

I – DIMENSIONAMENTO, ESTRATÉGIA E TEMPOS DE RESPOSTA

As estratégias de resposta previstas para o atendimento a vazamentos de óleo no mar na atividade de perfuração e produção da Área Geográfica da Bacia de Santos (AGBS) são:

- Contenção e recolhimento;
- Dispersão mecânica;
- Dispersão química;
- 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

Para a execução da estratégia de contenção e recolhimento, a AGBS conta com os seguintes recursos:

- 2 Embarcações dedicadas do tipo SV OSRV 66;
- 4 Embarcações dedicadas do tipo OSRV 750; e
- 4 Embarcações não dedicadas do tipo OSRV 750.

As embarcações dedicadas permanecem em prontidão para o atendimento e podem ser mobilizadas imediatamente. As embarcações não dedicadas realizam atividade de apoio às Unidades Marítimas operando na AGBS.

Em ambas as configurações são mantidas embarcações reservas em número suficiente para manutenção da capacidade de resposta descrita neste anexo.

As características mínimas de cada tipo de embarcação são apresentadas nas tabelas I.1-1, I.1-2 e I.1-3 abaixo.

Tabela I.1-1 – Características mínimas das embarcações tipo OSRV 750 (Oil Spill Response Vessel com 750 metros cúbicos de tancagem para recebimento de água oleosa).

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)	200 m*	> eficiência até mar 8	< eficiência para óleos dispersos
Capacidade de tancagem	750 m ³	N.A.	N.A.
Velocidade média de navegação	10 nós		

*Com redundância.

Tabela I.1-2 – Características mínimas da embarcação tipo SV OSRV 66 (Embarcação rápida).

Embarcação		Limitações de mar	Limitações de óleo
Recolhedor (vazão)	22 m ³ /h	> eficiência até mar 4	> eficiência para óleos do tipo II e III com viscosidade cinemática até 15.000 cSt
Barreira (quantidade)	57m*	-	-
Capacidade de tancagem	66 m ³	N.A.	N.A.
Velocidade média de navegação	20 nós		

*Com redundância.

Tabela I.1-3 – Características mínimas da embarcação tipo OSRV 750 Não dedicada.

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)	200 m	-	-
Capacidade de tancagem	750 m ³	N.A.	N.A.
Velocidade média de navegação	10 nós		

I.1.1 – Dimensionamento da capacidade de recolhimento, de armazenamento temporário e barreiras

I.1.1.1 – Dimensionamento da capacidade de recolhimento

O dimensionamento da capacidade de recolhimento segue as definições da Resolução CONAMA N° 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;
- O fator de eficácia de 0,2;

- Velocidade média de navegação de 10 nós para as embarcações do tipo OSRV 750 e de 20 nós para as embarcações do tipo SV OSRV 66; e
- Tempo médio para início da operação de contenção e recolhimento após a chegada no local equivalente à 1 hora para as embarcações do tipo OSRV 750 e de 50min para as embarcações do tipo SV OSRV 66.

Considerando o volume de pior caso, as capacidades de recolhimento para descargas médias e pior caso são apresentadas na tabela I.1.1.1-1.

Tabela I.1.1.1-1 – Capacidades de recolhimento e tempos de resposta.

Descarga	CEDRO (m ³ /dia)	Tempo de resposta	Vazão Nominal	Mínima de Recolhimento
Média	100	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

I.1.1.2 – Dimensionamento da capacidade de armazenamento temporário

O dimensionamento da capacidade de recolhimento segue as definições da Resolução CONAMA Nº 398/2008, na qual é requerido que a capacidade de armazenamento deve ser equivalente a três horas de operação do recolhedor. Considerando as vazões nominais dos recolhedores previstos para equipar as embarcações, as capacidades de armazenamento temporário mínimas para cada tipo de embarcação estão apresentadas na tabela I.1.1.2-1.

Tabela I.1.1.2-1 – Capacidades mínimas de armazenamento temporário para cada tipo de embarcação .

Tipo de embarcação	Vazão nominal do recolhedor	Capacidade mínima de armazenamento temporário requerido
SV OSRV 66	22m ³ /h	66m ³
OSRV 750	250m ³ /h	750m ³

I.1.1.3 – Dimensionamento da quantidade de barreiras

As embarcações tipo OSRV 750 possuem no mínimo 200 metros de barreira.

As embarcações SV OSRV 66 possuem barreiras do tipo “ativa”, ou seja, são adequadas para “navegarem” em direção ao óleo. Tal característica aumenta a taxa de encontro do óleo e possibilita que a mesma tenha um comprimento menor, mais adequado para as características de manobrabilidade e porte da embarcação.

I.1.2 – Estratégia de Contenção e Recolhimento

Para efeito de dimensionamento, considera-se que as embarcações dedicadas do tipo SV OSRV 66 ficam distribuídas na AGBS, uma na região nordeste e outra na região sudoeste, para atender a primeira resposta. Esta posição garante a que, ao menos uma das embarcações chegue a qualquer ponto da AGBS em menos de cinco horas de navegação conforme apresentado na figura I.1.2-1.

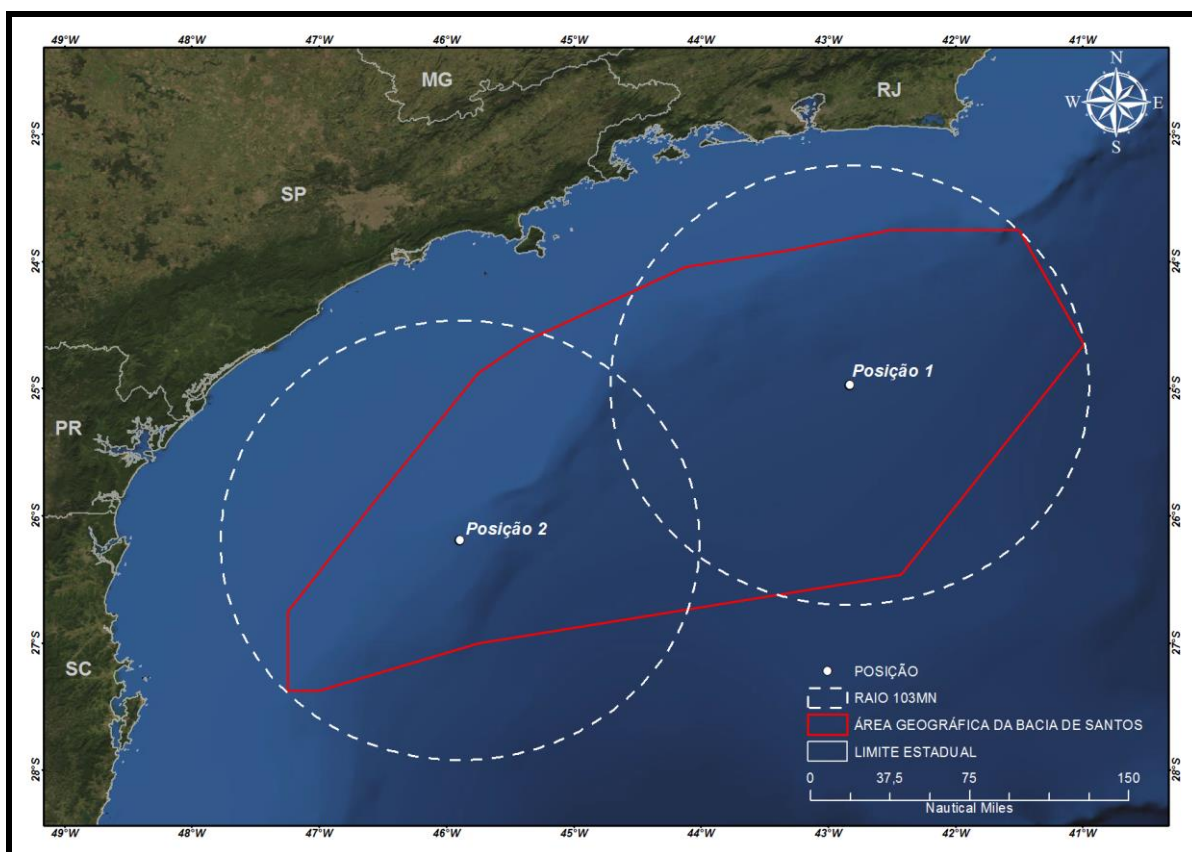


Figura I.1.2-1 – Círculos de atendimento, com raio de 103 milhas náuticas, com centro nas posições teóricas para demonstração da capacidade de atendimento das embarcações SV OSRV 66 em 6 horas.

A tabela I.1.2-1 apresenta a comparação da capacidade de resposta destas embarcações com o requerido pela regulamentação.

Tabela I.1.2-1 – Características das embarcações de resposta vs legislação para descargas médias.

	Características 1 SV OSRV 66	Requisitos Descarga média
Tempo de resposta	< 6h	< 6h
Recolhedor (vazão)	22 m ³ /h	20,83 m ³ /h
Barreira (quantidade)	Variável	Variável
Capacidade de armazenamento temporário	66 m ³	66m ³

As coordenadas apresentadas no quadro I.1.2-1 são coordenadas teóricas utilizadas para demonstrar o atendimento a toda AGBS, uma vez que as embarcações são posicionadas de acordo com a distribuição das unidades, visando otimização nos tempos de resposta.

Quadro I.1.2-1 – Coordenadas utilizadas como referência para demonstrar o atendimento da AGBS (SIRGAS 2000).

	Latitude	Longitude
Posição 1	24°59'S	42°51'W
Posição 2	26°12'S	45°54'W

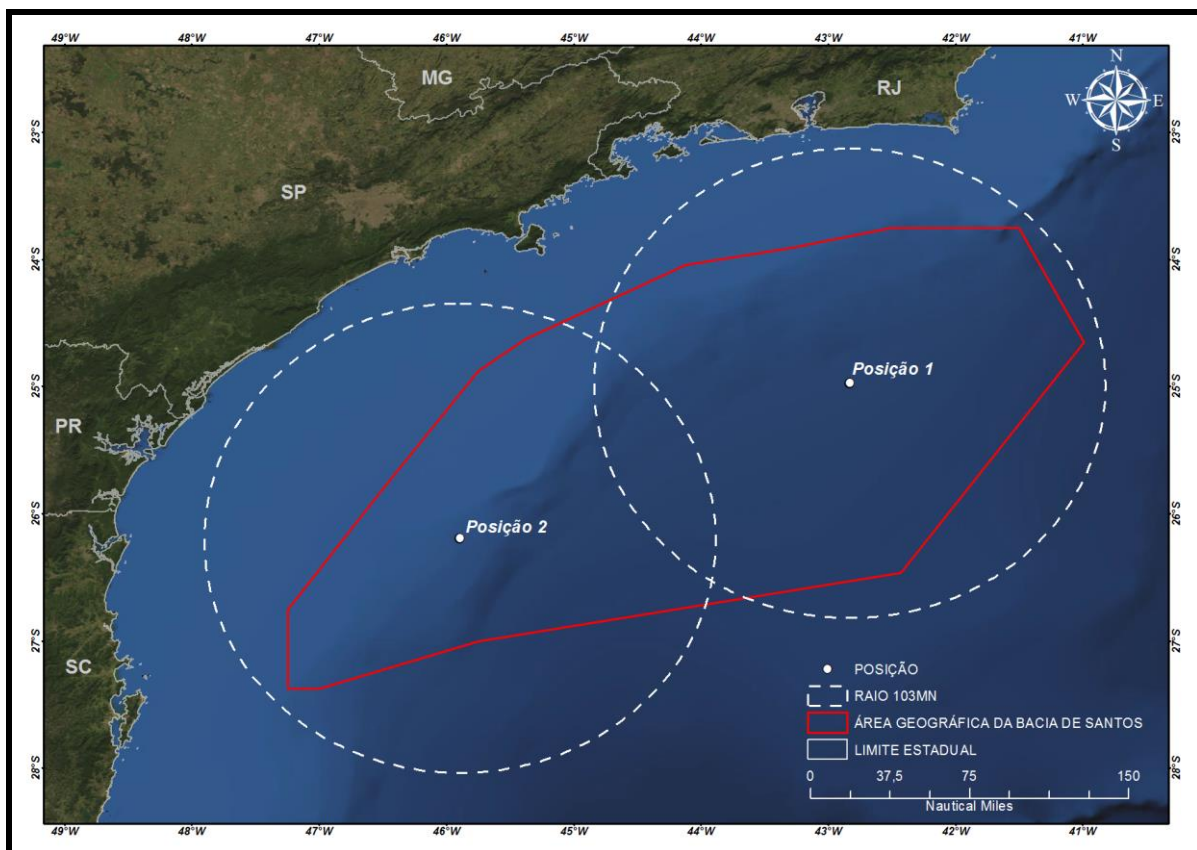
Considerando a premissa de posicionar as OSRV de acordo com a distribuição das unidades na AGBS, as embarcações OSRV 750 são utilizadas para buscar a redundância na resposta a descargas médias. Em função do posicionamento dinâmico, as OSRV 750 podem ser encarregadas da primeira resposta, caso cheguem ao local do incidente antes das SV OSRV 66.

Com a finalidade de demonstrar a capacidade de atendimento às descargas de pior caso 01, considera-se o posicionamento das embarcações tipo OSRV 750 em pares nas coordenadas supracitadas, ou seja, duas delas na região nordeste e duas delas na região sudoeste. Este posicionamento teórico garante a chegada de duas embarcações tipo OSRV 750 em qualquer local da AGBS onde existe previsão de atividades em menos de 11 horas de navegação, uma vez que estão a distância inferior à 110mn, como pode ser observado na figura I.1.2-2.

A tabela I.1.2-2 apresenta a comparação da capacidade de resposta destas embarcações com o requerido pela regulamentação.

Tabela I.1.2-2 – Características das embarcações de resposta vs legislação para descargas de pior caso 1.

	Características	Requisitos
	2 OSRV 750	Descarga Pior Caso 1
Tempo de resposta	< 12h	< 12h
Recolhedor (vazão)	500 m ³ /h	333,3 m ³ /h
Barreira (quantidade)	Variável	Variável
Capacidade de armazenamento temporário	1.500 m ³	1.500 m ³

**Figura I.1.2-2 – Círculos de atendimento, com raio de 110 milhas náuticas, com centro nas posições teóricas para demonstração da capacidade de atendimento das embarcações OSRV 750 em 12 horas.**

O atendimento as descargas de pior caso 2 é realizado pela chegada de 3 embarcações do tipo OSRV 750. A figura I.1.2-3 apresenta os círculos de atendimento com raios de 350 milhas náuticas considerando as mesmas posições apresentadas no quadro I.1.2-1. A tabela I.1.2-3 apresenta a comparação da capacidade de resposta destas embarcações com o requerido pela regulamentação.

Tabela I.1.2-3 – Características das embarcações de resposta vs legislação para descargas de pior caso 2.

	Características	Requisitos
	3 OSRV 750	Descarga Pior Caso 2
Tempo de resposta	< 36h	< 36h
Recolhedor (vazão)	750 m ³ /h	666,66 m ³ /h
Barreira (quantidade)	Variável	Variável
Capacidade de armazenamento temporário	2.250 m ³	2.250 m ³

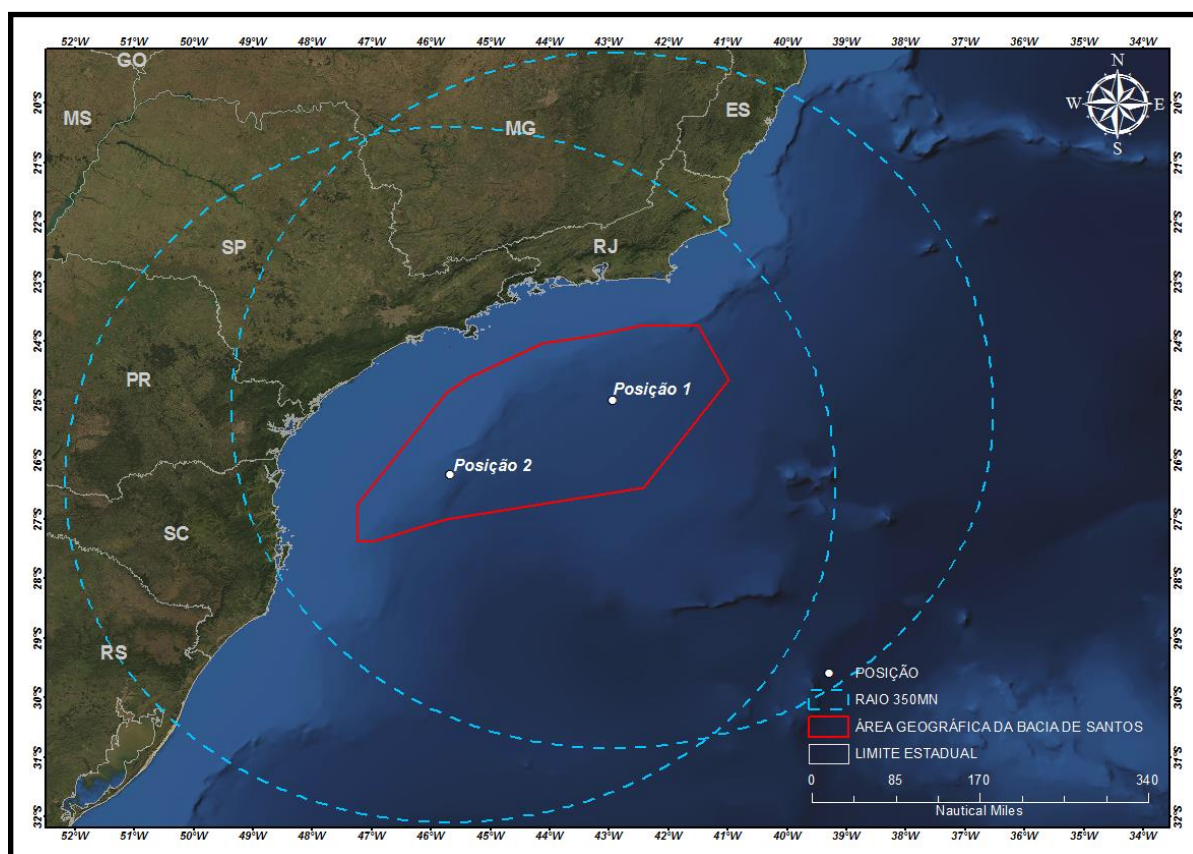


Figura I.1.2-3 – Círculos de atendimento, com raio de 350 milhas náuticas, com centro nas posições teóricas para demonstração da capacidade de atendimento das embarcações OSRV 750 em 36 horas.

Para o atendimento a descargas de pior caso 3, são necessárias as 04 embarcações tipo OSRV 750 dedicadas e 02 tipo OSRV 750 não dedicadas. A tabela I.1.2-4 apresenta a comparação da capacidade de resposta destas embarcações com o requerido pela regulamentação.

Tabela I.1.2-4 – Características das embarcações de resposta vs legislação para descargas de pior caso 3.

	Características	Requisitos
	6 OSRV 750	Descarga Pior Caso 3
Tempo de resposta	< 60h	< 60h
Recolhedor (vazão)	1.500 m ³ /h	1.333,33 m ³ /h
Barreira (quantidade)	Variável	Variável
Capacidade de armazenamento temporário	4.500 m ³	4.500 m ³

As embarcações não dedicadas do tipo OSRV 750 realizam atividades de apoio às Unidades Marítimas operando para a PETROBRAS que não impactem a sua capacidade e tempo de resposta em caso de mobilização, ou seja, em caso de acionamento estas embarcações interrompem as suas atividades, iniciam deslocamento para o local de atendimento e iniciam a preparação dos equipamentos de resposta a bordo. Estas embarcações podem ser utilizadas para substituir as dedicadas em caso de necessidade, caso possuam características mínimas equivalentes. A área teórica em que estas embarcações poderão atuar é representada pela área de interseção dos círculos com raio de 590 milhas náuticas centralizados nos pontos que definem os limites da AGBS. A figura I.1.2-4 representa esta área de atuação teórica. Atividades que demandem um tempo adicional para desengajamento e mobilização, poderão ser executadas desde que ocorram em locais que não afetem o tempo de resposta de 60 horas.

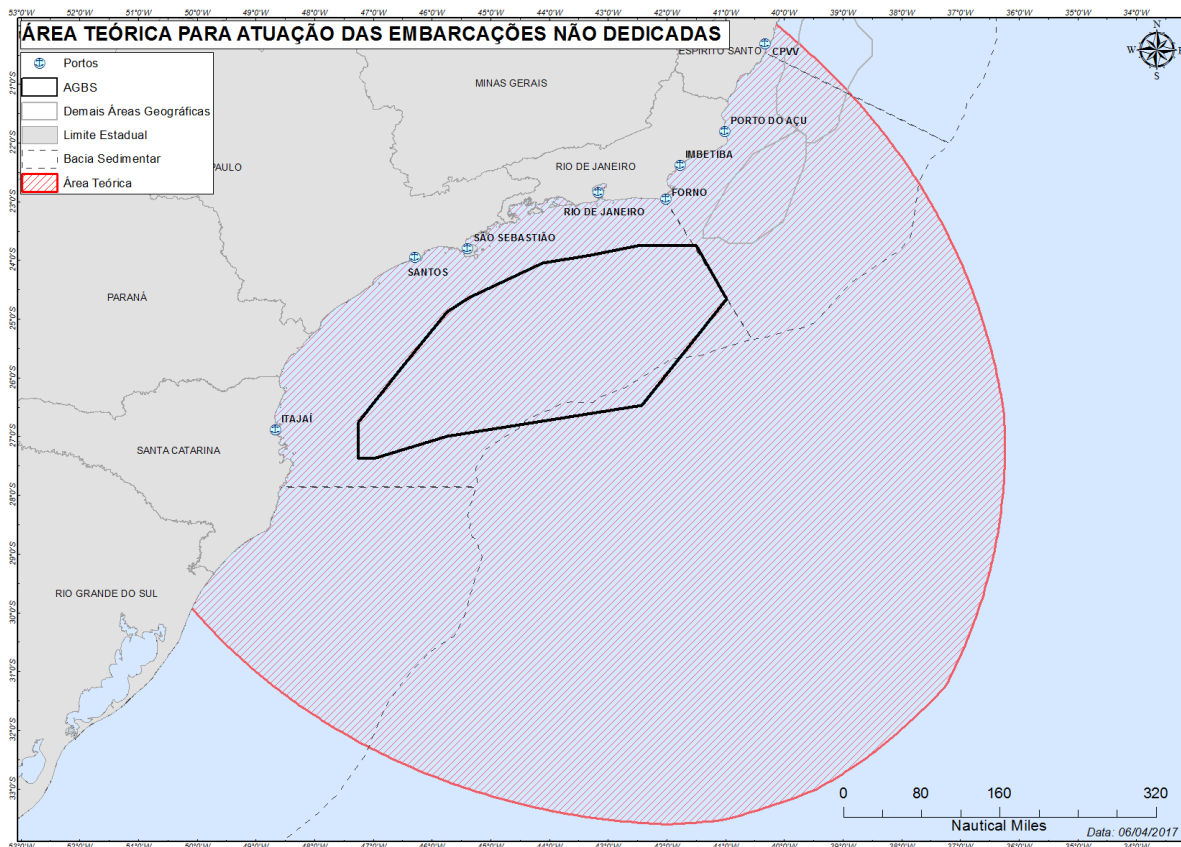


Figura I.1.2-4 – Área teórica para atuação das embarcações não dedicadas.

1.1.2.1 – Capacidade suplementar de contenção e recolhimento

Em caráter suplementar, sempre que for necessário ampliar a capacidade de resposta, poderão ser mobilizadas duas embarcações OSRV 750 não dedicadas adicionais.

Também poderão ser mobilizadas embarcações da frota de apoio já contratadas ou outras contratadas por ocasião para serem equipadas com recursos de contenção e recolhimento próprios, oriundos de convênios firmados pela Petrobras ou mesmo recursos contratados por ocasião. Estas embarcações poderão ser engajadas nas operações de contenção e recolhimento ou no armazenamento e transporte temporário de resíduos.

A listagem de recursos próprios disponíveis está apresentada no Anexo II.3.4-2 – Equipamentos e Materiais de Resposta. Os recursos disponíveis através de convênios e acordos deverão ser solicitados por ocasião para o SMS Corporativo ou pelo órgão gestor do convênio e acordo.

I.2 - Dispersantes químicos

I.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.

I.2.2 – Recursos de Resposta

A estratégia de dispersão química é considerada como complementar a contenção e recolhimento, de forma que todos os recursos empregados são de 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. O Anexo II.3.5.5-2.1 - Plano Logístico de Mobilização de Recursos para Aplicação Aérea de Dispersantes apresenta um detalhamento da logística envolvida na mobilização de recursos para a aplicação aérea de dispersantes químicos.

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

Função	Tier 2 – Regional e Nacional	Tier 3 - Internacional
Aplicação de dispersantes	<ul style="list-style-type: none">• Embarcações de resposta OSRV 750 dedicadas ao empreendimento• Embarcações de Resposta dedicadas aos demais empreendimentos	<ul style="list-style-type: none">• Aeronaves para aplicação de dispersantes
Estoque de dispersantes	<ul style="list-style-type: none">• Estoque global, localizado no Brasil*	<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• 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.

1.2.3 – Estratégia de Resposta

A definição pela aplicação de dispersantes químicos deve ser feita em consonância com a árvore de decisões presente na Resolução Conama 472/15. Uma vez definida pela utilização desta estratégia, o Assessor de Comunicações deve emitir a “Comunicação do Uso de Dispersante Químico”, de acordo com o §1º, Artigo 4º e Anexo I da Resolução CONAMA 472/2015.

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.

A utilização de aeronaves de asa fixa, no entanto, é esperada para o Tier 3, mediante acionamento da empresa OSRL. Neste caso, são acionadas também aeronaves de apoio (spotter) que têm como principais atribuições:

- Identificar extensão, largura e aspecto das manchas, registrando seu posicionamento em coordenadas geográficas
- Registrar os dados de distância da costa, informando sobre as condições meteorológicas e oceanográficas;
- Verificar a tendência do deslocamento das manchas visando orientar a aplicação dos dispersantes químicos; e
- Realizar o monitoramento operacional visual da efetividade da operação.

O monitoramento operacional é realizado preferencialmente por aeronave (helicóptero) entretanto, especialistas podem ser deslocados para embarcações a serviço da empresa para realização desta tarefa.

O contrato com a empresa OSRL prevê ainda a mobilização de especialistas internacionais e dispersantes do estoque global. Os especialistas podem ser convocados para auxiliar no planejamento das missões e na avaliação da efetividade das operações, enquanto que a mobilização dos estoques globais garante a disponibilidade de dispersantes para realização da operação.

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.

Após o encerramento da operação será encaminhado ao IBAMA, no prazo máximo de 15 (quinze) dias a contar do término da operação de aplicação, o “Relatório de Aplicação do Dispersante Químico”, conforme definido no artigo 15 e modelo apresentado no Anexo IV da referida Resolução CONAMA.

1.3 - Dispersão mecânica

Para execução da dispersão mecânica serão utilizadas as embarcações de recolhimento de óleo dedicadas 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.

1.4 – Absorventes

O Sistema CDA possui em seu inventário barreiras absorventes que poderão ser utilizadas em caso de pequenos vazamentos a bordo ou no mar. O Anexo II.3.4-2 apresenta a lista das barreiras absorventes disponíveis.

1.5 – Queima Controlada

1.5.1 – Premissas

A determinação da execução da estratégia de queima controlada é dada pelo Comando do Incidente, durante a avaliação do cenário acidental, considerando a legislação vigente e preferencialmente, com participação de representantes da estrutura organizacional do Plano Nacional de Contingência, caso este tenha sido acionado.

Como o uso desta estratégia ainda não foi regulamentado no Brasil, após uma avaliação do incidente e da eficiência das estratégias utilizadas no combate da situação, a Petrobras deverá consultar o órgão ambiental antes de decidir por sua utilização.

1.5.2 – Recursos de Resposta

A estratégia de Queima Controlada é considerada como alternativa a contenção e recolhimento, de forma que todos os recursos empregados são de Tier 2 e Tier 3. A Tabela 1.5.2-1 apresenta a distribuição dos recursos que podem ser empregados nas operações de queima controlada.

Tabela 1.5.2-1 – Distribuição dos recursos que podem ser empregados nas operações de queima controlada.

Função	Tier 2 – Regional e Nacional	Tier 3 - Internacional
Contenção de óleo	<ul style="list-style-type: none">• Embarcações de resposta dedicadas• Embarcações de apoio a serviço da Petrobras• Barreiras para queima controlada do sistema CDA	<ul style="list-style-type: none">• Barreiras de queima controlada disponíveis nos estoques mundiais• Embarcações de oportunidade

Os demais recursos necessários, tais como aeronaves de observação, material absorvente e recolhedores são descritos em itens anteriores deste documento.

1.5.3 – Estratégia de Resposta

A queima controlada é realizada com embarcações equipadas com barreiras específicas para esta operação que geram a acumulação de óleo suficiente para sustentar a queima.

A queima é iniciada por um dispositivo ignitor lançado na área de concentração de óleo. A interrupção da queima ocorre quando a espessura de óleo se reduz, seja pelo consumo durante a queima, seja pela liberação das barreiras, permitindo o espalhamento do óleo.

Após a realização da queima, deve ser verificada a necessidade de tratamento do óleo residual, seja por contenção e recolhimento, por dispersão mecânica ou por uso de material absorvente.

Durante a queima deve ser realizado o monitoramento da pluma, da eficácia da operação e dos volumes de óleo queimado e remanescente.