

## **APÊNDICE G – DIMENSIONAMENTO DA CAPACIDADE DE RESPOSTA**

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DA CAPACIDADE DE RESPOSTA.....</b>	<b>1</b>
1.1.	Barreiras de Contenção e Absorventes.....	2
1.2.	Recolhedores.....	5
1.3.	Dispersão Química .....	10
1.4.	Dispersão Mecânica .....	11
1.5.	Armazenamento Temporário.....	11
1.6.	Recursos materiais para a plataforma .....	12

## ÍNDICE DE TABELAS

<i>Tabela 1: Quantidade de embarcações necessárias para a composição das configurações de contenção e recolhimento.....</i>	<i>2</i>
<i>Tabela 3: Sistemas de contenção a serem disponibilizadas durante as atividades de perfuração nos Blocos FZA-M-57/86/88/125/127, com 01 (uma) ou 02 (duas) sondas - Configuração com Tecnologia Inovadora.....</i>	<i>4</i>
<i>Tabela 2: Sistemas de contenção a serem disponibilizadas durante as atividades de perfuração nos Blocos FZA-M-57/86/88/125/127, com 01 (uma) ou 02 (duas) sondas - Configuração Convencional<sup>1</sup>.....</i>	<i>4</i>
<i>Tabela 4: Valores de CEDRO e tempo mínimo para disponibilidade de recursos, requeridos pela Resolução CONAMA n° 398/08 para <math>V_{pc} &gt; 11.200 \text{ m}^3</math> em águas marítimas além da zona costeira..</i>	<i>5</i>
<i>Tabela 5: Capacidade nominal de recolhimento requerida considerando os valores de CEDRO requeridos pela Resolução CONAMA n° 398/08 para <math>V_{pc} &gt; 11.200 \text{ m}^3</math> em águas marítimas além da zona costeira - operações com 01(uma) ou 02 (duas) sondas.....</i>	<i>7</i>
<i>Tabela 6: Capacidade de Recolhimento de Óleo – Configuração Convencional e com Tecnologia Inovadora.....</i>	<i>8</i>
<i>Tabela 7: Dados dos sistemas de contenção e recolhimento a serem utilizados.....</i>	<i>9</i>
<i>Tabela 8: Dimensionamento da capacidade de armazenamento temporário – operações com 01 (uma) ou 02 (duas) sondas.....</i>	<i>11</i>

## LISTA DE SIGLAS

Sigla	Definição
AcR	Taxa de área de cobertura de óleo (em inglês, <i>Areal Coverage Rate</i> )
BAOAC	Código de aparências de óleo na água (em inglês, <i>Bonn Agreement Oil Appearance Code</i> )
BH	Embarcação rebocadora (em inglês, <i>Boom Handler</i> )
CB	<i>Current Buster</i> (equipamento de contenção e recolhimento de tecnologia inovadora)
CEDRO	Capacidade Efetiva Diária de Recolhimento do Óleo
CGPEG	Coordenação-Geral de Petróleo e Gás do IBAMA
CN	Capacidade de nominal de recolhimento de óleo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DILIC	Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA
dp	Descarga pequena, conforme estabelecido na Resolução CONAMA nº 398/08
dm	Descarga média, conforme estabelecido na Resolução CONAMA nº 398/08
dpc	Descarga de pior caso, conforme estabelecido na Resolução CONAMA nº 398/08, dividida em três níveis (dp1, dp2 e dp3) conforme o tempo exigido para disponibilidade de recursos
E&P	Exploração e Produção
EnR	Taxa de encontro de óleo (em inglês, <i>Encounter Rate</i> )
Fi-fi	Sistema de combate a incêndio de embarcações (em inglês, <i>fire fighting system</i> )
FZA	Foz do Amazonas
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
NOAA	Agência de Pesquisa Americana (em inglês, <i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i> )
NT	Nota Técnica
OHMSETT	Centro de testes de equipamentos de resposta a derramamento de óleo, localizado em Nova Jérsei - EUA
OSRL	Empresa internacional de resposta a derramamento de óleo (em inglês, <i>Oil Spill Response Limited</i> )
OSRV	Embarcação dedicada a resposta a derramamento de óleo (em inglês, <i>Oil Spill Response Vessel</i> )
PEI	Plano de Emergência Individual
PSV	Embarcações de apoio (em inglês, <i>Platform Supply Vessel</i> )

---

Sigla	Definição
SOPEP	Plano de Emergência de Navios para Poluição por Óleo (em inglês, <i>Shipboard Oil Pollution Emergency Plan</i> )
STI	Sistema de Tecnologia Inovadora
TEPBR	Total E&P do Brasil

## 1. DIMENSIONAMENTO DA CAPACIDADE DE RESPOSTA

O dimensionamento da capacidade de resposta a incidentes envolvendo o derramamento de óleo no mar durante as atividades da TEPBR nos Blocos FZA-M-57/86/88/125/127, na Bacia da Foz do Amazonas, foi elaborado com base no Anexo III da Resolução CONAMA nº 398 de 2008 e na Nota Técnica CGEPG/DILIC/IBAMA nº 03 de 2013 (NT 03/13).

Neste contexto, ressalta-se que as estratégias de resposta foram definidas para atender a eventuais descargas de óleo, considerando os cenários acidentais identificados pela Análise Preliminar de Riscos da atividade e requerimentos legais.

Para o dimensionamento da capacidade de resposta, no entanto, considerou-se o volume da descarga de pior caso ( $V_{pc}$ ), aquele decorrente da perda de controle do poço (*blowout*) durante 30 dias, conforme preconizado na NT 03/13. Assim, com a estimativa de vazão de 9.800 bbl/dia, o volume de pior caso estimado é de:

$$V_{pc} = 9.800 \text{ bbl/dia} \times 30 \text{ dias} = 294.000 \text{ bbl} (46.742,25 \text{ m}^3).$$

O dimensionamento destes recursos está apresentado a seguir, considerando as operações de perfuração marítima com 01 (uma) ou 02 (duas) sondas simultaneamente, sendo que nessa última situação as plataformas estarão distantes no máximo a uma distância equivalente a 04 (quatro) horas de navegação uma da outra. Também foram consideradas as boas práticas da indústria e os cálculos requeridos pela legislação para cada tipo de equipamento.

Os equipamentos necessários para a operacionalização dos procedimentos previstos neste Plano estarão disponíveis na Base de Apoio Logístico, na embarcação dedicada do tipo OSRV (em inglês, *Oil Spill Response Vessel*) e nas embarcações de apoio do tipo PSV (em inglês, *Platform Supply Vessel*).

A **Tabela 1** apresenta a quantidade de equipamentos necessário para compor as configurações de contenção e recolhimento para operação com uma ou duas sondas simultâneas.

**Tabela 1: Quantidade de embarcações necessárias para a composição das configurações de contenção e recolhimento.**

Tipo de Embarcação	Atividades de perfuração marítima		
	Estratégia de Contenção e recolhimento	Com 01 sonda de perfuração	Com 02 sondas de perfuração
Embarcação de Resposta a Derramamento de Óleo (OSRV)	STI	01 embarcação	01 embarcação (compartilhada entre as sondas S1 e S2)
	Formação convencional		
Embarcações de apoio do tipo PSV	STI	03 embarcações	04 embarcações (compartilhada entre as sondas S1 e S2)
	Formação convencional		
Embarcações do mercado spot do tipo boom-handler <sup>1</sup>	STI	-	-
	Formação convencional	04 embarcações	04 embarcações

<sup>1</sup> Somente em caso de utilização da Formação Convencional).

## 1.1. Barreiras de Contenção e Absorventes

Na ocorrência de um incidente de poluição por óleo no mar durante as atividades da TEPBR na Bacia da Foz do Amazonas, os procedimentos para o combate do óleo derramado através da estratégia de contenção e recolhimento, deverão ser priorizados. Tal estratégia será implementada através do uso de configurações com sistema de tecnologia inovadora – STI (tal como do tipo Current Buster 6 com bomba acoplada, ou similar e BoomVane), o qual dentre outras vantagens, permite a operação em ambientes com Beaufort na faixa de 5-7 , e velocidade de arrasto de até 5,0 nós .

Conforme descrito no capítulo VIII (Procedimentos Operacionais), em função do caráter inovador do sistema, a TEPBR prevê a realização de exercícios/simulados com esta tecnologia na locação até o final de 2015. Se por ventura forem observadas dificuldades na operacionalização do STI, a TEPBR poderá substituir este sistema pela Configuração Convencional de contenção e recolhimento (com barreira de contenção e recolhedor), a qual possui limitações para ambientes com Beaufort 4, ondas de até 1,5 m e velocidade de arrasto de até 1,2 nós.

- Operações envolvendo 01 (uma) sonda

Para as operações envolvendo 01 (uma) sonda, no caso da Configuração com Tecnologia Inovadora serão disponibilizados 04 (quatro) sistemas de contenção e recolhimento, como, por exemplo, do tipo *Current Buster 6* com bomba acoplada, além de 04 (quatro) componentes flutuantes como redundância, distribuídos nas 04 (quatro) embarcações sob contrato (OSRV e PSVs).

Para a Configuração Convencional, foram dimensionados 08 (oito) carretéis de 200 m de barreira de contenção oceânica cada, sendo 02 (duas) barreiras para cada um dos 04 (quatro) *skimmers* previstos para operacionalização da estratégia.

- Operações envolvendo 02 (duas) sondas

Para as operações envolvendo 02 (duas) sondas, no caso da Configuração com Tecnologia Inovadora serão disponibilizados 05 (cinco) sistemas de contenção e recolhimento, como, por exemplo, do tipo *Current Buster 6* com bomba acoplada, além de 05 (cinco) componentes flutuantes como redundância, distribuídos nas 05 (cinco) embarcações sob contrato (OSRV e PSVs).

Para a Configuração Convencional, foram dimensionados 10 carretéis de 200 m de barreira de contenção oceânica cada, sendo 02 (duas) barreiras para cada um dos 05 (cinco) *skimmers* previstos para operacionalização da estratégia.

A fim de acelerar o processo de lançamento de barreira e também para garantir uma contingência à operação, 02 (dois) sopradores também serão mantidos nas embarcações equipadas com barreiras de contenção (aplicável a ambas as configurações consideradas pela TEPBR e a todos os casos, com ou sem atividades simultâneas).

Adicionalmente, vale ressaltar que em atendimento à NT 03/13, as embarcações também terão a bordo barreiras absorventes, que poderão ser utilizadas para auxiliar as operações de recolhimento.

A **Tabela 2** e a **Tabela 3** resumem a localização e as limitações operacionais das barreiras de contenção que serão disponibilizadas durante as atividades de perfuração nos Blocos FZA-M-57/86/88/125/127, considerando a configuração com tecnologia inovadora e configuração convencional, respectivamente.

**Tabela 2: Sistemas de contenção a serem disponibilizadas durante as atividades de perfuração nos Blocos FZA-M-57/86/88/125/127, com 01 (uma) ou 02 (duas) sondas - Configuração com Tecnologia Inovadora.**

Tipo / Especificação	Função	Localização	Tempo para Disponibilidade	Limitações Operacionais
01 STI tipo <i>Current Buster</i> 6 com bomba acoplada + 01 componente flutuante como redundância	<b>Configuração com Tecnologia Inovadora</b> Contenção do óleo; Limitação do espalhamento da mancha	OSRV	02 h	Beaufort 5-7 <sup>2</sup>
01 STI tipo <i>Current Buster</i> 6 com bomba acoplada + 01 componente flutuante como redundância	<b>Configuração com Tecnologia Inovadora</b> Contenção do óleo; Limitação do espalhamento da mancha	PSV-01A e PSV-01B <sup>1</sup>	36 h	Beaufort 5-7 <sup>2</sup>
01 STI a tipo <i>Current Buster</i> 6 com bomba acoplada + 01 componente flutuante como redundância	<b>Configuração com Tecnologia Inovadora</b> Contenção do óleo; Limitação do espalhamento da mancha	PSV-02	60 h	Beaufort 5-7 <sup>2</sup>
01 STI tipo <i>Current Buster</i> 6 com bomba acoplada + 01 componente flutuante como redundância	<b>Configuração com Tecnologia Inovadora</b> Contenção do óleo; Limitação do espalhamento da mancha	PSV-03	60 h	Beaufort 5-7 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> PSV-1B: existente apenas no caso de operações com 02 sondas.

<sup>2</sup> Limitação operacional relativa ao sistema *Current Buster* 6.

**Tabela 3: Sistemas de contenção a serem disponibilizadas durante as atividades de perfuração nos Blocos FZA-M-57/86/88/125/127, com 01 (uma) ou 02 (duas) sondas - Configuração Convencional<sup>1</sup>.**

Tipo / Especificação	Função	Localização	Tempo para Disponibilidade	Limitações Operacionais
02 carretéis de barreira oceânica 200 m cada	<b>Configuração Convencional</b> Contenção do óleo; Limitação do espalhamento da mancha	OSRV	02 h	Beaufort 4
02 carretéis de barreira oceânica 200 m cada	<b>Configuração Convencional</b> Contenção do óleo; Limitação do espalhamento da mancha	PSV-01A e PSV-01B <sup>2</sup>	02 h	Beaufort 4

**Tabela 3: Sistemas de contenção a serem disponibilizadas durante as atividades de perfuração nos Blocos FZA-M-57/86/88/125/127, com 01 (uma) ou 02 (duas) sondas - Configuração Convencional<sup>1</sup>.**

Tipo / Especificação	Função	Localização	Tempo para Disponibilidade	Limitações Operacionais
02 carretéis de barreira oceânica 200 m cada	<b>Configuração Convencional</b> Contenção do óleo; Limitação do espalhamento da mancha	PSV-02	60 h	Beaufort 4
02 carretéis de barreira oceânica 200 m cada	<b>Configuração Convencional</b> Contenção do óleo; Limitação do espalhamento da mancha	PSV-03	60 h	Beaufort 4

<sup>1</sup> Somente se a TEPBR optar pela não adoção da tecnologia inovadora.

<sup>2</sup> PSV-1B: existente apenas no caso de operações com 02 sondas.

## 1.2. Recolhedores

De acordo com as alternativas definidas no PEI, o recolhimento do óleo será realizado com o auxílio de uma bomba acoplada ao reservatório temporário dos *Current-Busters* 6 (ou similar), na Configuração com Tecnologia Inovadora, ou através de recolhedores (*skimmer*) do tipo vertedouro na Configuração Convencional (somente se a TEPBR optar pela não adoção da tecnologia inovadora).

A **Tabela 4** apresenta os valores de Capacidade Efetiva Diária de Recolhimento do Óleo (CEDRO) requeridos pela Resolução CONAMA n° 398 de 2008, mediante o volume de pior caso acima de 11.200 m<sup>3</sup>, para atividades em águas marítimas além da zona costeira.

**Tabela 4: Valores de CEDRO e tempo mínimo para disponibilidade de recursos, requeridos pela Resolução CONAMA n° 398/08 para  $V_{pc} > 11.200 \text{ m}^3$  em águas marítimas além da zona costeira.**

Nível de Descarga	Capacidade Efetiva Diária de Recolhimento do Óleo - CEDRO (m <sup>3</sup> )	Tempo para Disponibilidade (horas)
Pequena ( $V_{dp} = 8 \text{ m}^3$ )	8	2
Média ( $V_{dm} = 200 \text{ m}^3$ )	100	6
Pior caso ( $V_{dc} = 46.742,25 \text{ m}^3$ )	Nível 1	1.600
	Nível 2	3.200
	Nível 3	6.400

Em função de cada um dos níveis de descarga e tempo de resposta correspondente, a Resolução CONAMA n° 398/08 descreve que deverão ser obtidos valores de capacidade de recolhimento de óleo, dada pelo produto entre a Capacidade Nominal (CN) e o fator de eficácia ( $\mu$ ), associada à quantidade de óleo que é recolhida pelo equipamento. Segundo a Resolução, a capacidade nominal do recolhedor (CN) requerida deve ser calculada através da CEDRO, pela seguinte equação:

$$CEDRO_i = 24 \times CN_i \times \mu$$

Logo:

$$CN_i = \frac{CEDRO_i}{24\mu}$$

Sendo:

**CEDRO** = Capacidade Efetiva Diária de Recolhimento de Óleo, cujo valor é obtido seguindo critério estabelecido no Anexo III da Resolução CONAMA n° 398 de 2008;

**$\mu$**  = fator de eficácia, estabelecido como 0,2 (ou 20%) na referida Resolução CONAMA;

**$i$**  = descarga pequena (dp), média (dm), ou de pior caso (dpc1, dpc2, dpc3), calculado conforme estabelecido no Anexo III da Resolução CONAMA n° 398 de 2008.

Além da equação acima, a Resolução Conama N° 398/08 também prevê que a CEDRO poderá ser calculado através de outra formulação, a partir de justificativa técnica. Considerando que, durante a atividade de perfuração na Bacia da Foz do Amazonas, a TEPBR prevê a utilização de um sistema de tecnologia inovadora (tal como *Current Buster 6*, ou similar), cujo fator de eficácia difere dos sistemas convencionais, o dimensionamento da capacidade nominal requerida para esta tecnologia foi calculado a partir de dados de referência aplicáveis a ela.

A eficiência desta tecnologia se difere dos sistemas convencionais de contenção e recolhimento, entre outros fatores, pela existência da bolsa/saco coletor localizado na extremidade final da barreira, o que permite um processo de separação da mistura água-óleo "varrida"/recolhida pela barreira por decantação e o seu armazenamento em área restrita permitindo acúmulos maiores de óleo, permitindo uma maior espessura na superfície d'água, o que aumenta significativamente a eficiência deste sistema para o recolhimento de óleo.

Testes realizados com o equipamento na OHMSETT - *Wendy Schmidt Oil Cleanup X Challenge* (**Anexo D**) indicaram eficácias entre 71,1% (mínima) até 94,7% (máxima) de eficiência do sistema no recolhimento de óleo na mistura com água.

Para fins do cálculo da CN requerida para a STI em cada tempo de resposta estipulado na Resolução Conama nº 398/08, adotou-se o valor mínimo de eficiência do sistema, arredondado para baixo, ou seja, 70%. Assim, a partir da fórmula apresentada anteriormente, a CN para o sistema de tecnologia inovadora foi obtida da seguinte forma:

$$CN_i = \frac{CEDRO_i}{24\mu} = \frac{CEDRO_i}{24 \times 0,70} = \frac{CEDRO_i}{16,8}$$

Para a Configuração Convencional foi adotada a mesma fórmula de CEDRO, mas com 20% como fator de eficácia, conforme apresentado a seguir:

$$CN_i = \frac{CEDRO_i}{24\mu} = \frac{CEDRO_i}{24 \times 0,20} = \frac{CEDRO_i}{4,8}$$

Os resultados para ambas as tecnologias são apresentados na **Tabela 5** e são equivalentes para operações com 01(uma) ou 02 (duas) sondas.

**Tabela 5: Capacidade nominal de recolhimento requerida considerando os valores de CEDRO requeridos pela Resolução CONAMA nº 398/08 para  $V_{pc} > 11.200 \text{ m}^3$  em águas marítimas além da zona costeira - operações com 01(uma) ou 02 (duas) sondas.**

Nível de Descarga	CEDRO (m <sup>3</sup> )	Tempo para Disponibilidade (horas)	CN requerida para STI (m <sup>3</sup> /h)	CN requerida para Configuração Convencional (m <sup>3</sup> /h)
Pequena (V <sub>dp</sub> = 8 m <sup>3</sup> )	8	2	0,48	1,66
Média (V <sub>dm</sub> = 200 m <sup>3</sup> )	100	6	5,95	20,83
Pior caso (V <sub>dc</sub> = 46.742,25 m <sup>3</sup> )	Nível 1	1.600	12	95,24
	Nível 2	3.200	36	190,48
	Nível 3	6.400	60	380,95

A capacidade de recolhimento de óleo pode ser obtida através da multiplicação entre a vazão de recolhimento do sistema (CN) e o fator de eficácia associado. Deste modo, comparando as tecnologias para atendimento ao dpc3, ou seja, os STIs (tal como *Current Buster 6* com bomba acoplada de 100 m<sup>3</sup>/h) com os *skimmers* de 350 m<sup>3</sup>/h no caso da Configuração Convencional, obtém-se os valores apresentados na **Tabela 6**.

**Tabela 6: Capacidade de Recolhimento de Óleo - Configuração Convencional e com Tecnologia Inovadora.**

Operações de perfuração	Tipo de Configuração de Contenção e Recolhimento	Vazão do sistema bombeamento (m <sup>3</sup> /h)	Fator de Eficácia - $\mu$ (%)	Capacidade de Recolhimento de Óleo (m <sup>3</sup> /h)
01 sonda	Convencional	4 x 350 = 1.400	20 <sup>1</sup>	280
	Tecnologia Inovadora	4 x 100 = 400	70 <sup>2</sup>	280
02 sondas	Convencional	5 x 350 = 1.750	20 <sup>1</sup>	350
	Tecnologia Inovadora	5 x 100 = 500	70 <sup>2</sup>	350

<sup>1</sup> Com base no valor máximo previsto na Resolução CONAMA n° 398.

<sup>2</sup> Valor arredondado para baixo da mínima eficiência do sistema obtida nos testes em OHMSETT para o *Current Buster 6* (**Anexo D**).

Desse modo, embora a Configuração com Tecnologia Inovadora considere o uso de uma bomba de capacidade inferior àquela prevista na Configuração Convencional, devido à alta eficiência associada, apresenta equivalente Capacidade de Recolhimento de Óleo.

Além da análise da diferença de capacidade de recolhimento de óleo entre as duas diferentes técnicas, foi feita uma avaliação numérica comparativa dos valores de **Taxa de Encontro** (em inglês, *Encounter Rate* –  $EnR_{max}$  – valor representante do volume de óleo vazado, por unidade de tempo, que é ativamente “encontrado” pelo sistema de resposta e que fica disponível para contenção e recolhimento).

Desse modo, a seguir são apresentados os conceitos de Taxa de Área de Cobertura e de Taxa de Encontro, utilizados ao longo da análise.

**Taxa de Área de Cobertura (*Areal Coverage Rate* – **AcR**):** consiste na taxa em que um sistema de resposta consegue abranger uma área (que no caso de um incidente estaria coberta de óleo). **AcR** é calculada pela fórmula:

$$\text{Taxa de Área de Cobertura (AcR)} = \text{Abertura do Sistema} \times \text{Velocidade}$$

A medida de abertura do sistema do *Current Buster 6* é informada pelo fabricante como sendo de 34 m. No caso da Configuração Convencional, essa medida é calculada a partir da extensão da barreira. Sendo assim, considerando a formação em “U” como um semicírculo, e o seu perímetro como a extensão total da barreira (200 m), o diâmetro (que corresponde à medida de abertura do sistema) seria equivalente a 127 m. Como a formação é assimétrica, foi descontado 5% deste valor, resultando em 120 m de abertura.

A fim de permitir o cálculo do valor de AcR (necessário à análise da capacidade de enclausuramento do óleo), são apresentados na **Tabela 7** os valores de Abertura e Velocidade relativos a cada sistema de contenção e recolhimento.

**Tabela 7: Dados dos sistemas de contenção e recolhimento a serem utilizados**

Sistema	Abertura	Velocidade Máxima
Configuração Convencional	120 m	1 nó = 0,514 m/s
Configuração com Sistema de Tecnologia Inovadora ( <i>Current Buster 6</i> )	34 m	5 nós = 2,572 m/s

**Taxa de Encontro (*Encounter Rate - EnR*):** corresponde ao volume de óleo vazado, por unidade de tempo, que é ativamente “encontrado” pelo sistema de resposta e que fica disponível para contenção e recolhimento (OGP; IPIECA, 2013). É obtida pela fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Taxa de Encontro (EnR)} &= \text{Taxa de Área de Cobertura} \times \text{Concentração de Óleo} \\ &= \text{Abertura do Sistema} \times \text{Velocidade} \times \text{Concentração de Óleo} \end{aligned}$$

Sendo assim, obtém-se os seguintes valores máximos de EnR:

### **Configuração Convencional**

$$\begin{aligned} \text{EnR}_{\text{Configuração Convencional}} &= 120 \times 0,514 \times \text{Concentração de Óleo} \\ \text{EnR}_{\text{Configuração Convencional}} &= 61,68 \times \text{Concentração de Óleo} \end{aligned}$$

### **Configuração com Sistema de Tecnologia Inovadora (*Current Buster 6*)**

$$\begin{aligned} \text{EnR}_{\text{Current Buster 6}} &= 34 \times 2,572 \times \text{Concentração de Óleo} \\ \text{EnR}_{\text{Current Buster 6}} &= 87,45 \times \text{Concentração de Óleo} \end{aligned}$$

Para exemplificar esta comparação, obtendo um valor específico da Taxa de Encontro de cada sistema, foi adotada a concentração de óleo de  $50 \mu\text{m}^1$  ( $50 \times 10^{-6}\text{m}$ ), que se enquadra no limite superior da categoria da “coloração metálica” na metodologia sugerida pelo *Bonn Agreement Oil Appearance Code* (BAOAC) adaptado de A. Allen (OSRL, 2011; NOAA, 2012). Com isso, obtém-se para a referida concentração de óleo, os seguintes valores máximos de EnR:

### **Configuração Convencional**

$$EnR_{\text{Configuração Convencional}} = 120 \times 0,514 \times 50 \times 10^{-6}$$

$$EnR_{\text{Configuração Convencional}} = 11,10 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **Configuração com Sistema de Tecnologia Inovadora (Current Buster 6)**

$$EnR_{\text{Current Buster 6}} = 34 \times 2,572 \times 50 \times 10^{-6}$$

$$EnR_{\text{Current Buster 6}} = 15,74 \text{ m}^3/\text{h}$$

Com base nos valores acima, os resultados de Taxa de Encontro (EnR) demonstraram que a Configuração com *Current Buster 6* apresenta capacidade de enclausuramento de óleo cerca de 42% superior à Configuração Convencional, utilizando 200 m de barreira de contenção e as velocidades máximas de varredura.

## **1.3. Dispersão Química**

A estratégia de dispersão química em derramamentos de óleo em águas Brasileiras, poderá ser considerada pela TEPBR, desde que respeitadas as determinações previstas pela Resolução CONAMA nº 269 de 2000. Em áreas e situações específicas não previstas segundo os critérios e restrições da Resolução CONAMA nº 269/2000, a TEPBR deverá obter a devida autorização do órgão ambiental competente.

Para esta estratégia, as 04 (quatro) embarcações (OSRV e PSVs), no caso de operações com 01 (uma) sonda, ou 05 (cinco), no caso de operações com 02 (duas) sondas terão braços de aplicação de dispersante a bordo, com 12 tonéis de dispersante químico aprovado pelo IBAMA em cada.

Adicionalmente, para incidentes classificados como Tier 3, a empresa OSRL poderá ser mobilizada para fornecimento de sistema de aplicação de dispersantes, assim como do produto químico.

---

<sup>1</sup> Embora a presente análise tenha sido feita utilizando o valor de  $50 \mu\text{m}$ , é de suma importância que o valor da espessura de óleo seja continuamente avaliado ao longo da resposta a fim de permitir obter uma melhor compreensão da quantidade de óleo “encontrada” pela formação e, conseqüentemente, um melhor acompanhamento das atividades de recolhimento.

## 1.4. Dispersão Mecânica

A dispersão mecânica poderá ser realizada através da navegação sobre a mancha de óleo repetidas vezes, e/ou pelo direcionamento de jatos d'água de alta pressão sobre a mancha, a partir de canhões do sistema de combate a incêndio das embarcações (em inglês, *fire fighting system*, fi-fi).

Desta forma, como a implementação da estratégia não é dependente do uso de equipamentos específicos, qualquer embarcação a ser envolvida nas ações de resposta poderá ser utilizada nas operações de dispersão mecânica.

## 1.5. Armazenamento Temporário

Conforme requerido pela Resolução Conama nº 398/08, as embarcações equipadas com recolhedores deverão ter disponível a bordo tancagem para armazenamento temporário com capacidade mínima equivalente a 03 (três) horas de operação do recolhedor.

No caso da atividade de perfuração da TEPBR na Bacia da Foz do Amazonas, onde as embarcações dedicada e de apoio estarão equipadas com sistema de recolhimento com 100 m<sup>3</sup>/h de vazão, o mínimo de armazenamento requerido é 300 m<sup>3</sup> para cada unidade. Tendo em vista a possibilidade de uso da Configuração Convencional, com *skimmer* de 350 m<sup>3</sup>/h, a empresa utilizara embarcações com capacidade para armazenamento de água oleosa de 1.050 m<sup>3</sup> cada, o que ampliará a autonomia das embarcações com a utilização do Sistema de Tecnologia Inovadora.

A **Tabela 8** apresenta o dimensionamento da capacidade de armazenamento temporário para incidentes durante as operações com 01 (uma) ou 02 (duas) sondas, envolvendo descarga pequena, média e de pior caso no mar, considerando a vazão nominal da bomba acoplada do sistema *Current Buster* (100 m<sup>3</sup>/h) e do *skimmer* vertedouro de 350 m<sup>3</sup>/h.

**Tabela 8: Dimensionamento da capacidade de armazenamento temporário – operações com 01 (uma) ou 02 (duas) sondas.**

Descarga	Tempo para disponibilidade (horas)	Volume para armazenamento temporário (m <sup>3</sup> )		
		Requerida (3h de operação do recolhedor)		Disponível <sup>23</sup>
		Skimmer <sup>1</sup> 350 m <sup>3</sup> /h	Bomba 100 m <sup>3</sup> /h	
Pequena (V <sub>dp</sub> = 8 m <sup>3</sup> )	2	3 x 350 = 1.050 m <sup>3</sup>	3 x 100 = 300 m <sup>3</sup>	V <sub>OSRV</sub> = 1.050
Média (V <sub>dm</sub> = 200 m <sup>3</sup> )	6	3 x 350 = 1.050 m <sup>3</sup>	3 x 100 = 300 m <sup>3</sup>	V <sub>OSRV</sub> = 1.050

**Tabela 8: Dimensionamento da capacidade de armazenamento temporário – operações com 01 (uma) ou 02 (duas) sondas.**

Descarga	Tempo para disponibilidade (horas)		Volume para armazenamento temporário (m <sup>3</sup> )		
			Requerida (3h de operação do recolhedor)		Disponível <sup>23</sup>
			Skimmer <sup>1</sup> 350 m <sup>3</sup> /h	Bomba 100 m <sup>3</sup> /h	
Pior caso (V <sub>dc</sub> = 46.742,25 m <sup>3</sup> )	Nível 1	12	3 x 350 = 1.050 m <sup>3</sup>	3 x 100 = 300 m <sup>3</sup>	V <sub>OSRV</sub> = 1.050
	Nível 2	36	6 x 350 = 2.100 m <sup>3</sup>	6 x 100 = 600 m <sup>3</sup>	V <sub>OSRV</sub> + V <sub>PSV-1A ou 01B</sub> = 2.100
	Nível 3	60	12 x 350 = 4.200 m <sup>3</sup>	12 x 100 = 1.200 m <sup>3</sup>	V <sub>OSRV</sub> + V <sub>PSV-1 A ou 01B</sub> + V <sub>PSV-2</sub> + V <sub>PSV-3</sub> = 4.200

<sup>1</sup> Somente se a TEPBR optar pela não adoção da tecnologia inovadora.

<sup>2</sup> PSV-1B: existente apenas no caso de operações com 02 sondas e se for adotado o uso da configuração convencional de contenção e recolhimento.

<sup>3</sup> A ser posteriormente confirmado e informado à CGPEG/IBAMA.

É válido informar que para o cálculo da capacidade de armazenamento temporário da mistura água/óleo recolhida foram considerados apenas os tanques que serão utilizados com essa finalidade. Desta forma, não foram considerados tanques de água potável, água industrial, fluido de base aquosa e salmoura, conforme preconizado pela NT 03/13.

## 1.6. Recursos materiais para a plataforma

As ações de resposta a vazamentos contidos a bordo da(s) unidade(s) *offshore* deverão ser realizadas a partir da utilização de kits de atendimento a emergências, dimensionados e distribuídos na(s) unidade(s) em consonância com seu Plano de Emergência de Navios para Poluição por Óleo (em inglês, *Shipboard Oil Pollution Emergency Plan – SOPEP*) – kits SOPEP.

A lista de materiais que compõe cada kit SOPEP e a distribuição na instalação *offshore* serão posteriormente apresentadas à CGPEG.