

# Anexo B

## Descritivo das Recomendações e Salvaguardas

PÁGINA INTENCIONALMENTE DEIXADA EM BRANCO

## **R1- Remover os sistemas fora de operação e sem previsão de retorno**

Esta recomendação tem por objetivo identificar linhas e/ou equipamentos que estejam fora de operação na plataforma, na maioria das vezes, pressurizados e submetidos a processo corrosivo. Uma vez identificados, a remoção desses sistemas contribuirá para reduzir a possibilidade de vazamento por conexões e linhas desses trechos e, conseqüentemente, a probabilidade de derramamento de óleo no mar.

São exemplos desses sistemas: linhas de processo, sistema de óleo diesel, tanques de produtos químicos, entre outros.

## **R2- Tratar as juntas flangeadas para garantia de integridade e confiabilidade**

Esta recomendação contempla, além do tratamento usual (que consiste em limpeza mecânica e pintura das juntas flangeadas), a aplicação adicional de massa carbolástica entre flanges.

Com esse tratamento diferenciado é criada uma barreira de proteção, evitando-se a exposição das juntas dos flanges ao meio externo e à ação dos agentes corrosivos, contribuindo assim para o objetivo de aumentar a integridade e confiabilidade do sistema, reduzindo, assim, a possibilidade de vazamento de óleo por esses acessórios.

Na figura a seguir são ilustrados os aspectos de um flange antes e após a aplicação desta técnica.

Situação Original	Aplicação de massa carbolástica	Resultado final
		
<p><b>Tratamento específico de juntas flangeadas.</b></p>		

**R3- Estabelecer procedimento para verificação da integridade e funcionalidade do sistema de drenagem e do sistema de detecção de óleo no *sump*.**

O procedimento proposto consiste em inserir na rotina de verificação do Operador a obrigatoriedade de verificação do sistema de drenagem e do sistema de detecção de óleo no *sump*.

A verificação do sistema de drenagem consiste em direcionar fluxo de água para os bocais dos drenos das linhas interligadas ao *sump*, com o intuito de verificar a eficiência total da drenagem desde o ponto inicial de escoamento (drenos) até o ponto final (*sump*), buscando garantir, desta forma, que, em caso, de vazamento de óleo, o fluxo será direcionado para o tanque *sump*, reduzindo a possibilidade de derrame de óleo no mar devido ao mau funcionamento do sistema de drenagem.

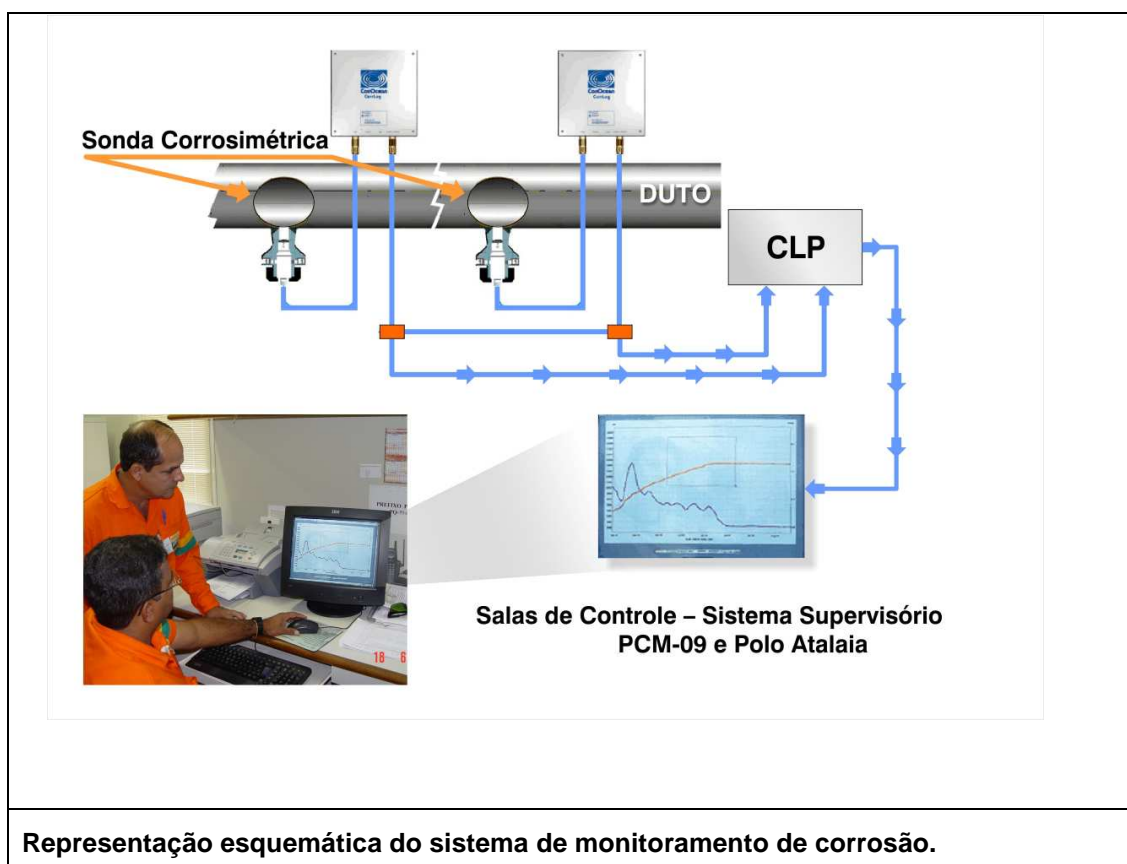
Para a verificação da funcionalidade do sistema de detecção de óleo no *sump* poderão ser realizados tanto testes remotos quanto testes *in loco*, com o objetivo de garantir a confiabilidade de sua atuação em caso de presença de óleo.

**R4- Prover sistema de monitoramento online de corrosão para manutenção preditiva**

O sistema de monitoramento online de corrosão consiste numa medida diferenciada de acompanhamento de processos corrosivos, a partir da instalação de sondas corrossimétricas nos dutos. Os dados da resistência elétrica da sonda são transmitidos remotamente para o controlador lógico programável da plataforma e disponibilizados nas telas do sistema supervisório localizados tanto na PCM-9 quanto na sala de controle localizada no Pólo Atalaia.

A partir das informações geradas continuamente pelo sistema, a equipe técnica de inspeção de equipamentos acompanha tendências e atua de forma preditiva e preventiva, para garantir a integridade dos dutos monitorados. Reduz-se dessa forma a possibilidade da ocorrência de vazamentos de óleo oriundos de processos de corrosão interna de dutos.

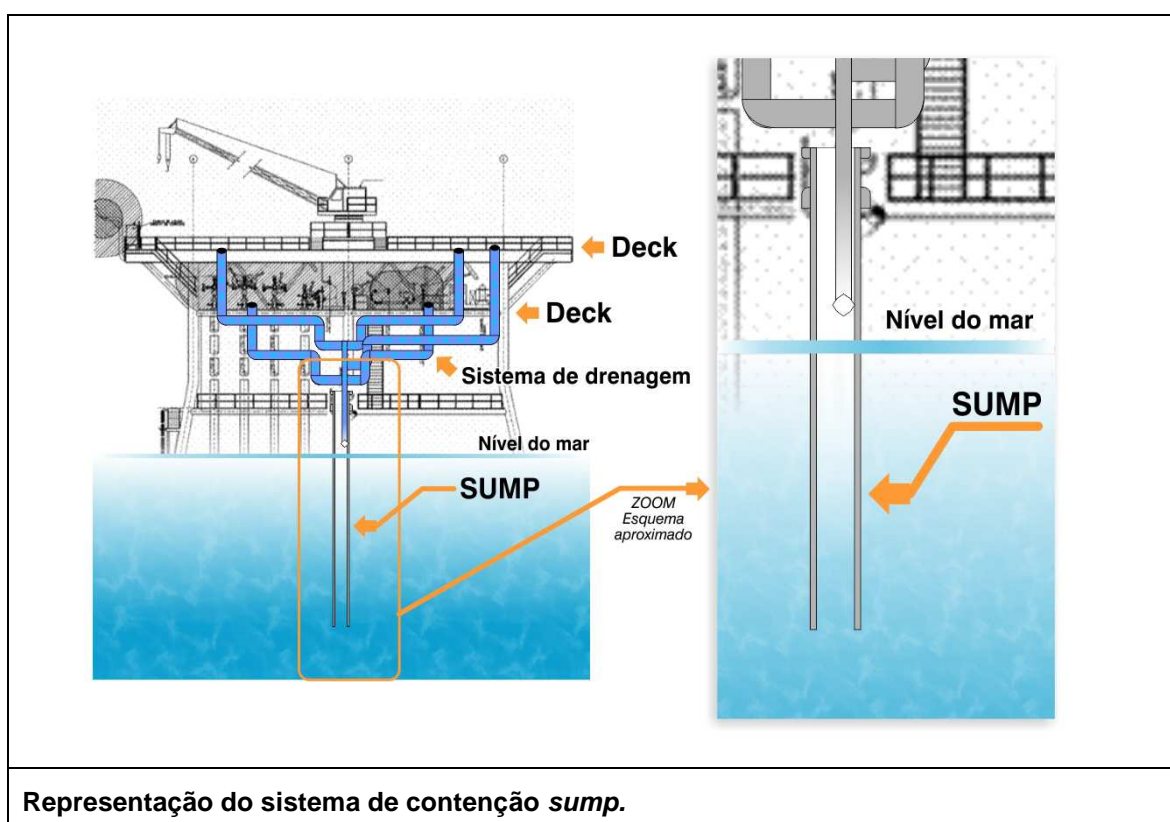
É apresentada a seguir uma representação esquemática do sistema de monitoramento de corrosão.



## R5- Instalar sistema de detecção online de óleo no *sump*

Antes de detalhar o funcionamento do sistema de detecção on line, cabe apresentar esclarecimentos sobre os princípios de funcionamento do *sump*.

As plataformas possuem ao longo dos decks sistema de drenos interligados através de tubulações ao sistema de contenção *sump*, localizado na parte inferior da plataforma e parcialmente submerso, conforme figura a seguir.

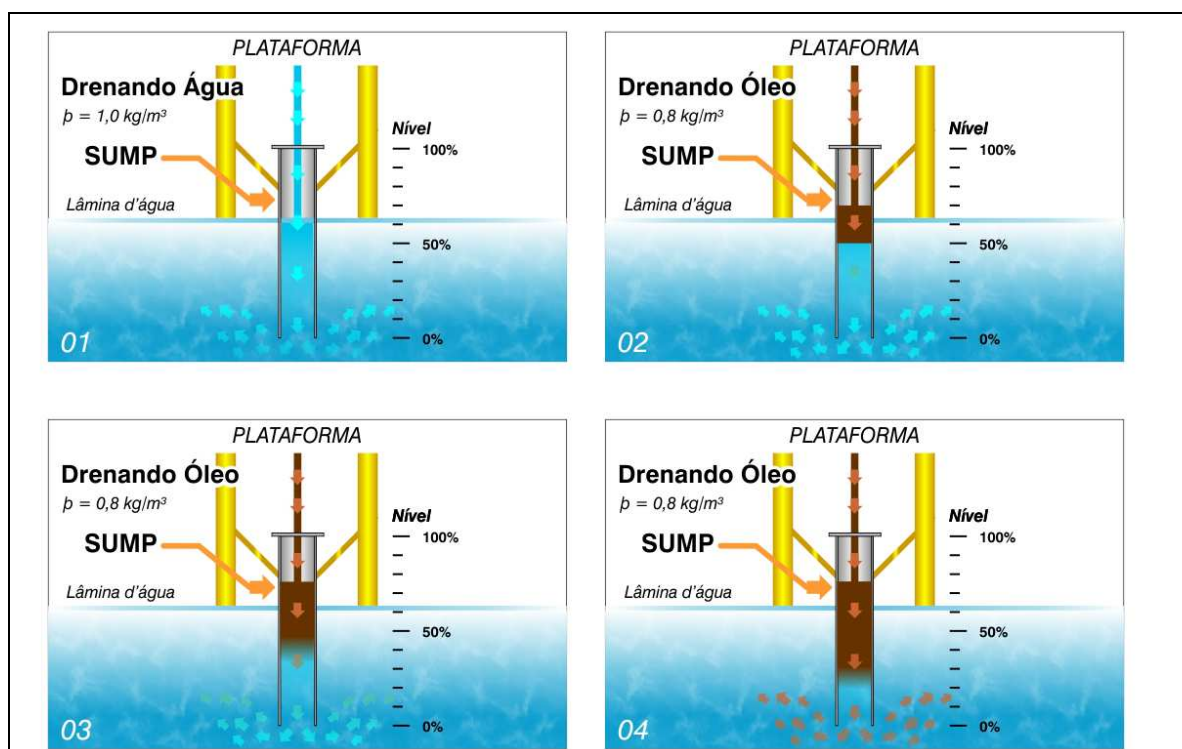


O vaso *sump* é constituído por um tubo de aço que se estende abaixo da superfície do mar, sendo aberto em sua extremidade inferior, comunicando-se com o corpo d'água marinho (atuando como um vaso comunicante). O *sump* recebe toda água que molha a plataforma e eventuais derramamentos oleosos ocorridos.

A razão do *sump* ser aberto em sua extremidade inferior é possibilitar atingir seu principal objetivo, qual seja, assegurar que a água possa ser drenada para o mar, mas que os resíduos oleosos fiquem retidos, observada a sua capacidade

máxima. Os resíduos oleosos, por serem menos densos do que a água, por separação gravitacional ficam na parte superior e a água, na parte inferior.

Pelo princípio dos vasos comunicantes é possível estabelecer a altura máxima da coluna oleosa e, conseqüentemente, o volume de resíduo oleoso que poderia ficar retido sem extravasar para o mar.



**Funcionamento do sump:** A Figura 01 representa uma situação em que ocorre somente drenagem de água, deslocando uma quantidade equivalente de água do sump pela parte inferior. As Figuras 02 e 03 representam situações em que ocorre a drenagem de diferentes quantidades de óleo: em ambos os casos, o óleo desloca somente água pela parte inferior do sump, permanecendo na parte superior com uma porção sobrenadante acima do nível do mar. A Figura 04 representa uma situação de drenagem de óleo no limite da capacidade do sump, quando poderia começar a ocorrer deslocamento de óleo pela parte inferior. Um dimensionamento adequado assegura que isto não aconteça.

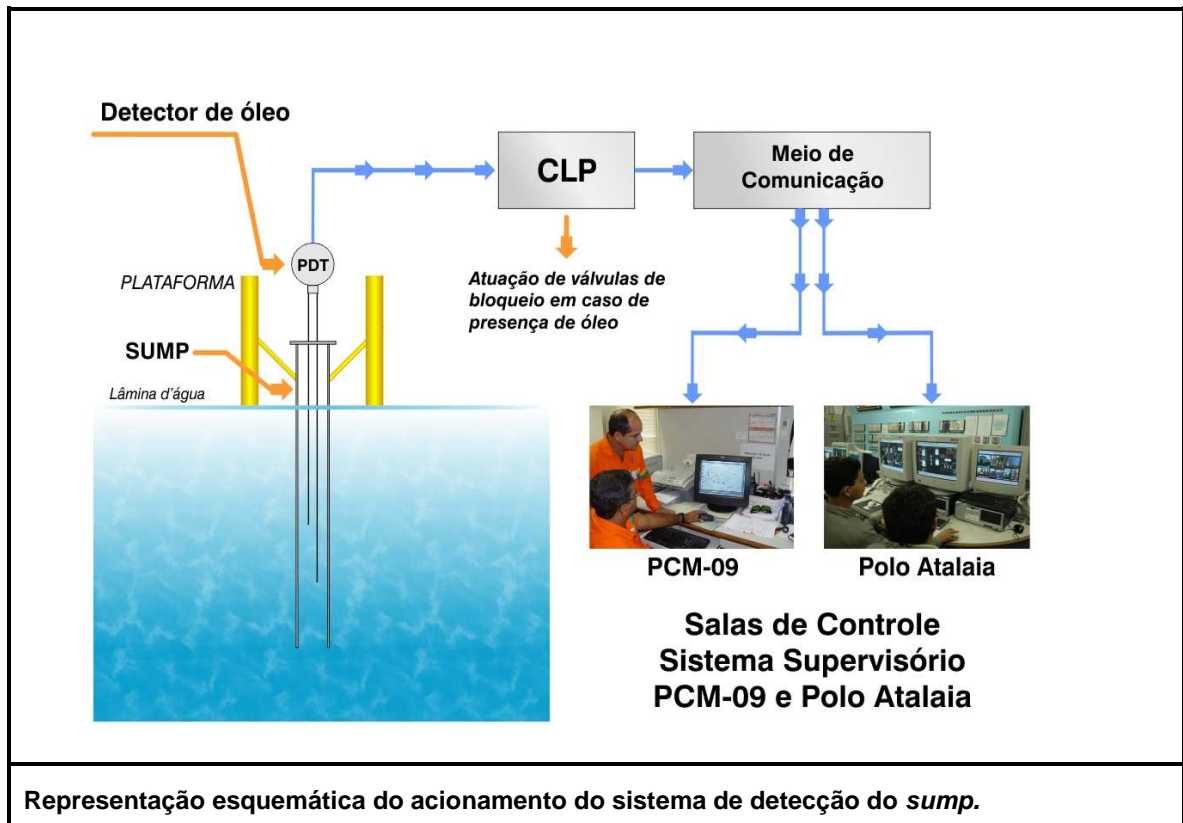
Uma vez explicado o funcionamento do sump, segue a explicação do funcionamento do sistema de detecção *on line*, que tem por objetivo a imediata detecção da presença de óleo chegando ao sump e, com isto, acionar válvulas de fechamento nas fontes de vazamento.

O sistema consiste no monitoramento contínuo de nível de óleo no *sump*, e será composto por detector automatizado de nível através de variação de densidade do líquido dentro do *sump*. Essa informação estará sendo transmitida remotamente e de forma contínua para o controlador lógico programável (CLP) da plataforma, sendo disponibilizada nas telas do sistema supervisão localizadas tanto na plataforma PCM-9 quanto na sala de controle localizada no Pólo Atalaia, monitoradas 24h por dia por equipe técnica. Serão estabelecidos valores de *set point* para atuação de alarmes de nível e será prevista a atuação de comandos automáticos para fechamento das válvulas de bloqueios de fluxo da plataforma.

A implantação desse sistema, por conta da imediata detecção dos vazamentos, possibilitará que os volumes de óleo vazados acidentalmente para os *decks* das plataformas sejam menores, quando comparados com a situação atual. Esta condição, aliada à capacidade do sistema atual de contenção do *sump*, diminui ainda mais a possibilidade de extravazamento de óleo para o mar. Portanto, o sistema proposto atuará reduzindo tanto a frequência como a severidade dos cenários que envolvem vazamento de óleo direcionados para o *sump*.

É apresentada a seguir uma representação esquemática do acionamento do sistema de detecção.





## R6- Instalar tricanizes nas chapas móveis da área dos poços produtores de óleo

Devido à existência de aberturas entre as tampas móveis no deck de produção no entorno das árvores de natal secas (ANS), atualmente, em caso de vazamento, o óleo pode atingir o mar. Para evitar esse problema, serão instaladas tricanizes, com uma altura de cerca de 50 mm contornando toda a chapa no entorno das aberturas, permitindo assim a contenção de qualquer líquido eventualmente liberado nesta área.

Tal medida, ilustrada na figura a seguir, reduz a probabilidade de derrame de óleo no mar na área das ANS.



Instalação de tricanizes no entorno das árvores de natal secas (ANS).

### **R7- Intensificação do uso da ferramenta de Verificação de Conformidade de Procedimento –VCP**

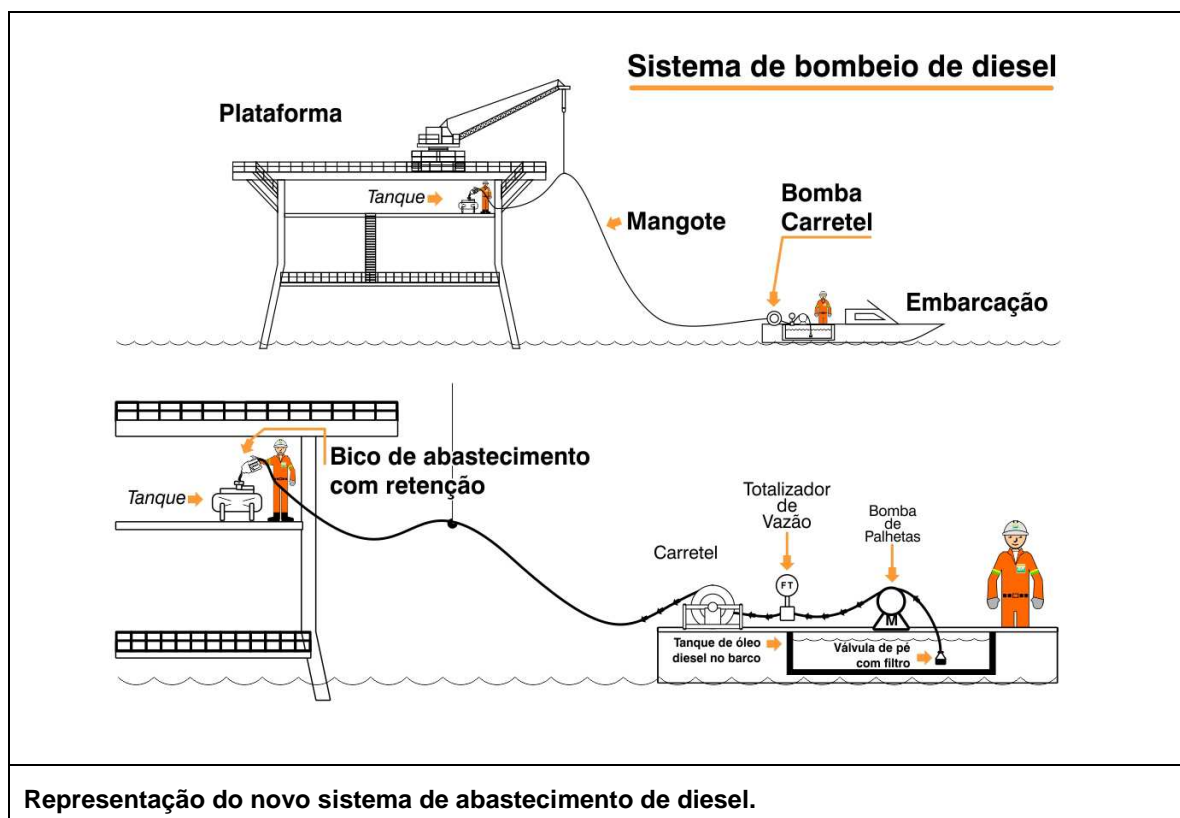
A aplicação do VCP consiste em verificar se o executante está realizando a atividade de acordo com o definido em procedimento específico. Esta verificação é realizada por profissional com conhecimento e domínio dos procedimentos.

Para a aprovação e aplicação de um procedimento é exigido uma detalhada análise sobre cada tarefa e os riscos nela envolvidos, o qual é divulgado através de treinamentos para equipe executante.

Dessa forma, intensificando o uso da ferramenta VCP nas diversas áreas (operação, manutenção, inspeção e construção e montagem), aumenta-se a percepção ao risco das equipes nas frentes operacionais e diminui-se a possibilidade de desvio operacional, e conseqüentemente redução de acidentes por falha humana.

## R8-Substituir o abastecimento de óleo diesel através do tanque *andarilho* por lancha dotada de sistema similar a postos de combustível, composto por mangote, válvulas, bomba e bico de abastecimento

O sistema proposto para abastecimento de diesel das bombas de combate a incêndio (BCI), guindastes e eventuais geradores é composto de uma bomba dotada de *by-pass* automático, um totalizador de vazão parcial e total, um carretel motorizado para enrolar/desenrolar a mangueira de alta resistência de abastecimento e um bico de abastecimento dotado de retenção e pressostato de proteção, conforme representado a seguir.



Vantagens do sistema:

- O conjunto de abastecimento ficará implantado em um barco e será movimentado sobre o mar somente o bico de abastecimento e o trecho de mangueira necessário para alcançar o tanque a ser abastecido;

- Em caso de rompimento do mangote, o volume que representa potencial de risco durante o abastecimento corresponde a apenas 30,42 litros (volume do mangote), uma vez que há interrupção automática do bombeio em caso de ruptura.

Considerando que o sistema de abastecimento atual utiliza reservatórios *andarilhos* com capacidade volumétrica de 600 l e que estes são movimentados entre a embarcação e a plataforma, com o novo sistema de abastecimento, o volume potencial possível de ser derramado é reduzido na ordem de 95%. Além disso, o volume bruto estará acondicionado no barco. Dessa forma, a salvaguarda proposta reduz significativamente a severidade associada ao cenário de derrame de óleo no mar em operações de abastecimento de diesel.

**R9- Para o novo sistema de abastecimento, adotar como procedimento a movimentação do mangote sempre vazio.**

Com o procedimento de movimentar o mangote sempre vazio, tanto no içamento para o abastecimento dos equipamentos da plataforma quanto ao término deste, é reduzida a possibilidade de derrame de óleo no mar por falha no mangote durante essas movimentações.

**R10- Manter programa de conscientização dos pescadores para observar o limite legal de afastamento da área das plataformas.**

Com o programa de conscientização dos pescadores a possibilidade de colisão dos barcos de pesca com as embarcações a serviço da PETROBRAS é reduzida, diminuindo assim a probabilidade de derrame de óleo devido afundamento de embarcações.