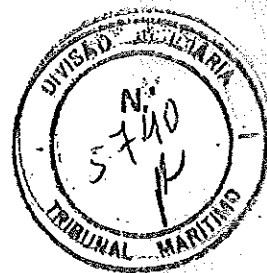
informações" e a falta de tempo disponível para avaliação e resposta dos problemas em andamento. Diversos alarmes foram recebidos na Sala de Controle entre o 1º evento e a 2ª explosão. O sistema de alarme não foi projetado para priorizar ou apresentar hierarquia de alarmes críticos para os operadores. Havia questões complexas a serem analisadas, com informações freqüentemente conflitantes. Além disso, era necessário esforço para a restauração de sistemas críticos. Houve, ainda, falta de orientação nos manuais de projeto sobre como avaliar e responder a uma condição de inundação interna. Todavia, a orientação básica fornecida foi de nivelar a Unidade, o que os Operadores de Lastro quase haviam conseguido no momento da 2ª explosão. -----

Fim da Página 25 de 25 -----

----- É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL -----

Rio de Janeiro, 17 de outubro de 2005. --- -----

JOSÉ CARLOS PINHEIRO GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS

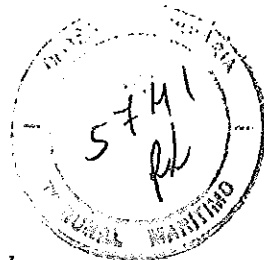


DOCUMENTO V

(CURRÍCULO DE ROD SYVESTER-EVANS)

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS FERNANDES GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARCEIRIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês-Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
A.BPS Idiomas e Traduções Ltda.
Av. Passos, 115 – salas 811 e 814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2986 e Fax: 2518-3817
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

A abaixo assinada, nomeada para o idioma inglês pela Deliberação Nº 44 do Egrégio Plenário, em 28 de junho de 1983, assinada pelo Presidente da Junta Comercial do estado do Rio de Janeiro, Tradutora Pública e Intérprete Comercial na Praça do Rio de Janeiro, Capital do Estado do Rio de Janeiro, República Federativa do Brasil, atesta que lhe foi apresentado um documento exarado em idioma inglês a fim de traduzi-lo para o vernáculo, o que cumpre em razão de seu ofício.

EM TESTEMUNHO DO QUE, aponho minha assinatura e afixo meu Selo de Ofício.



Marianna Erika Heynemann

É COPIA FIDEL DO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PINHEIRO GUIMARÃES
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Tradução N° J-3036/05

O documento entregue para tradução é um
CURRÍCULO. -----

----- CURRICULUM VITAE (GERAL) -----

Nome: SYLVESTER-EVANS, Rod -----

Endereço: 'Purvesholm', Sandy Loan, -----

Gullane, East Lothian, -----

EH31 2BH -----

Tel N°: 01620 843871 -----

Celular: 07775 783272 -----

Fax N°: 01620 842232 -----

e-mail: rse.consultants@dial.pipex.com -----

Formação e Qualificação 1971-74 – University College
of Swansea, Com Honras -----

Engenharia Química, Agraciado com a Medalha Harold
Hartley -----

B.Sc., C.Eng. F.I.Chem.E., M.Inst Eng. IChemE
Register of Safety Professionals. -----

Posição Atual: Diretor – RSE Consultants Limited -----

Resumo da Carreira:

É CÓPIA FIEL DO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS FREITAS CUSCÃO
DIRETOR
DIREÇÃO DE SERVIÇOS CARTORARIOS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

1995 – RSE Consultants Limited -----
1974-95 – Cremer & Warner (Consultores de
Engenharia) -----
(90-94) - Diretor -----
(87-90) - Diretor Associado -----
(85-87) - Consultor de Staff -----
(83-85) - Engenheiro Principal -----
(74-82) - Engenheiro & Engenheiro Sênior -----

**RESUMO DE EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL
RELEVANTE -----**

TECNOLOGIA: -----

Processamento e transmissão de gás, projeto de
processamento e sistemas de óleo e gás onshore e
offshore, sistemas de controle de derramamento e
vapor, sistemas de proteção e combate a incêndios,
sistemas de detecção de gás, sistemas de isolamento e
purga de emergência, sistemas de evacuação para
mitigação de incêndio/explosão (offshore), instalações
de separação de ar, armazenagem em baixa
temperatura/criogênica, desenvolvimento de planta-
piloto, derivados de etileno e “downstream”, fabricação
e manuseio de cloro, preparação e manuseio de carvão,

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS PIMENTEL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

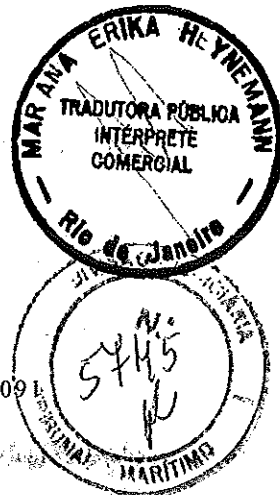
combustão de leito fluidificado, formaldeído, ácido/óleo sulfúrico, amônia, manuseio de gases altamente tóxicos especiais para indústria eletrônica, petroquímicos, produtos químicos finos e farmacêuticos, transporte de materiais perigosos (rodoviário, ferroviário e marítimo), sistemas de transporte, projeto de terminal marítimo, armazenagem em caverna, armazém e armazenagem geral de materiais perigosos, segurança ferroviária, segurança geral/prevenção de perdas. -----

COPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

FUNÇÕES: -----

Investigação de acidentes, auditoria de segurança, técnicas de identificação de riscos e estudos de risco e capacidade operacional, análise de risco (incêndio, explosão e liberação de gases tóxicos), análise quantitativa de risco (QRA, “quantified risk assessment”), preparação de caso de segurança, layout e disposição de instalações, modificação de instalações, projeto de engenharia de processo & segurança, desenvolvimento de planta-piloto, avaliações técnicas e estudos de viabilidade, estudos de confiabilidade, gerenciamento de risco, desenvolvimento de sistema de gerenciamento de segurança (SMS, “Safety

JOSE CARLOS PIMENTEL GUARAL
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Management System”), consultoria de planejamento, testemunha especialista, consultor e coordenador legal/técnico, controles de emissão ambiental.-----

LOCAIS DE TRABALHO: -----

Reino Unido, Irlanda, Alemanha, Holanda, Bélgica, Noruega, Canadá, África do Sul, Singapura, Kuwait, Emirados Árabes, Austrália, Brasil. -----

EXPERIÊNCIA DETALHADA-----

PROJETO DE PROCESSO E ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA:-----

Envolvido no projeto de processo de uma grande refinaria no exterior, protelado por dois anos, comparando capacidades de projeto com produção operacional e desempenho, além da avaliação de possíveis futuras capacidades de produto. Realização de um estudo de viabilidade e projeto de processo de planta-piloto especializada para preparação seletiva de cetonas complexas. Participação, ainda, no desenvolvimento e progressão de trabalhos farmacêuticos com respectiva programação de produção e estudos econômicos.-----

Participação em litígios e arbitragens cíveis, realizando estudo em profundidade de alegadas deficiências de

RECÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSE CARLOS FERNANDES CARDOSO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTOGRAFIAIS



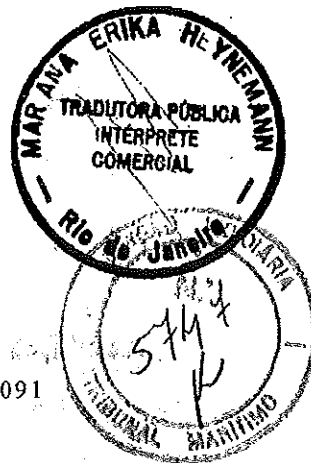
Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

projeto e segurança de processo de instalações de processamento de gás, plataformas marítimas, planta de Ciclo Combinado com Gaseificação Integrada (IGCC - “Integrated Gasification Combined Cycle”) e refinarias. Esses estudos incluíram o uso de modelagem de simulação de processo HYSYS, quando necessária. OS casos envolveram “engenharia forense” detalhada, com o exame de questões envolvendo o cliente/gerenciamento de projeto, projeto de engenharia detalhado e básico, aspectos de comissionamento e pré-comissionamento e operação dessas instalações para identificar se e onde deficiências “fundamentais” ocorreram. Participação semelhante de estudo das condições de distúrbio de processo que levaram a produtos fora de especificações e contaminados em produtos de óleo & gás e aditivos alimentares, como parte do processo de mediação. -----

Com diversas investigações de acidentes, estudos e auditorias de segurança, forneceu consultoria em questões de engenharia relacionada s projeto de processo, leiaute de instalações e implementação de instalações e sistemas associados. Esse trabalho foi igualmente realizado para empreiteiras, empresas

COPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS FREITAS GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

operadoras e autoridades reguladoras. Realização, ainda, de exame técnico minucioso de aplicações de planejamento para Autoridades Locais do Reino Unido e para governos estrangeiros. -----

EXPERIÊNCIA EM OFFSHORE:-----

Participação em tempo integral da Sindicância da Piper Alpha, trabalhando diretamente para Lorde Cullen e a Coroa (ver Investigação de Acidente). Além disso, fornecimento de consultoria técnica para parte representada na Sindicância sobre Acidente Fatal da Ocean Odyssey. Isso incluiu o estudo de todas as evidências disponíveis relacionadas à perda de controle do poço, ocorrência de incêndio e explosão a bordo, evacuação de pessoal e causas e circunstâncias envolvendo falha da mangueira submarina de choke.----

Desenvolvimento e minuta de Casos de Segurança em Offshore para Operadores e Empreiteiras de Perfuração.

Criação do modelo inicial de Caso de Segurança para projeto de novas instalações em janeiro de 1990, 11 meses antes da publicação do relatório de Lorde Cullen. Responsável pelo desenvolvimento técnico das Diretrizes de Casos de Segurança para Perfuradoras, trabalhando em conjunto com o Grupo Diretor do

É CÓPIA FIEL DO ORIGINAL

JOÃO CARLOS FERNANDES GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº 09
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

IADC, além de avaliação dos principais riscos associados à operação de semi-submersíveis e unidades de elevação. -----

Consultoria para empresas de offshore no desenvolvimento de Sistemas de Gerenciamento de Segurança, incluindo estudo e auditoria de sistemas corporativos antes e durante a preparação de Casos de Segurança. -----

Responsável por Estudos Conceituais de Segurança, QRAs e Estudos Subseqüentes de Cullen, por exemplo, Análise de Risco de Incêndio, Estudos sobre Admissão de Fumaça/Gás, e Estudos sobre Evacuação, Fuga e Resgate para instalações fixas e móveis. Liderança de diversas equipes de estudo e de reuniões de avaliação para clientes. Participação na revisão e desenvolvimento de modelagem offshore de incêndio e explosão, incluindo efeitos da fumaça. Liderança de revisões de segurança de projeto para clientes na fase de detalhamento de projeto. Realização de numerosos estudos HAZOP de instalações e dutos em offshore. ----
Obtenção de considerável conhecimento prático da legislação de offshore e seu ambiente de desenvolvimento. Consultoria para clientes sobre a

É CÓPIA FIEL DO ORIGINAL

JOSE CARLOS FERNANDES GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORARIOS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

regulamentação de plataformas fixas, instalações submarinas e unidades de perfuração. Consultoria sobre Regulamentos de Projeto e Construção e questão de verificação e Gerenciamento de Integridade. -----

Participação na investigação e acompanhamento da perda da Unidade Flutuante de Produção brasileira, P-36. -----

Atuação como testemunha especializada e consultor/coordenador técnico em muitos casos legais, tanto de menor quanto de maior porte, envolvendo acidentes em offshore, processos e disputas comerciais (ver Serviços Legais/Testemunha Especializada). -----

INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTE: -----

Participação em tempo integral do Desastre de Flixborough (1974), incluindo exame forense de provas, teste de simulação das instalações e análise de modos potenciais de falha e subsequente apresentação de provas. -----

Investigação de incêndios e explosões (domésticos, industriais e relacionados a petróleo, gás e produtos químicos) durante o tempo com a Cremer & Warner e após. Investigação da explosão de gás que destruiu um bloco de apartamentos em Dublin (1986) e

É CÓPIA E NÃO O ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PIMENTEL CUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

envolvimento posterior no processo movido contra a Transco após a explosão de gás em Larkhall (1999).
Investigação de incêndio e explosões em offshore. -----
Participação na equipe de investigação do Desastre de King Cross (1986), analisando os sistemas de gerenciamento empregados pela London Underground, ajudando a desenvolver as linhas de evidência do Conselho a Coroa tanto em questões técnicas quanto administrativas. -----

No período de outubro de 1988 a março de 1990, participação integral na Sindicância da Piper Alpha, sendo responsável por todos os aspectos técnicos do trabalho da Cremer & Warner como Investigadores Técnicos da Coroa. Isso envolveu a liderança da equipe que examinou o conjunto de causas potenciais e modos de progressão, culminando com o fornecimento de prova antes da Sindicância na Parte 1. Durante a Parte 2 da Sindicância, que foi voltada para "lições a serem aprendidas" e recomendações, a tarefa envolveu a coordenação de consultoria técnica independente necessária para testar a prova de outras partes representadas e fornecer suporte para Lorde Cullen, Assessores Técnicos e o Conselho da Coroa. -----

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PIRES DEL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORARIOS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Participação na Sindicância Pública de Ladbroke Grove, examinando as circunstâncias envolvendo o motivo do acidente ferroviário fora da Estação de Paddington em Londres (1999).-----

Membro da Equipe da Comissão Real que investigou a Explosão da Usina de Gás de Longford no estado de Vitória, Austrália, em setembro de 1998. Forneceu prova para o processo que se seguiu em março de 2001. Esse trabalho proporcionou uma oportunidade única de aquisição de conhecimento em Sistemas de Gerenciamento de Segurança e os problemas encontrados por empresas na implementação efetiva de seus SMS. -----

SERVIÇOS LEGAIS / TESTEMUNHA ESPECIALIZADA: -----

Fornecimento de Serviços Legais para advogados e para a Coroa em diversas capacidades. Atuação como testemunha especializada ou Consultor e Coordenador Técnico em litígios de pequeno e grande porte, arbitragens e mediações, bem como em processos envolvendo Saúde e Segurança, fornecendo opiniões sobre engenharia de processo e segurança, identificação

É CÓPIA DE UM DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS FERNANDES GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

de riscos, avaliação de riscos e gerenciamento de
segurança. -----

Consultor Técnico e perito residente dos requerentes no
maior litígio da história jurídica do Reino Unido - as
Ações das Empreiteiras da Piper Alpha - envolvendo
uma proposta de vários milhões de libras a título de
indenização por danos após o Desastre da Piper Alpha.
Testemunha especializada, implicando o fornecimento
de evidência por períodos significativos em processos
criminais e litígios cíveis, particularmente os referentes
a acidentes e disputas relacionados com petróleo e gás.

Testemunha especializada em diversas Sindicâncias de
Planejamento, no Reino Unido e na República da
Irlanda, e em processos relacionados a saúde e
segurança. Testemunha especializada para Comissão de
Inquérito sobre diversos aspectos da investigação do
Desastre de Flixborough e sobre as causas potenciais
do Desastre da Piper Alpha. Assistência para o
Conselho de Inquérito no gerenciamento de segurança e
casos de segurança durante a Sindicância Pública de
Cullen sobre o Acidente Ferroviário de Ladbroke
Grove. Fornecimento de evidência como Presidente de
um grupo de especialistas em avaliação de risco. -----

COPIA FIEL DO ORIGINAL

JOSE CARLOS PINHEIRO GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

ESTUDOS DE ANÁLISE DE PERIGOS E RISCOS: ----

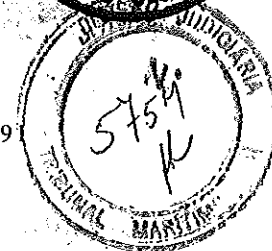
Realização de estudos de risco e perigo detalhados de mais de quarenta e cinco instalações em todo o mundo, fabricando e manuseando, por exemplo, cloro, etileno, óxido de etileno, amônia, dióxido de enxofre, trióxido de enxofre, ácido sulfúrico, fosgênio, monômero de cloreto de vinil, fluoreto de hidrogênio, sulfeto de hidrogênio e um amplo conjunto de petroquímicos. -----

Participação em muitas avaliações detalhadas de instalações em offshore, instalações de processamento de gás, usinas de LPG, LNG e NGL e instalações de exportação. Participação, ainda, na avaliação de instalações manuseando gases altamente tóxicos, como fosfina e arsenamina para a indústria eletrônica e avaliação de formulação e instalação de armazenagem de inseticida e pesticida. -----

Participação em avaliação detalhada de perigo e riscos das seis seções de instalações formando parte do estudo-piloto principal para a Área Industrial de Rijnmond. Participação semelhante em auditoria técnica e avaliação de risco co complexo petroquímico construído na Ilha de Merbau de Singapura. -----

-----ECONOMIA FEDERAL-----

JOSE CARLOS PIRES EL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTOGRAFIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº09
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Análises envolvendo estudos de transporte de ácido sulfúrico, oxigênio líquido e cloro. Ainda, análise de perigos e riscos marítimos relacionados a diversos leiautes de porto, incluindo o Complexo de Jubail, na Arábia Saudita, e uma proposta para um Sistema de Terminal Marítimo e Armazenamento em Caverna para LPG, em Dublin.-----

Estudo de análises de risco, avaliação de risco e casos de risco como parte de investigações de acidente e casos legais.-----

CASOS DE SEGURANÇA:-----

Assistência a clientes na preparação e atualização de diversos Casos de Segurança, necessários conforme os Regulamentos do Controle de Principais Riscos de Acidentes Industriais (CIMAHA, “Control of Industrial Major Accident Hazards”) do Reino Unido. Essa assistência incluía usinas e locais de armazenamento de cloro, instalações de acrilonitrila, usuários de estireno e butadieno e três terminais de gás. -----

Extensa participação na preparação e teste de desenvolvimento de casos de segurança para plataformas e unidades de perfuração em offshore (ver Offshore) e estudo de casos de segurança ferroviários.

JOSÉ CARLOS BRENTELLA GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORARIOS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

ESTUDOS DE RISCOS E CAPACIDADE OPERACIONAL: -----

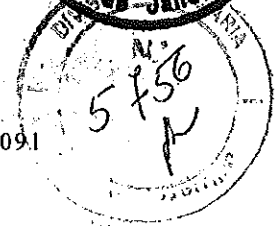
Experiência extensa em organização e liderança de Estudos HAZOP para empresas operacionais e empreiteiras, compreendendo um total acumulado de 3 homens-ano de estudo. Experiência adquirida em pelo menos 15 grandes estudos, envolvendo: -----

Diversos projetos de Terminais de Gás e modificações de plantas; redes de dutos, instalações em offshore, sistemas de manuseio de combustor de leito fluidificado pressurizado e material associado, caldeiras de leito fluidificado e sistemas associados, terminal de recebimento de LPG com sistemas de transferência rodoviário, ferroviário e marítimo, instalações de acrílonitrila e armazenagem de cloro, além de recursos de manuseio. -----

Liderança de estudos HAZOP adicionais de sistemas novel, projetos e modificações de planta, incluindo o exame da possibilidade de descomissionar com segurança sistemas de descarte de vapor/líquido com a planta ainda em serviço. Liderança, ainda, de estudos para projetos especializados envolvendo, por exemplo, a indústria eletrônica. -----

É COPIA FIEL DO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PINHEIRO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

AUDITORIA DE SEGURANÇA: -----

Participação e liderança em equipes envolvidas em auditorias de segurança de grandes empresas no exterior, examinando os muitos processos para identificação dos principais riscos potenciais de acidentes, bem como auditando normas de segurança da empresa em locais individuais. Realização, ainda, de diversas auditorias de segurança de instalações e armazéns industriais, além de instalações de óleo, gás e produtos químicos no Reino Unido e no exterior.-----

SISTEMAS E AUDITORIAS DE GERENCIAMENTO DE SEGURANÇA: -----

Inspeções e auditorias administrativas de empresas industriais e de produtos químicos fizeram parte do trabalho realizado durante investigações de acidentes, auditorias de segurança e gerenciamento de risco. Avaliações foram feitas de empresas internacionais em nível corporativo, bem como de pequenos empreendimentos industriais. Como Consultor Técnico para Casos Legais de grande porte, o exame de sistemas administrativos foi um fator fundamental.-----

É CÓPIA FIEL DO ORIGINAL

JOSE CARLOS FINELLI
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português

Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Sistemas de Gerenciamento de Segurança foram desenvolvidos e auditados para Empreiteiras e Operadoras de Perfuração em Offshore. -----

GERENCIAMENTO DE RISCO -----

Muitas auditorias de risco de grande porte foram realizadas. Por exemplo, a vasta experiência no campo de análise de perigos e riscos e de auditorias de segurança possibilitou o desenvolvimento de estratégias para a implementação de uma Filosofia de Gerenciamento de Risco em grandes empresas de produtos químicos. Possibilitou, ainda, o desenvolvimento de planos de contingência de longo prazo para perdas e desastres de grande porte. -----

PLANEJAMENTO DE EMERGÊNCIA -----

Fornecimento de consultoria detalhada sobre planejamento de emergência para instalações de manuseio de explosivos, materiais inflamáveis e tóxicos. Discussão detalhada com serviços de emergência e autoridades locais, necessária para uma decisão sobre soluções mais práticas a serem adotadas em caso de possíveis acidentes. Conclusão de estudo de sistemas de incêndio e de emergência em planta de processo de grande porte, visando garantir que os

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS FREITAS
DIRETOR
DE SERVIÇOS CARTOGRAFICOS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº09
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro – Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

procedimentos de emergência existentes, assim como níveis de equipagem, fossem adequados. Participação no exame de estratégias de comando e sistemas de evacuação, fuga e resgate para instalações em offshore.

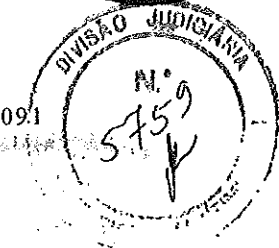
EXPERIÊNCIA GERENCIAL: -----

Responsável por diversos projetos relacionados a segurança. Obtenção de experiência única na investigação e gerenciamento de grandes acidentes, culminando com o gerenciamento técnico/de projeto de processos e sindicâncias jurídicas montando a milhões de libras. -----

Durante os anos de 1980, desenvolvimento conjunto da atividade comercial de Gerenciamento de Segurança e Risco da Cremer & Warner, até que a empresa foi assumida pela Robertson plc, depois pela Simon Engineering Limited, e daí pela ENTEC, uma divisão da Northumbrian Water. Em 1990, nomeação de Diretor da Cremer & Warner e, em 1991, abertura de novo escritório em Aberdeen, que operou com sucesso e lucratividade, angariando significativa parcela do mercado após o trabalho de Cullen. Saída da empresa em 1994 para fundar a RSE Consultants Limited. -----

COPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PIMENTEL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTORIAIS



Mariana Erika Heynemann
Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial
Inglês- Português
Matriculada na Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro sob nº091
Av. Passos, 115/814
Rio de Janeiro - Centro
Tel: 2213-2985/2213-2986 e 2213-2987
e-mail: abps@abpstraducoes.com.br

Cursos de treinamento de gerenciamento incluem
Desenvolvimento de Negócios e Gerenciamento
Estratégico.-----

ATIVIDADES PROFISSIONAIS:-----

Membro do Institution of Chemical Engineers e
Membro do American Institution of Chemical
Engineers. No registro "Safety Professionals" do
I.Chem.E. É, ainda, membro da Equipe de Trabalho
I.Chem.E. que produziu o livreto original intitulado
"Nomenclature for Hazard and Risk". Membro do
Energy Institute-----

Antigo membro do Human Factor and Reliability Group
(HFRG) e Líder da Equipe de Trabalho que produziu
um pequeno guia sobre "Erro de Gerenciamento Que
Leva a Grandes Acidentes". Anteriormente membro do
Conselho Editorial do "Process Safety and
Environmental Protection" - Transações I.Chem.E. -----

Apresenta regularmente palestras e sessões de
treinamento em diversos simpósios, conferências e
cursos. -----

Janeiro de 2005 -----

Rio de Janeiro, 17 de outubro de 2005. --

É CÓPIA FIEL DO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PIENEL GUSMÃO
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CANTO 222



CERTIDÃO

CERTIFICO que nesta data foi encerrado o 25º volume do
processo nº 19489/01 com suas fls. nº 5759 dos autos.

O referido é verdade e dou-lo.

Aos 02 de Maio de 2006.

É CÓPIA FIEL DO DOCUMENTO ORIGINAL

JOSÉ CARLOS PIMENTEL LOPES
DIRETOR
DIVISÃO DE SERVIÇOS CARTÓRIOS