

## ***I - INTRODUÇÃO***

### ***I.1 - OBJETIVO DO RECONHECIMENTO AÉREO***

O reconhecimento aéreo é essencial para uma resposta efetiva a derrames de óleo tanto para facilitar a localização do óleo no mar quanto para melhorar o controle das operações de limpeza.

É necessário localizar o óleo, a fim de que medidas sejam tomadas em tempo hábil. Entretanto, encontrar o óleo e então interpretar sua aparência em termos de quantidade e tipo é frequentemente difícil. As condições de tempo e mar na área de busca podem ser desfavoráveis e a semelhança entre o óleo flutuante e outros fenômenos é algumas vezes enganosa.

### ***I.2 - PREPARAÇÕES PARA RECONHECIMENTO AÉREO***

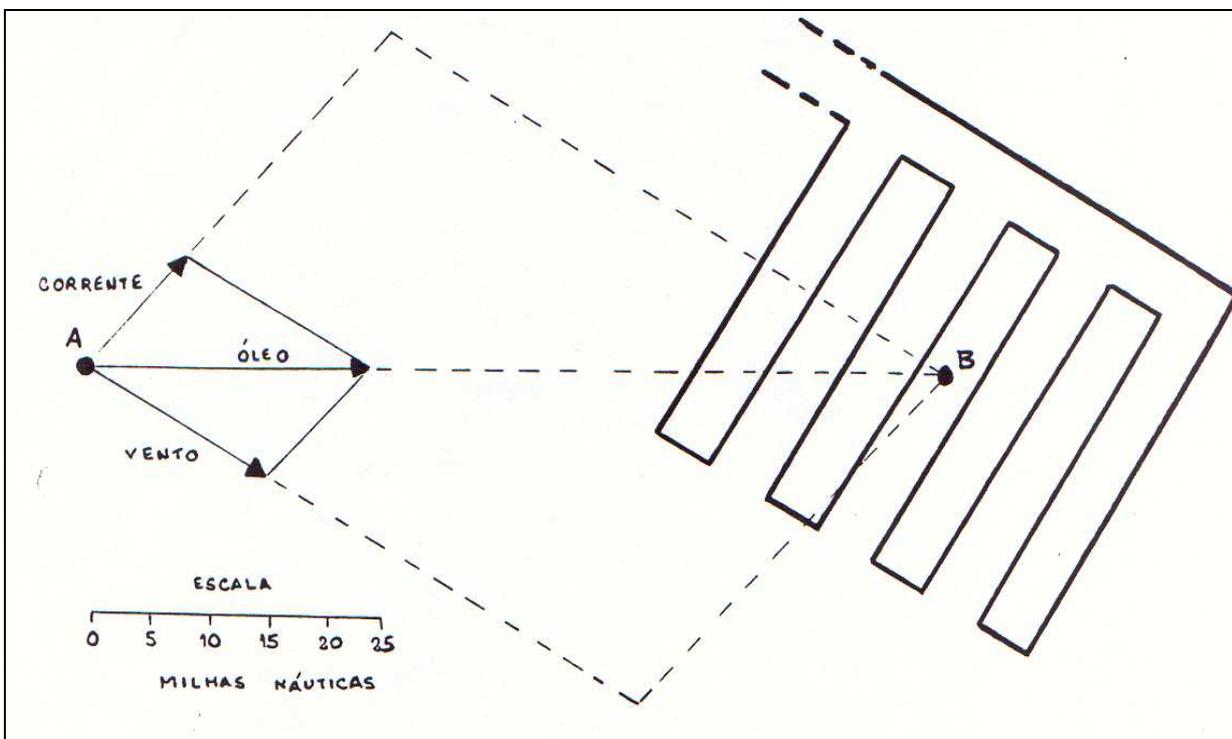
A aeronave disponibilizada para observação aérea deve possuir características de boa visibilidade e recursos de navegação adequados. Normalmente a utilização de helicópteros é o mais adequado para o monitoramento aéreo.

Um plano de vôo deve ser previamente preparado usando um mapa de escala apropriada e levando em conta qualquer informação disponível que possa reduzir a área de procura tanto quanto possível. Para evitar confusão, é aconselhável desenhar uma rede sobre o mapa tal que, qualquer posição possa ser positivamente identificada por uma rede referência. Por exemplo, uma rede quadrada pode representar uma milha quadrada.

A tarefa de localizar a posição do óleo é simplificada se dados sobre ventos e correntes são disponíveis, visto que ambos os agentes contribuem para o movimento do óleo flutuante. O mecanismo pelo qual o movimento de superfície é induzido pela corrente de vento não é perfeitamente conhecido, mas tem sido verificado empiricamente, que o óleo flutuante se moverá com a influência de cerca de 3% da velocidade do vento. Na presença de correntes de superfície, um movimento adicional

de óleo, proporcional à força da corrente, será superposto sobre qualquer movimento de direção do vento.

Próximo a terra, a força e direção de qualquer corrente de maré devem ser consideradas para prever o movimento do óleo, sendo que, em mar aberto, a contribuição é menos significativa. Assim, com o conhecimento dos ventos e correntes predominantes, é possível prever a velocidade e direção do movimento do óleo a partir de uma posição conhecida, como mostrado no diagrama a seguir.



**Figura I.2-1 -** Movimentação da mancha de óleo.

Em vista das dificuldades em se prever o deslocamento do óleo no mar, é necessário planejar a busca aérea. Uma "malha de busca" é frequentemente o método mais econômico de procura (figura I.2-1), e a visibilidade, altitude de voo, duração do voo, disponibilidade de combustível, além de outras contribuições que o piloto possa dar, devem ser previamente consideradas.

Uma vez que o óleo tende a se alinhar em estrias compridas e estreitas paralelas à direção do vento, é aconselhável preparar a malha de busca cruzando, de um lado a

outro, a direção do vento predominante, para aumentar as chances de detecção do óleo. Outra consideração é a possibilidade de bruma e nevoeiro em alto mar que frequentemente afetam a visibilidade.

Dependendo da posição do sol, pode ser mais vantajoso voar na direção oposta ao planejado originalmente. A altitude de busca é geralmente determinada pela visibilidade. Em tempo claro, a 500 m (1500 pés), frequentemente se comprova ser a altitude ótima para maximização da área em exploração sem perder a firmeza visual. Entretanto, é necessário baixar para meia altura, ou menos, a fim de se confirmar qualquer vestígio de óleo ou para analisar sua aparência.

### ***1.3 - APARÊNCIA DO ÓLEO NO MAR***

Do ar é notoriamente difícil distinguir entre óleos provenientes de derrames e uma variedade de outros fenômenos. Estes incluem sombra de nuvens, ondulações na superfície do mar, nódoas de algas em águas pouco profundas; diferenças na cor de duas massas de água adjacentes e descargas de esgoto.

Uma tarefa particularmente difícil é distinguir entre lavagem de tanques de embarcações e óleo originado de derrames acidentais. Petróleo bruto ou óleo combustível, quando derramados no mar, sofrem mudanças na aparência com a passagem do tempo devido à evaporação, emulsificação e outros processos conhecidos coletivamente como intemperismo.

A maioria dos óleos espalhados lateralmente sob a influência combinada do peso e tensão superficial, forma faixas contínuas de óleo espesso escuro que gradualmente afinam em camadas prateadas ou iridescentes nas bordas. Alguns óleos crus e óleos combustíveis pesados são excepcionalmente viscosos e tendem a não espalhar muito, mas permanecem em manchas arredondadas circundadas por poucos ou nenhum filme. As manchas são logo quebradas em estrias - tipicamente com 30-50 metros de separação - que se formam de uma maneira geral paralelas à direção do vento. Derrames de petróleo e alguns combustíveis são frequentemente acompanhados pela rápida formação de emulsão água em óleo (mousse) que são frequentemente caracterizadas por uma coloração marrom/laranja e uma aparência coesa.

## ***I.4 - QUANTIFICAÇÃO DE ÓLEO FLUTUANTE***

Uma avaliação precisa da quantidade de qualquer óleo observado no mar é virtualmente impossível devido à dificuldade de se medir a espessura e extensão do óleo flutuante.

O espalhamento devido à densidade de um óleo derramado é bastante rápido e a maioria dos óleos líquidos logo alcançará um equilíbrio com espessura caracterizada por uma aparência preta ou marrom escuro.

Similarmente, a coloração do filme de uma maneira geral indica sua espessura, conforme o quadro I.5-1 deste anexo. Uma estimativa segura da água contida em um "mousse" não é possível sem análises de laboratório, mas se aceita que números de 50 a 80% são típicos, e que cálculos aproximados de quantidades de óleo podem ser feitos, visto que a maioria das mousses flutuantes tem cerca de 1mm de espessura. Entretanto deve ser enfatizado que a espessura da mousse e outros óleos viscosos é particularmente difícil de aferir, por causa de seus espalhamentos limitados. Na verdade em águas frias alguns óleos com alto ponto de fluidez<sup>1</sup> (pour point) solidificarão em formas imprevisíveis e a aparência das porções flutuantes contradirá o volume total do óleo presente.

---

<sup>(1)</sup> Ponto de fluidez é a temperatura abaixo da qual o óleo não fluirá.

## ***1.5 - RELAÇÃO ENTRE APARÊNCIA, ESPESSURA E VOLUME DE MAR***

A quantificação do óleo na superfície do mar é uma das tarefas comuns a todas as operações de resposta a vazamentos de óleo offshore. Uma das formas mais corriqueiras para realizar esta quantificação baseia-se no cálculo das dimensões da mancha de óleo e na avaliação da aparência desse óleo.

A luz incidente no óleo é refletida, transmitida e absorvida de maneira distinta conforme a espessura da camada existente. Assim camadas mais espessas tendem a ser opacas e camadas mais finas tendem a apresentar brilho.

Os volumes quantificados são utilizados com diversos objetivos: servem para subsidiar a definição da estratégia de resposta e da quantidade de recursos que serão empregados; avaliar continuamente a situação do vazamento; e, como última alternativa, para estimar ou indicar o volume de óleo vazado.

O Quadro I.5-1 apresenta a correlação entre a aparência do óleo e os volumes estimados por área de cobertura. (Bonn Agreement, 2009).

***Quadro I.5-1 - Movimentação da mancha de óleo (Bonn Agreement, 2009).***

Aparência	Intervalo de espessura ( $\mu\text{m}$ )	Litros por $\text{km}^2$
Brilho (prata/cinza)	0,04 – 0,30	40 – 300
Arco-íris	0,3 – 5	300 – 5.000
Metálico	5 – 50	5.000 – 50.000
Cor verdadeira descontínua	50 – 200	50.000 – 200.000
Cor verdadeira contínua	> 200	> 200.000

O resultado da estimativa de volume de óleo vazado é apresentado em um intervalo. Para o dimensionamento de recursos de resposta é utilizado, de forma conservadora, o maior valor do intervalo.

Para avaliar a quantidade de óleo, é necessário estimar a espessura através da observação da coloração do óleo derramado e determinar a área superficial da mancha. Para evitar distorções, é necessário olhar verticalmente para baixo sobre o óleo quando avaliando sua distribuição. Para estimar a percentagem coberta de óleo em questão, a área real coberta relativa à área total afetada, pode ser calculada a partir do tempo de sobrevoo a uma velocidade constante. Fotografias poderão auxiliar no cálculo da percentagem do óleo flutuante.

## ***1.6 - REGISTRO DOS SOBREVOOS DE MONITORAMENTO***

As observações feitas nos sobrevoos de monitoramento devem ser registradas no formulário próprio e disponibilizadas para o Controle das Ações de Resposta Ambientais, de maneira a serem utilizadas no planejamento das operações subsequentes.

O relatório deve apresentar claramente as seguintes informações:

- Identificação do responsável pelo preenchimento do relatório;
- Data do sobrevoo;
- Horário de início e término do sobrevoo;
- Condições climáticas durante o sobrevoo;
- Coordenadas e horário em que foi encontrada cada feição; e
- Caracterização aparente de cada feição.