

DETERMINAÇÃO DE PONTOS NO MAR PARA APOIO AOS TRABALHOS DA PETROBRÁS NA PLATAFORMA CONTINENTAL

Eng^o Cart. Márcio Henrique O.
de Aquino
Eng^o Cart. Osmar Rocha Machado

I – Introdução

A PETROBRÁS desenvolve parcela considerável de suas atividades de exploração e produção de hidrocarbonetos na Plataforma Continental. A determinação de pontos no mar torna-se, por conseguinte, matéria relevante no apoio à execução destas atividades. Estão a cargo do Setor de Geodésia do Departamento de Exploração da PETROBRÁS os trabalhos, em geral, de posicionamento no mar.

O processo exploratório no mar inicia com a prospecção geofísica, através de embarcações adequadamente equipadas para a aquisição de dados, cuja interpretação definirá os locais de provável ocorrência de hidrocarbonetos. A partir daí são eleitos pontos, genericamente denominados locações, onde são posicionados equipamentos de perfuração.

Para tornar viável a ocupação destes pontos é fundamental que, desde a fase de prospecção geofísica, os dados adquiridos sejam associados a posições geodesicamente definidas.

Esta rotina define, por si só, duas aplicações básicas da determinação de pontos no mar: o posicionamento da prospecção geofísica e a ocupação das locações. Este artigo apresenta, de forma sumária, o método técnico-operacional adotado pela PETROBRÁS para a consecução destas tarefas.

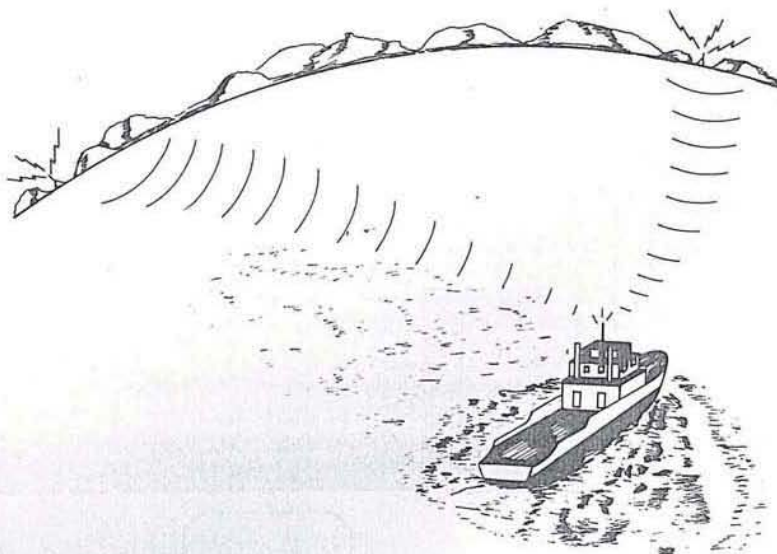
II – Radiolocalização

Até há relativamente poucos anos, a determinação de pontos no mar só era possível através da observação visual de sinais da costa, segundo métodos denominados clássicos, que se valiam de instrumentos óticos. As condições de visibilidade limitavam a execução dos trabalhos.

O extraordinário desenvolvimento da eletrônica, permitindo o domínio da técnica de propagação das ondas eletromagnéticas e a medição de intervalos de tempo com o rigor da fração do mili-micro-segundo, contribuiu decisivamente para o aperfeiçoamento dos métodos de posicionamento no mar.

Denomina-se radiolocalização ou radioposicionamento ao processo de localização de pontos no mar, através da emissão e recepção de ondas eletromagnéticas na faixa da radiofrequência. Normalmente, são utilizadas duas estações fixas de coordenadas conhecidas, integradas a uma estação móvel, cujas coordenadas se deseja determinar.

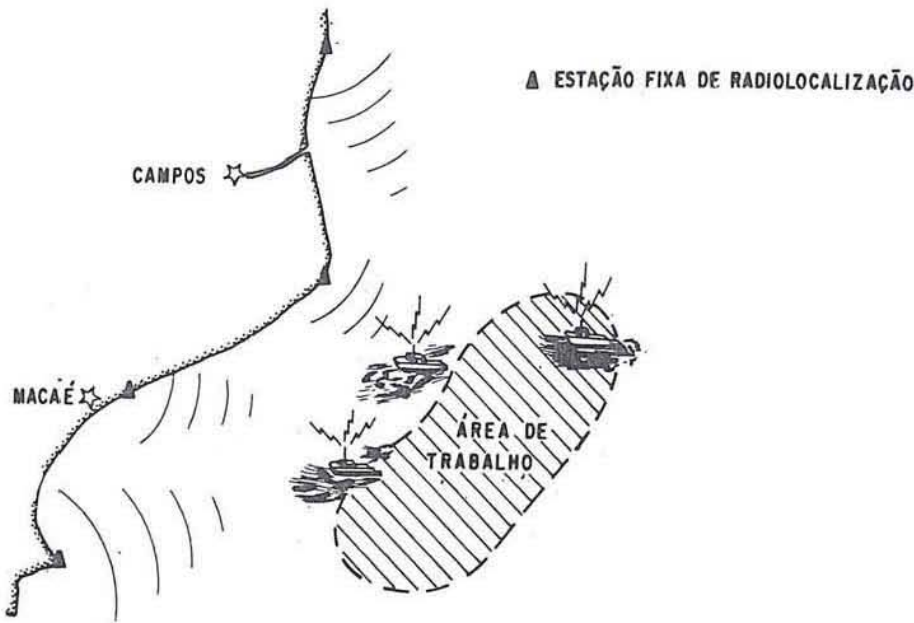
Para tanto, usam-se equipamentos que fornecem direta ou indiretamente as distâncias entre a estação móvel (normalmente a bordo de embarcação) e as duas fixas. Esta configuração constitui-se no sistema de radiolocalização mais simples empregado pela PETROBRÁS ao longo da costa brasileira.



III – Métodos

Os trabalhos de radiolocalização são estritamente dependentes do apoio geodésico existente no continente. Há que se contar, portanto, com uma rede de pontos bem determinados no litoral. Nestes pontos é que são instaladas, de acordo com a área de trabalho, as estações fixas de radiolocalização. A partir destes pontos e das distâncias medidas entre cada um deles e a estação móvel, pode-se calcular as coordenadas desta última. Fisicamente, o ponto cujas coordenadas são determinadas é representado pela antena da estação móvel, onde são transmitidos e captados os sinais de radiofrequência.

No caso de levantamentos do piso marinho e similares, em que a embarcação percorre linhas preestabelecidas, os pontos sondados correspondem, a menos de uma constante facilmente determinável, às sucessivas posições da antena.



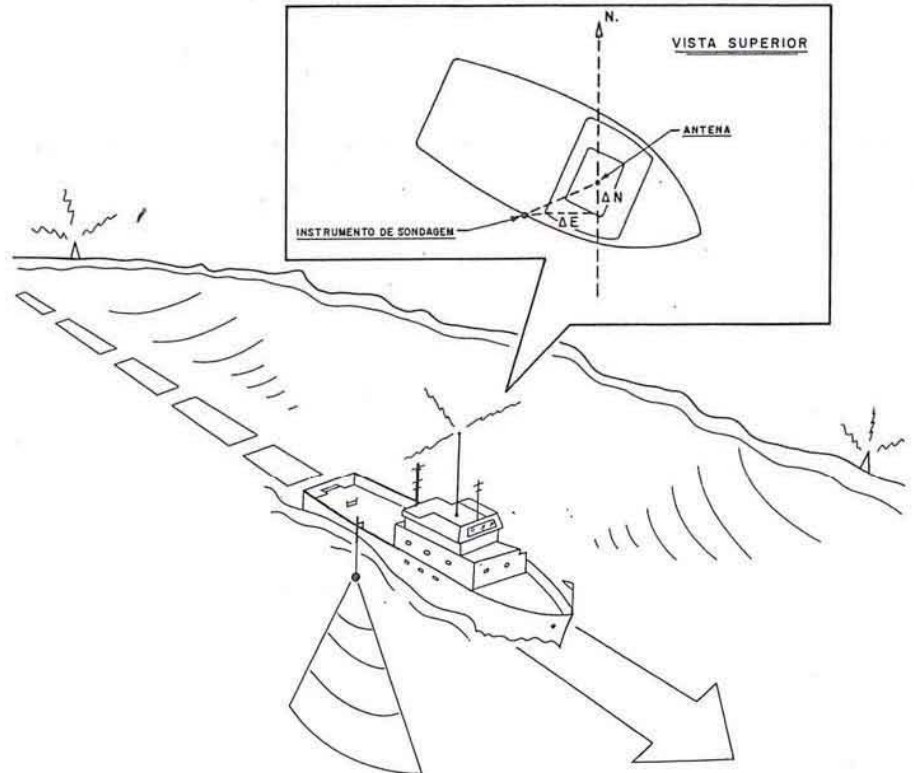
Outras configurações são adotadas de acordo com a necessidade, seja esta imposta por fatores geográficos ou pela demanda operacional. Este é o caso da Bacia de Campos, onde está instalado um sistema de radiolocalização composto de quatro estações fixas e sete móveis.

A título de ilustração, são citadas, a seguir, algumas aplicações de ordem operacional dos sistemas de radiolocalização:

- Posicionamento de equipamentos de perfuração e produção;
- Lançamento de sistemas de sinalização marítima;
- Posicionamento de estações correntográficas;
- Lançamento e sinalização de dutos submarinos;
- Buscas de equipamentos no mar;
- Levantamentos geofísico-acústicos;
- Levantamentos do piso marinho.

A dispersão das áreas exploratórias obrigou à estruturação de cinco equipes independentes, ditas de radiolocalização. Estas equipes estão alocadas aos órgãos operacionais ao longo do litoral brasileiro e são constituídas de

embarcações de pequeno porte, nas quais são instaladas as estações móveis.





1,.....,8 - POSIÇÕES DETERMINADAS PELA RADIOLOCALIZAÇÃO

Via de regra, no entanto, é impraticável instalar a antena da estação móvel a uma distância constante do ponto que se quer determinar. Isto ocorre, por exemplo, no posicionamento de uma plataforma de perfuração.

Neste caso, por razões de segurança, é vedado à embarcação onde se encontra a estação móvel aproximar-se da plataforma até uma distância a qual se possa avaliar com precisão. É necessário transportar as coordenadas da antena para algum ponto notável da plataforma, sem o conhecimento da distância entre ambos. Este problema é superado pelo procedimento ilustrado na figura abaixo.

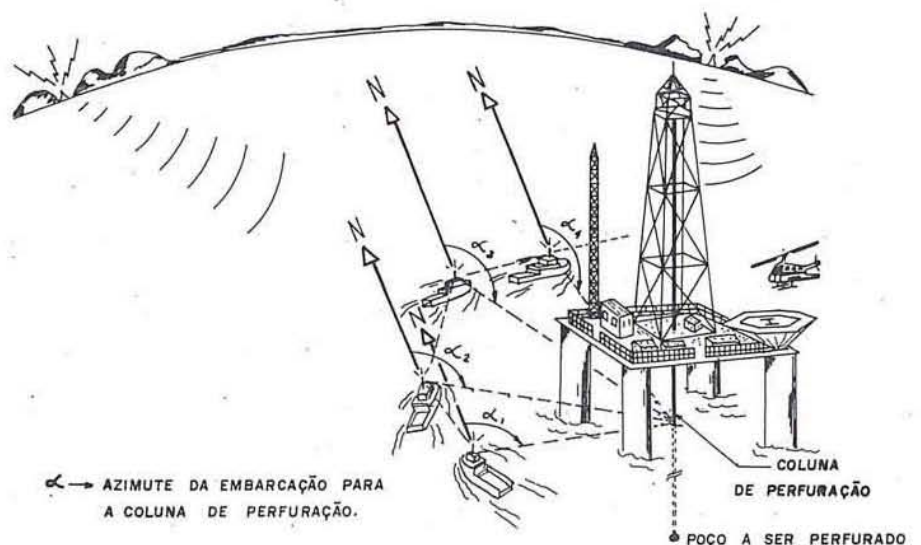
A embarcação ocupa posições sucessivas em torno do ponto a ser determinado, a partir das quais é observado o azimute da antena para o referido ponto, que corresponde, normalmente, à coluna de perfuração da plataforma.

Tem-se, assim, associado a cada posição da embarcação, derivada da radiolocalização, um azimute, observado através de bússola giroscópica instalada na embarcação. Isto possibilita a determinação da posição mais pro-

vável da coluna de perfuração, que define, aproximadamente, a vertical do poço em perfuração ou a ser perfurado.

Não sendo possível a utilização de bússola giroscópica, recorre-se a uma solução gráfica, que oferece resultados compatíveis com o erro admissível na determinação.

Faz-se com que a embarcação, dita de radiolocalização, ocupe sucessivamente posições no mar de modo a permitir o alinhamento visual das pernas (estruturas de apoio) da plataforma. Os pontos a serem ocupados devem ser escolhidos de maneira que seja formada graficamente a figura da plataforma, como se vê a seguir.



Conforme a figura mostra, oito pontos são suficientes para a perfeita definição geométrica da plataforma. Visando maior confiabilidade dos resultados, as observações são realizadas repetidas vezes, sendo obtidas, após a plotagem gráfica, as posições mais prováveis dos vértices da plataforma. É importante conhecer previamente a planta da plataforma para que se possa localizar a coluna de perfuração, a qual representa o ponto de interesse a ser determinado.

Tanto este procedimento quanto o anteriormente descrito constituem rotinas executáveis em intervalos de tempo de cerca de trinta minutos. No caso de movimentação de um equipamento para ocupar um ponto de coordenadas conhecidas, este curto intervalo de tempo permite instruir continuamente os rebocadores do equipamento, no sentido de movimentá-lo para o ponto desejado. Durante a execução das observações o equipamento permanece imobilizado e somente após a execução dos cálculos o mesmo é movimentado, de acordo com as instruções dadas pela equipe de radiolocalização. Assim, gradativamente, o equipamento é levado a ocupar a posição desejada. Para a aproximação visual, são lançados no local, com antecedência, sistemas de sinalização marítima, sendo que o processo de posicionamento por radiolocalização, normalmente, só se dá a partir da distância de 300m da locação.

IV – Casos Especiais

Excepcionalmente pode-se prescindir do sistema de radiolocalização para a determinação de pontos no mar. É o que ocorre, por exemplo, quando se deseja perfurar um poço submarino próximo do litoral. Sendo possível a observação visual do equipamento a ser determinado, poder-se-á aplicar o método topográfico de interseção à vante, ocupando-se pontos conhecidos na costa. Da mesma forma, em áreas como algumas existentes na Baía de Campos, onde é grande a densidade de equipamentos de produção e perfuração com coordenadas já determinadas, pode-se valer, também, de métodos topográficos para transportar estas coordenadas para outros equipamentos. Os mais utilizados são os de interseção à vante e a ré. Normalmente, os métodos topográficos não são aplicados em operações de posicionamento de equipamentos marítimos, por razões de ordem prática. Sua maior aplicação está na verificação das coordenadas obtidas por radiolocalização.

Além da Topografia, a Geodésia por Satélites também encontra aplicação nos trabalhos marítimos da PETROBRÁS. Embora não se possa utilizar o rastreador de satélites para posicionar equipamentos marítimos, na determinação de coordenadas, a posteriori, é cabível a utilização desta ferramenta.

O método de translocação tem sido objeto de estudo pelo Setor de Geodésia e já foi aplicado na tentativa de

transportar coordenadas, com precisão, da rede de costa para a Plataforma Continental. Pretende-se, com isso, estabelecer uma ligação mais consistente dos pontos no mar com a rede terrestre.

V – Conclusão

O artigo ora apresentado se constitui numa breve notícia sobre o assunto e, face ao caráter informativo que lhe foi conferido, não se prende a considerações de ordem teórica. De acordo com esta diretriz e, também, devido à exigüidade de tempo e espaço, não são apresentados os procedimentos de cálculo utilizados pela PETROBRÁS na solução do problema de determinação de pontos no mar.

Comparações foram já realizadas entre os métodos de determinação por radiolocalização, por topografia e por satélites. Consideradas as dificuldades inerentes a operações dessa natureza e a tolerância permitida nos trabalhos de exploração e produção de hidrocarbonetos no mar, pode-se atestar serem os três procedimentos apropriados e compatíveis com as finalidades a que se destinam.

Os autores são engenheiros cartógrafos, ocupando o cargo de geodesta na PETROBRÁS, especificamente lotados no Setor de Geodésia do Departamento de Exploração. A este setor compete coordenar, supervisionar e executar os trabalhos de geodésia, topografia e radiolocalização, em apoio às atividades de exploração, perfuração e produção, terrestres e marítimas da PETROBRÁS.