
I – DIMENSIONAMENTO, ESTRATÉGIA E TEMPOS DE RESPOSTA

A seguir é apresentado o dimensionamento da capacidade de resposta, de acordo com o Anexo III da Resolução CONAMA N° 398/2008.

As estratégias de resposta previstas para o atendimento a vazamentos de óleo no mar na atividade de perfuração do Bloco BM-PAMA-8 são:

- Contenção e recolhimento;
- Dispersão química;
- Dispersão mecânica;
- Absorção de óleo;
- Queima controlada; e
- Monitoramento.

A decisão quanto à estratégia a ser adotada deverá considerar o volume e o tipo de óleo derramado, as condições meteo-oceanográficas, o tempo decorrido (caso o derrame tenha ocorrido durante o período noturno) e o monitoramento realizado para verificação do sentido e velocidade de deslocamento e espalhamento do óleo.

Segue o detalhamento de cada uma das estratégias e o memorial de cálculo do dimensionamento, quando cabível.

I.1 – CONTENÇÃO E RECOLHIMENTO

A estratégia de contenção e recolhimento será adotada preferencialmente na resposta a vazamentos de óleo no mar, porém sua aplicação está condicionada à espessura da mancha de óleo e das condições ambientais, de forma que se assegure a eficiência da operação e que se preserve a segurança dos tripulantes das embarcações dedicadas.

I.1.1 - Barreiras de Contenção

As embarcações de recolhimento de óleo (OSRV) estão equipadas com lances de barreiras oceânicas, dimensionadas de acordo com a regulamentação Federal e com diretrizes estabelecidas pelos órgãos licenciadores. As Tabelas I.1.2.2-6 e I.1.2.2-7 deste anexo apresenta as quantidades das barreiras existentes em cada embarcação envolvida na primeira resposta.

As quantidades de barreira presentes no CDA e BAV são apresentadas no Anexo II.3.4-2 - Equipamentos e materiais de resposta.

I.1.2 - Recolhedores

I.1.2.1 - Dimensionamento de recolhedores

O dimensionamento da capacidade de recolhimento segue as definições da Resolução CONAMA No 398/2008, e a interpretação dada pela Nota Técnica N°03/2013 – CGPEG/DILIC/IBAMA. O dimensionamento considerou:

- O volume da descarga de pior caso superior à 11.200m³ (13.350 m³);
- O fator de eficácia de 0,2;
- Velocidade média de navegação de 10 nós para as embarcações do tipo OSRV;
- Tempo médio para início da operação de contenção e recolhimento após a chegada no local equivalente à 1 hora.

O volume da descarga de pior caso (V_{pc}) foi considerado como o volume decorrente da perda de controle do poço (*blowout*) durante 30 dias, uma vez que o volume da perda de controle do poço (*blowout*) por 30 dias é superior a 11.200m³. A vazão estimada de *blowout* é de 445 m³/dia de óleo.

Considerando este volume de pior caso, as capacidades de recolhimento para descargas pequenas, médias e pior caso são apresentadas na tabela I.1.2.1-1.

Tabela I.1.2.1-1 – Capacidades de recolhimento e tempos de resposta.

Descarga	CEDRO (m ³ /dia)	Tempo de resposta	Vazão Nominal Mínima de Recolhimento	
Pequena	8	Até 2 horas	1,7 m ³ /h	40,8 m ³ /dia
Média	200	Até 6 horas	20.83 m ³ /h	500 m ³ /dia
Pior Caso 1	1.600	Até 12 horas	333.33 m ³ /h	8.000 m ³ /dia
Pior Caso 2	3.200	Até 36 horas	666,66 m ³ /h	16.000 m ³ /dia
Pior Caso 3	6.400	Até 60 horas	1.333,33 m ³ /h	32.000 m ³ /dia

1.1.2.2 – Estratégia de Resposta para Recolhimento

A contenção e o recolhimento do óleo derramado são executados com embarcações de resposta equipadas especificamente para este fim. Seguem apresentadas 5 configurações de estrutura de resposta possíveis para atendimento a vazamentos de óleo no projeto. A definição da configuração que será utilizada na ocasião da perfuração será de responsabilidade da empresa e será dada pela disponibilidade de embarcações no momento do início da atividade.

As configurações consideram as diferentes combinações e utilizações de embarcações tipo OSRV 750 e OSRV 1050 que tem suas principais características apresentadas neste anexo. Esses recursos podem ser utilizados como embarcações de apoio ao empreendimento ou na prontidão para a resposta.

Todas as configurações levam em consideração embarcações recolhedoras de óleo atuando em rodízio de forma que pelo menos duas (no caso de configurações que utilizem embarcações do tipo OSRV 750) ou uma (no caso de configurações que utilizem embarcações do tipo OSRV 1050) delas permaneçam de prontidão nas imediações da Unidade Marítima. As demais embarcações atuam como apoio à atividade até serem designadas para permanecer de prontidão ou que sejam mobilizadas para complementar a capacidade de resposta para descargas de pior caso.

Outra alternativa levada em conta para compor as configurações foi a utilização de embarcações equipadas por ocasião. Essas embarcações poderão ser aquelas de apoio a atividade ou contratadas por oportunidade, que serão equipadas com

sistemas de recolhimento, barreiras de contenção e eventualmente com sistemas de armazenamento temporário de óleo proporcional a sua capacidade de recolhimento. Nas situações em que for necessário equipar alguma embarcação, isso será realizado com equipamentos presentes dos Centros de Defesa Ambiental da Petrobras, nos portos de apoio ao empreendimento. O tempo previsto na viabilização desta alternativa é apresentado neste anexo.

Finalmente, algumas das configurações levam em consideração uma embarcação tipo OSRV 750 que atua nas bacias do Rio Grande do Norte e Ceará. O tempo de deslocamento previsto também é apresentado neste anexo.

As tabelas I.1.2.2-1 à I.1.2.1-5 resumem as configurações propostas.

Tabela I.1.2.2-2 – Embarcações disponíveis para contenção e recolhimento na configuração 1.

Descarga	Tempo de Resposta	Configuração 1		
		Prontidão	Apoio	RNCE
Pequena	Até 2 horas	2 OSRV 750	-	-
Média	Até 6 horas	2 OSRV 750	-	-
Pior Caso 1	Até 12 horas	2 OSRV 750	-	-
Pior Caso 2	Até 36 horas	2 OSRV 750	1 OSRV 750	-
Pior Caso 3	Até 60 horas	2 OSRV 750	3 OSRV 750	1 OSRV 750

Tabela I.1.2.2-2 – Embarcações disponíveis para contenção e recolhimento na configuração 2.

Descarga	Tempo de Resposta	Configuração 2			
		Prontidão	Apoio	Equipada por ocasião	RNCE
Pequena	Até 2 horas	2 OSRV 750	-	-	-
Média	Até 6 horas	2 OSRV 750	-	-	-
Pior Caso 1	Até 12 horas	2 OSRV 750	-	-	-
Pior Caso 2	Até 36 horas	2 OSRV 750	1 OSRV 750	-	-
Pior Caso 3	Até 60 horas	2 OSRV 750	2 OSRV 750	1	1 OSRV 750

*Para complementar a capacidade de recolhimento até 60 horas será equipada uma embarcação por ocasião com capacidade mínima de recolhimento de 100m³/h e tancagem para armazenamento temporário mínima de 300m³.

Tabela I.1.2.2-3 – Embarcações disponíveis para contenção e recolhimento na configuração 3.

Descarga	Tempo de Resposta	Configuração 3		
		Prontidão	Apoio	RNCE
Pequena	Até 2 horas	1 OSRV 1050	-	-
Média	Até 6 horas	1 OSRV 1050	-	-
Pior Caso 1	Até 12 horas	1 OSRV 1050	-	-
Pior Caso 2	Até 36 horas	1 OSRV 1050	1 OSRV 1050	-
Pior Caso 3	Até 60 horas	1 OSRV 1050	3 OSRV 1050	-

Tabela I.1.2.2-4 – Embarcações disponíveis para contenção e recolhimento na configuração 4.

Descarga	Tempo de Resposta	Configuração 4*			
		Prontidão	Apoio	Equipada por ocasião	RNCE
Pequena	Até 2 horas	1 OSRV 1050	-	-	-
Média	Até 6 horas	1 OSRV 1050	-	-	-
Pior Caso 1	Até 12 horas	1 OSRV 1050	-	-	-
Pior Caso 2	Até 36 horas	1 OSRV 1050	1 OSRV 1050	-	-
Pior Caso 3	Até 60 horas	1 OSRV 1050	2 OSRV 1050	1	1 OSRV 750

*Para complementar a capacidade de recolhimento até 60 horas será equipada uma embarcação por ocasião com capacidade mínima de recolhimento de 33m³/h e tancagem para armazenamento temporário mínima de 100m³.

Tabela I.1.2.2-5 – Embarcações disponíveis para contenção e recolhimento na configuração 5.

Descarga	Tempo de Resposta	Configuração 5		
		Prontidão	Apoio	RNCE
Pequena	Até 2 horas	1 OSRV 1050	-	-
Média	Até 6 horas	1 OSRV 1050	-	-
Pior Caso 1	Até 12 horas	1 OSRV 1050	-	-
Pior Caso 2	Até 36 horas	1 OSRV 1050	1 OSRV 1050	-
Pior Caso 3	Até 60 horas	1 OSRV 1050	1 OSRV 1050 e 2 OSRV 750	1 OSRV 750

Seguem as características mínimas das embarcações OSRV:

Tabela I.1.2.2-6 – Características mínimas das embarcações tipo OSRV 750

Embarcação	Limitações de mar	Limitações de óleo
Recolhedor (vazão)	250 m ³ /h > eficiência até mar 4	> eficiência para óleos do tipo II e III com viscosidade cinemática até 15.000 cSt
Barreira (quantidade) ¹	200 m > eficiência até mar 8	< eficiência para óleos dispersos
Capacidade de tancagem ²	750 m ³ N.A.	N.A.
Velocidade média de navegação	10 nós	

¹Será adotado nas embarcações de resposta responsáveis pelo atendimento das descargas pequena e média uma barreira oceânica convencional de 200 m e um sistema de contenção e recolhimento para alta correnteza.

²Capacidade de armazenamento equivalente à três horas de operação do recolhedor conforme requerido na Resolução CONAMA N° 398/2008.

Tabela I.1.2.2-7 – Características mínimas da embarcação tipo OSRV 1050 (Oil Spill Response Vessel com 1050 metros cúbicos de tancagem para recebimento de água oleosa).

Embarcação	Limitações de mar	Limitações de óleo
Recolhedor (vazão)	350 m ³ /h > eficiência até mar 4	> eficiência para óleos do tipo II e III com viscosidade cinemática até 15.000 cSt
Barreira (quantidade) ¹	200 m > eficiência até mar 8	< eficiência para óleos dispersos
Capacidade de tancagem ²	1050 m ³ N.A.	N.A.
Velocidade média de navegação	10 nós	

¹Será adotado nas embarcações de resposta responsáveis pelo atendimento das descargas pequena e média uma barreira oceânica convencional de 200 m e um sistema de contenção e recolhimento para alta correnteza.

²Capacidade de armazenamento equivalente à três horas de operação do recolhedor conforme requerido na Resolução CONAMA N° 398/2008.

Caso a estratégia definida seja a contenção e recolhimento, a (s) embarcação de prontidão nas proximidades da unidade marítima é acionada imediatamente para atuação.

A seguir são apresentadas as capacidades nominais de recolhimento de todas as configurações em comparação com a requerida pela Resolução CONAMA N° 398/2008.

Tabela I.1.2.2-8 – Capacidade de recolhimento na configuração 1.

Descarga	Tempo de Resposta	Vazão Nominal Mínima de Recolhimento	Configuração 1
Pequena	Até 2 horas	1,7 m ³ /h	500 m ³ /h
Média	Até 6 horas	20.83 m ³ /h	500 m ³ /h
Pior Caso 1	Até 12 horas	333.33 m ³ /h	500 m ³ /h
Pior Caso 2	Até 36 horas	666,66 m ³ /h	750 m ³ /h
Pior Caso 3	Até 60 horas	1.333,33 m ³ /h	1500 m ³ /h

Tabela I.1.2.2-9 – Capacidade de recolhimento na configuração 2.

Descarga	Tempo de Resposta	Vazão Nominal Mínima de Recolhimento	Configuração 2
Pequena	Até 2 horas	1,7 m ³ /h	500 m ³ /h
Média	Até 6 horas	20.83 m ³ /h	500 m ³ /h
Pior Caso 1	Até 12 horas	333.33 m ³ /h	500 m ³ /h
Pior Caso 2	Até 36 horas	666,66 m ³ /h	750 m ³ /h
Pior Caso 3	Até 60 horas	1.333,33 m ³ /h	1.333,33 m ³ /h*

*Para complementar a capacidade de recolhimento até 60 horas será equipada uma embarcação por ocasião com capacidade mínima de recolhimento de 100m³/h e tancagem para armazenamento temporária mínima de 300m³.

Tabela I.1.2.2-10 – Capacidade de recolhimento na configuração 3.

Descarga	Tempo de Resposta	Vazão Nominal Mínima de Recolhimento	Configuração 3
Pequena	Até 2 horas	1,7 m ³ /h	350 m ³ /h
Média	Até 6 horas	20.83 m ³ /h	350 m ³ /h
Pior Caso 1	Até 12 horas	333.33 m ³ /h	350 m ³ /h
Pior Caso 2	Até 36 horas	666,66 m ³ /h	700 m ³ /h
Pior Caso 3	Até 60 horas	1.333,33 m ³ /h	1400 m ³ /h

Tabela I.1.2.2-11 – Capacidade de recolhimento na configuração 4.

Descarga	Tempo de Resposta	Vazão Nominal Mínima de Recolhimento	Configuração 4*
Pequena	Até 2 horas	1,7 m ³ /h	350 m ³ /h
Média	Até 6 horas	20.83 m ³ /h	350 m ³ /h
Pior Caso 1	Até 12 horas	333.33 m ³ /h	350 m ³ /h
Pior Caso 2	Até 36 horas	666,66 m ³ /h	700 m ³ /h
Pior Caso 3	Até 60 horas	1.333,33 m ³ /h	1.333,33 m ³ /h

*Para complementar a capacidade de recolhimento até 60 horas será equipada uma embarcação por ocasião com capacidade mínima de recolhimento de 33m³/h e tancagem para armazenamento temporária mínima de 100m³.

Tabela I.1.2.2-12 – Capacidade de recolhimento na configuração 5.

Descarga	Tempo de Resposta	Vazão Nominal Mínima de Recolhimento	Configuração 5
Pequena	Até 2 horas	1,7 m ³ /h	350 m ³ /h
Média	Até 6 horas	20.83 m ³ /h	350 m ³ /h
Pior Caso 1	Até 12 horas	333.33 m ³ /h	350 m ³ /h
Pior Caso 2	Até 36 horas	666,66 m ³ /h	700 m ³ /h
Pior Caso 3	Até 60 horas	1.333,33 m ³ /h	1450 m ³ /h

As embarcações OSRV atuando como embarcações de apoio a atividade estarão a uma distância máxima inferior a 247 milhas náuticas, equivalentes ao porto de apoio mais distante, de forma que poderão ser consideradas para atendimento em até 26 horas. A figura I.1.2.2-1 apresenta as distâncias entre o projeto e os possíveis portos de apoio.

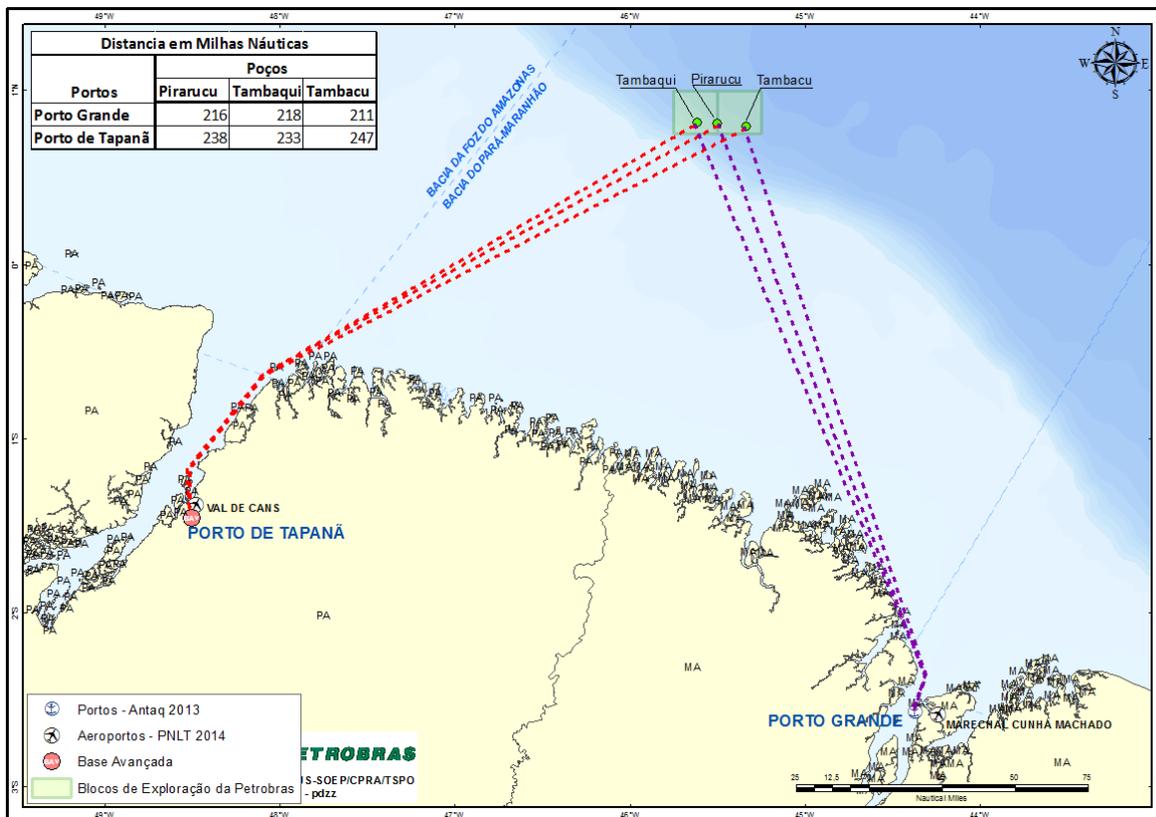


Figura I.1.2.2-1 – Distância dos portos de apoio ao projeto até os poços do bloco BM-PAMA-8.

Em caso de escolha de configuração que utilize a embarcação do tipo OSRV750 atendendo ao PEVO RNCE, que fica a aproximadamente 463 milhas náuticas do vértice mais distante da atividade de perfuração, ela só estará disponível em um tempo estimado de 47 horas. A figura I.1.2.2-2 apresenta a distância entre a embarcação do RNCE e o projeto.

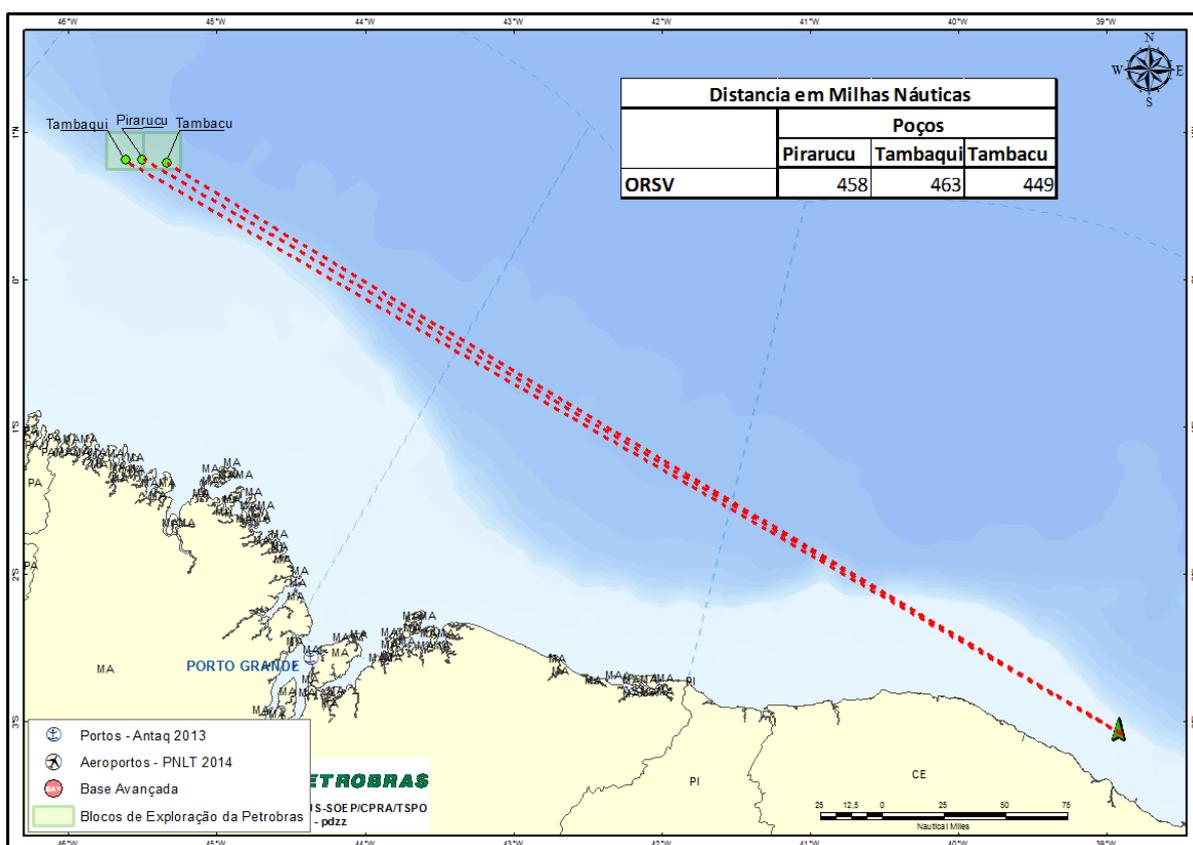


Figura I.1.2.2-2 – Maior distância entre a embarcação recolhadora de óleo da UO-RNCE e os poços do bloco BM-PAMA-8

Nas configurações que consideram o uso de embarcações equipadas por ocasião para a composição da capacidade de resposta para a descarga de pior caso 3, as mesmas serão mobilizadas dentre as embarcações de apoio do projeto, de embarcações pré-contratadas e/ou embarcações de oportunidade. Estas embarcações serão deslocadas para o porto de apoio do projeto. Paralelamente, serão deslocados recursos do Centro de Defesa Ambiental mais próximo ou da base de apoio. Estes recursos serão instalados na embarcação e deslocados até o local de atendimento. A tabela I.1.2.2-13 apresenta as estimativas de tempo considerando uma embarcação de apoio sendo deslocada da Unidade Marítima até o porto e retornando à Unidade Marítima após a sua equipagem.

Tabela I.1.2.2-13 – Tempo estimado de resposta para embarcação equipada por ocasião.

Informação	Valor	Tempo acumulado
Maior distância entre a UM e o porto de apoio	247 MN	-
Tempo estimado de deslocamento entre UM e porto de apoio	25 horas	25 horas
Tempo estimado de deslocamento de recursos até o porto de apoio	Desconsiderado por ser concomitante ao deslocamento da embarcação	25 horas
Tempo estimado de embarque e instalação de equipamentos	4 horas	29 horas
Tempo estimado de deslocamento entre porto de apoio e UM	25 horas	54 horas

1.2 – DISPERSÃO QUÍMICA

1.2.1 – Premissas

A determinação da execução da estratégia de dispersão química é dada pelo Comando do Incidente, durante a avaliação do cenário acidental, considerando a regulação específica e, preferencialmente, com participação de representantes da estrutura organizacional do Plano Nacional de Contingência, caso o plano tenha sido mobilizado.

A aplicação de dispersantes é regulamentada pela Resolução CONAMA nº 472, de 27 de Novembro de 2015. Todo o processo decisório, assim como as comunicações, registros e monitoramento obrigatórios devem ser feitos observando suas definições.

1.2.2 – Recursos de Resposta

A estratégia de dispersão química é considerada como complementar a contenção e recolhimento, de forma que os recursos empregados são de Tier 1, Tier 2 e Tier 3. A Tabela I.2.2-1 apresenta a distribuição dos recursos que podem ser empregados nas operações de dispersão química.

Tabela I.2.2-1 – Distribuição dos recursos que podem ser empregados nas operações de dispersão química.

Função	Tier 1 - Local	Tier 2 – Regional/Nacional	Tier 3 - Internacional
Aplicação de dispersantes	<ul style="list-style-type: none"> Embarcações de resposta dedicadas ao empreendimento Embarcações OSRV atuando como apoio 	<ul style="list-style-type: none"> Aeronaves de pequeno porte para aplicação de dispersantes Embarcações de Resposta de outras unidades da companhia 	<ul style="list-style-type: none"> Aeronaves para aplicação de dispersantes
Estoque de dispersantes	<ul style="list-style-type: none"> Estoque das embarcações dedicadas e OSRV de apoio 	<ul style="list-style-type: none"> Estoque global* 	<ul style="list-style-type: none"> Estoque global*
Aeronaves de apoio (Spotter)	<ul style="list-style-type: none"> Aeronaves de asa móvel (helicóptero) de apoio ao empreendimento 	<ul style="list-style-type: none"> Aeronaves de apoio aos demais empreendimentos 	<ul style="list-style-type: none"> Aeronaves contratadas especificamente

* O estoque global de dispersantes é uma iniciativa da indústria de petróleo mundial, da qual a Petrobras é associada, que permite o acesso aos estoques distribuídos ao redor do mundo.

I.2.3 – Estratégia de Resposta

A aplicação de dispersantes químicos pode ser realizada por embarcações ou por aeronaves equipadas para este fim. Quando a aplicação é realizada por via marítima, tanto as embarcações quanto os dispersantes são direcionados para o porto de apoio, onde as embarcações são equipadas e depois se deslocam para o local de atuação. De forma similar, quando a aplicação é realizada por via aérea, tanto aeronaves quanto dispersantes são reunidos em um aeroporto de apoio e de lá partem para o local de atuação.

As aeronaves de apoio (*spotter*) têm como atribuição indicar as coordenadas para a aplicação de dispersantes e realizar o monitoramento operacional visual. Os especialistas são mobilizados para auxiliar no planejamento das missões e na avaliação da efetividade.

A manutenção da disponibilidade de dispersantes é realizada pela mobilização dos estoques globais e da capacidade de produção mundial.

Independente da via utilizada para a aplicação de dispersantes são mobilizados recursos para a realização de monitoramento ambiental, conforme plano de monitoramento ambiental a ser elaborado segundo os preceitos da regulamentação nacional.

1.3 – DISPERSÃO MECÂNICA

Para execução da dispersão mecânica serão utilizadas as embarcações de recolhimento de óleo e qualquer outra embarcação de apoio da atividade disponível nas proximidades. As embarcações de recolhimento de óleo possuem também canhões de combate a incêndio que podem aplicar jatos d'água na superfície do mar, aumentando a eficiência do processo de dispersão.

Embarcações de apoio de outras bacias e do mercado *spot* podem ser acionadas em caso de necessidade de incremento nesta estratégia de resposta.

1.4 – ABSORÇÃO DE ÓLEO

Caso seja necessária a utilização de material absorvente, estes podem ser disponibilizados pela estrutura do sistema CDA.

As barreiras e mantas absorventes disponíveis estão relacionadas no Anexo II.3.4-4.

1.5 – MONITORAMENTO

O monitoramento poderá ser executado com as embarcações de resposta, embarcações de apoio, aeronaves e imagens orbitais. Outros sistemas de oportunidade poderão ser utilizados.

Um helicóptero e uma embarcação de recolhimento de óleo que atuam a serviço da Petrobras nas bacias do Rio Grande do Norte e Ceará poderão complementar essa estratégia em caso de necessidade. Cabe lembrar que as embarcações de recolhimento de óleo são equipadas com sistema de detecção de óleo.

O monitoramento orbital será realizado pelos satélites Sentinel-1A e 1B, do programa COPERNICUS da ESA (Agência Espacial Europeia). O COPERNICUS é um programa de observação da Terra, que visa fornecer informações precisas e facilmente acessíveis para melhorar a gestão do meio ambiente, compreender e mitigar os efeitos das alterações climáticas e garantir a segurança civil. Os satélites

Sentinel-1A e 1B, ambos radares na banda-C, são apropriados para o monitoramento de vazamentos de óleo.

A Petrobras também conta com um contrato de imagens de satélite da constelação COSMO-SkyMed para emergências, que possuem capacidade de revisita diária no local.

1.6 – QUEIMA CONTROLADA

A queima controlada poderá ser executada com as embarcações equipadas com barreiras especiais, disponíveis no sistema CDA ou nos estoques da OSRL. Deverá ser previsto um sistema de monitoramento ambiental e de eficiência da queima. Deverão ser seguidos os regulamentos aplicáveis e na ausência destes, deverá ser obtida autorização específica com os órgãos regulamentadores, em especial junto à Marinha do Brasil e ao IBAMA.