

"A CADEIA PRODUTIVA DO PETRÓLEO"

PMI 3101 - Introdução à Engenharia para a Indústria Mineral
Prof. Eduardo César Sansone

A INDÚSTRIA DO PETRÓLEO E DO GÁS NATURAL

As atividades relacionadas à indústria do petróleo (óleo e gás natural) objetivam a:

- Busca do óleo e do gás na natureza.
- Avaliação técnica e econômica das ocorrências.
- Retirada da natureza.
- Obtenção dos produtos.
- Comercialização.

A INDÚSTRIA DO PETRÓLEO E DO GÁS NATURAL

Etapas sequenciais que compõem a cadeia produtiva do petróleo:

- Exploração.
- Perfuração.
- Avaliação.
- Completação.
- Produção.
- Transporte.
- Estocagem.
- Refino.
- Distribuição.



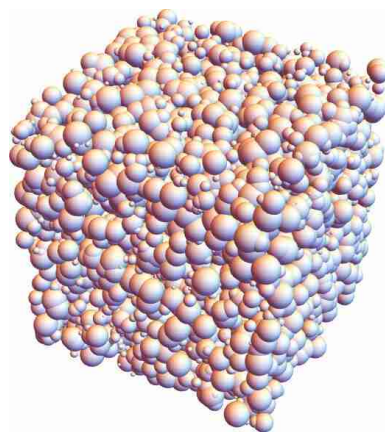
A INDÚSTRIA DO PETRÓLEO E DO GÁS NATURAL



Fases de "Upstream" e "Downstream" nas cadeias produtivas do petróleo e do gás natural

EXPLORAÇÃO

EXPLORAÇÃO

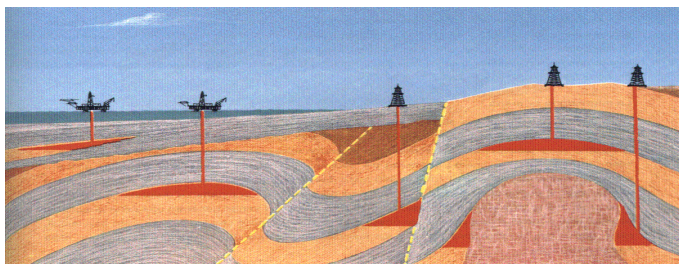


Um reservatório de petróleo é uma camada de rocha porosa onde o óleo e/ou o gás (também água) saturam os seus poros.

Rochas típicas de reservatórios:

- Arenitos.
- Carbonatos.

EXPLORAÇÃO



Estudo das camadas de rocha para a localização de reservatórios de óleo e gás

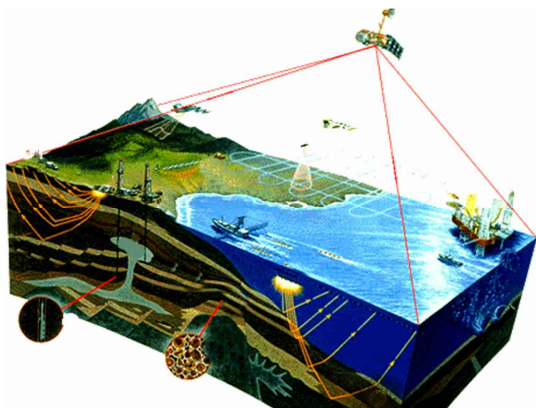
EXPLORAÇÃO

A descoberta de novas jazidas de petróleo envolve um processo que é longo e dispendioso, onde são empregadas técnicas da geologia e da geofísica.

Dentre os principais métodos de exploração estão:

- Interpretação geológica.
- Gravimetria.
- Magnetometria.
- Sísmica.

EXPLORAÇÃO



Diferentes técnicas utilizadas na procura por petróleo e gás

EXPLORAÇÃO

MÉTODOS GEOFÍSICOS POTENCIAIS

Métodos indiretos importantes no início da prospecção de petróleo.

GRAVIMETRIA

- Registro de variações na intensidade do campo gravitacional terrestre.
- O campo gravitacional depende de: latitude, elevação, topografia, marés e variações de densidade em sub-superfície.
- Permite fazer estimativas da espessura de sedimentos em uma bacia e presença de rochas com densidades anômalas.

MAGNETOMETRIA

- Registro de variações na intensidade do campo magnético terrestre.
- Rochas sedimentares: valores baixos de susceptibilidade magnética.

PERFURAÇÃO DE POÇOS

PERFURAÇÃO DE POÇOS

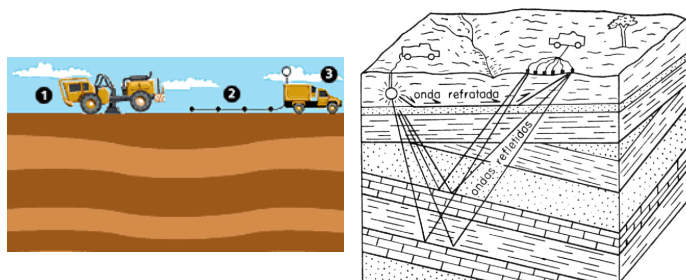
Após a identificação de locais que reúnam características suficientemente favoráveis à presença de óleo e/ou gás é necessária a execução de poços, pois somente o acesso direto ao local fornecerá a certeza quanto à presença dos hidrocarbonetos.

Objetivos da perfuração:

- Exploração.
- Desenvolvimento.

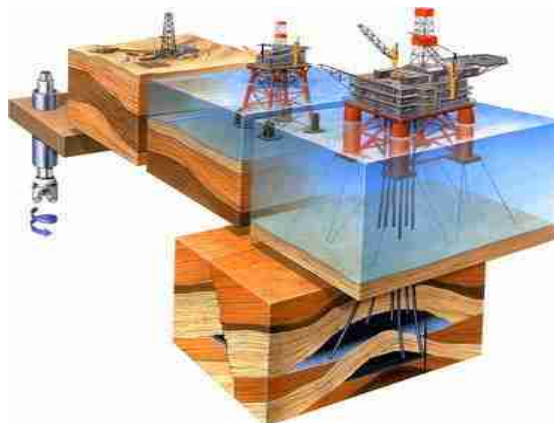


EXPLORAÇÃO



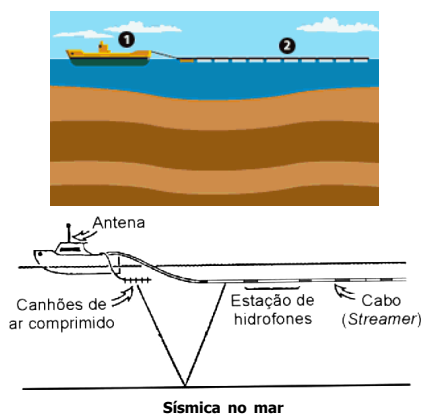
Sísmica em terra

PERFURAÇÃO DE POÇOS



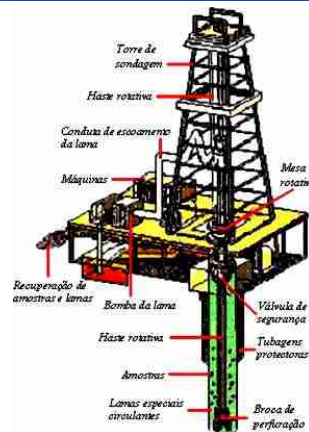
Perfuração em terra e no mar

EXPLORAÇÃO



Sísmica no mar

PERFURAÇÃO DE POÇOS



Equipamentos de perfuração



PERFURAÇÃO DE POÇOS



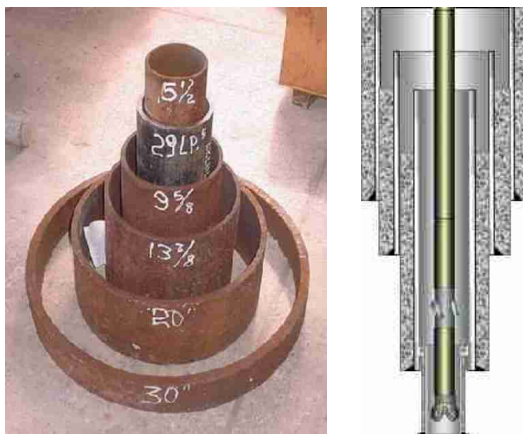
Brocas de perfuração

PERFURAÇÃO DE POÇOS



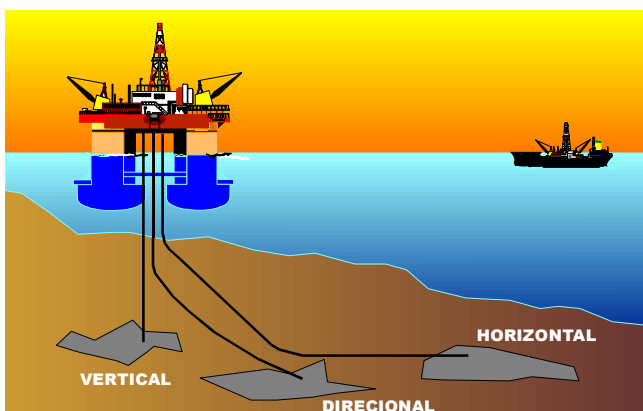
Broca com 3 ft de diâmetro (91 cm)

PERFURAÇÃO DE POÇOS



Revestimento de cimentação de poços

PERFURAÇÃO DE POÇOS



Tipos de poços

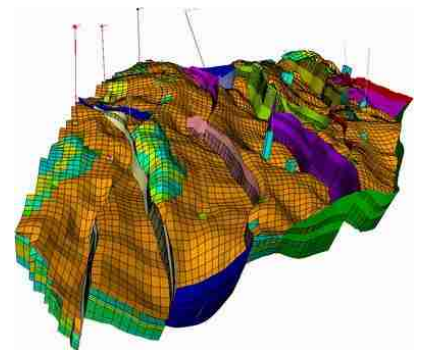
AVALIAÇÃO DO RESERVATÓRIO

AVALIAÇÃO DO RESERVATÓRIO

Após a perfuração do poço e a descoberta do reservatório de óleo e/ou gás é necessário coletar informações que permitirão a avaliação do tamanho do reservatório (reserva) e das características das rochas e dos fluidos presentes.

Parâmetros a serem determinados:

- Propriedades das rochas.
- Propriedades dos fluidos.
- Pressão do reservatório.
- Parâmetros de produção.

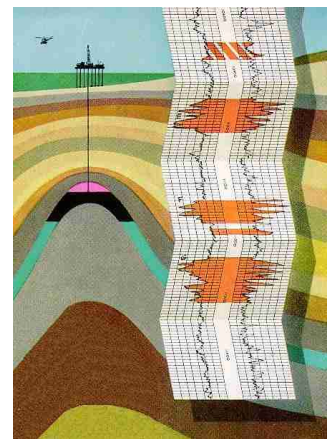


Modelo do Reservatório

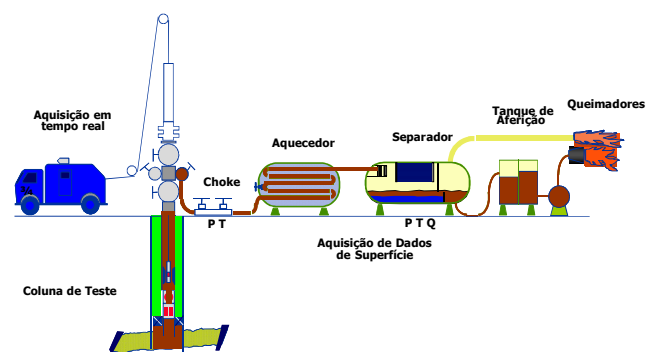
AVALIAÇÃO DO RESERVATÓRIO

Na "Perfilagem" de poços são utilizados sensores que registram a variação de diferentes parâmetros ao longo do eixo do poço, tais como:

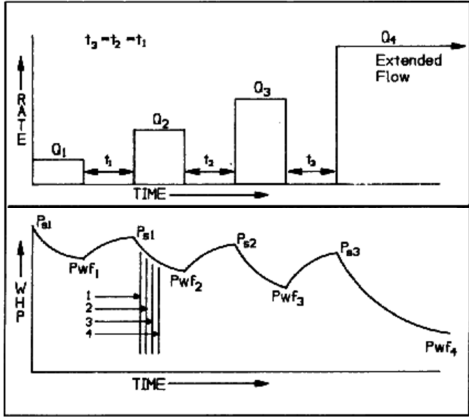
- Porosidade.
- Permeabilidade.
- Resistividade.
- Saturação.
- Velocidade de propagação de ondas.



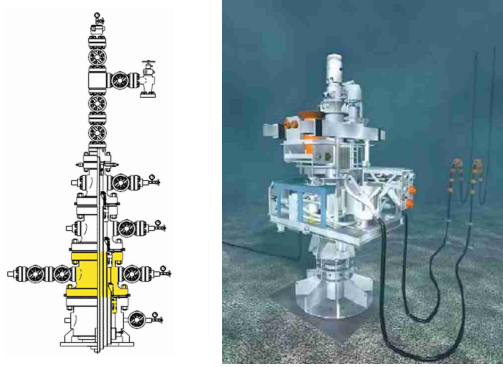
AVALIAÇÃO DO RESERVATÓRIO



Coleta de informações em testes nos poços



Variação da pressão no poço em um teste de formação



Árvores de natal seca e molhada

COMPLETAÇÃO

PRODUÇÃO

COMPLETAÇÃO

PRODUÇÃO

A completção corresponde ao conjunto de serviços que são efetuados no poço desde o momento no qual a broca atinge a base da zona produtora e ocorre a cimentação do revestimento de produção.

A completção consiste em transformar o poço perfurado em uma unidade produtiva. O poço passa a produzir óleo e/ou gás.

Dentre as atividades de completção estão:

- Equipagem do poço para produção.
- Intervenções no poço.
- Abandono do poço.

Para a produção de um campo de petróleo devem ser definidos o número de poços de produção e injeção, bem como, sua distribuição espacial.

Também devem ser definidas as características dos equipamentos de controle da produção e os tipos de plataformas a serem utilizados.

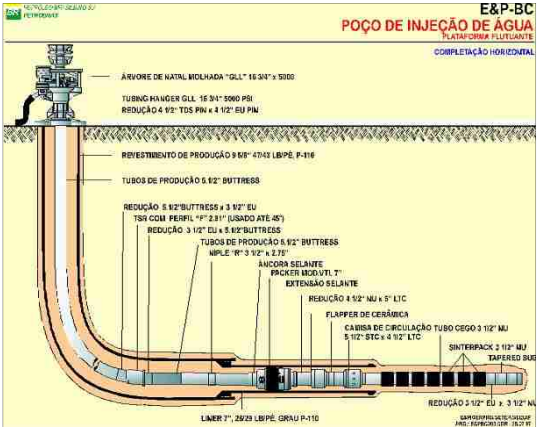
Dentre os parâmetros a serem definidos estão:

- Estratégia de drenagem.
- Tipo, objetivo e localização dos poços.
- Equipamentos de produção e processamento dos produtos.

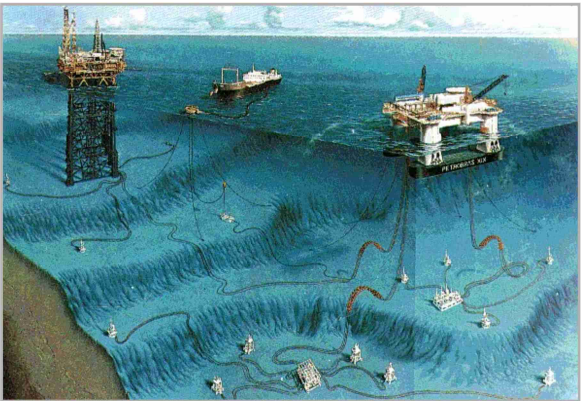


COMPLETAÇÃO

PRODUÇÃO

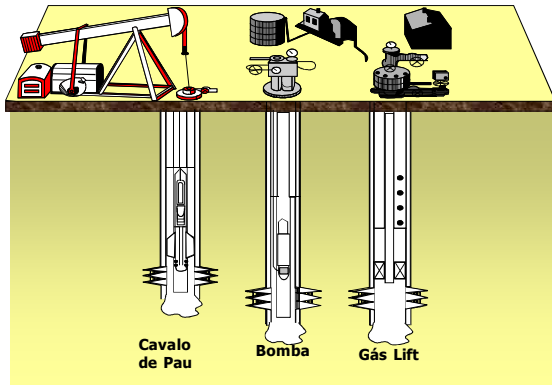


Equipamentos de poço



Sistema de produção em um campo de petróleo

PRODUÇÃO



Métodos de elevação do petróleo e/ou do gás até a superfície

REFINO

REFINO

No refino são utilizados processos físicos e químicos para separar e purificar as diferentes substâncias químicas que compõem o petróleo.

Assim, os diversos derivados do petróleo são produzidos a partir do óleo bruto, tais como: gasolina, diesel, GLP, nafta, querosene, lubrificantes, asfalto, coque, querosene de aviação e outros.

Para a definição e gestão do sistema de refino deve-se proceder a:

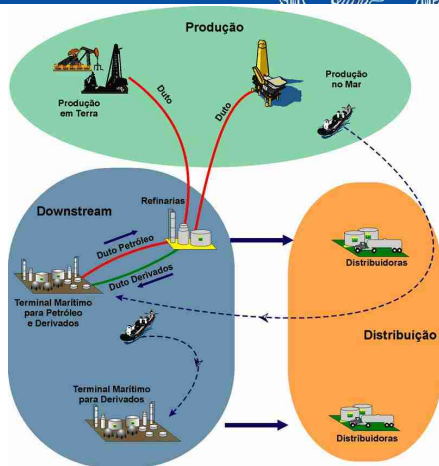
- Escolha dos produtos e processos.
- Dimensionamento das instalações.
- Gestão dos processos.

TRANSPORTE E ESTOCAGEM

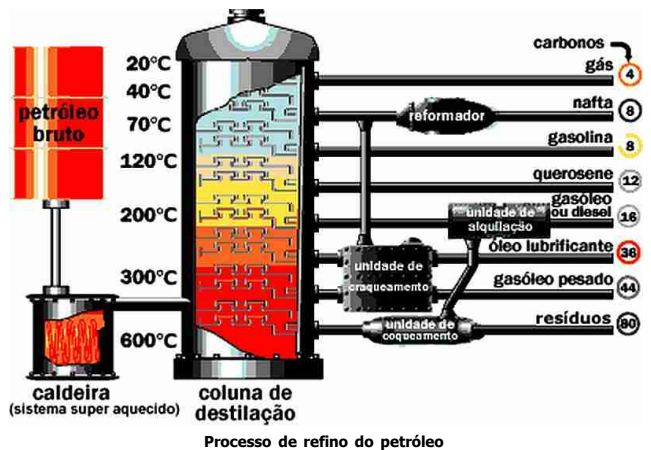
TRANSPORTE E ESTOCAGEM

A definição e a gestão do sistema de transporte e estocagem de óleo e/ou envolve:

- Dimensionamento da frota.
- Gestão de portos.
- Gestão do sistema de transporte e estocagem.



REFINO



Processo de refino do petróleo

TRANSPORTE E ESTOCAGEM

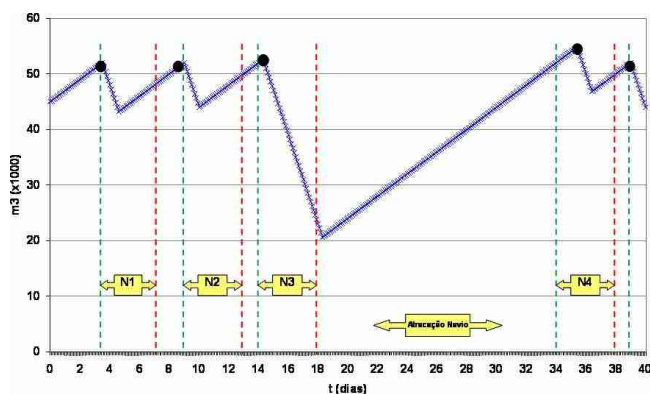


Gráfico típico de processo de alívio de produção em plataforma

DISTRIBUIÇÃO



Usos finais:

- Combustível.
- Indústria petroquímica.



OBRIGADO!

Contato:
Prof. Eduardo César Sansone
esansone@usp.br

