



# PETRÓLEO

O petróleo é uma fonte não renovável de energia que foi formado a milhões de anos a partir da decomposição de pequenos animais, vegetais e fitoplâncton.

Naturalmente é encontrado nos poros das rochas, chamadas de rochas reservatórios, cuja permeabilidade irá permitir a sua produção. Permeabilidade e porosidade são duas propriedades características de rochas sedimentares, motivo pelo qual as bacias sedimentares são os principais locais de ocorrência. Porosidade é uma característica física, definida como o percentual entre volume vazio e o volume total das rochas. Permeabilidade é a característica física relacionada com a intercomunicação entre os espaços vazios, e permite que ocorra a vazão de fluidos no meio poroso. Na natureza as rochas sedimentares são as mais porosas, e quando possuem permeabilidade elevada, formam o par ideal para a ocorrência de reservatórios de petróleo economicamente exploráveis. O petróleo por possuir uma densidade média de 0,8, inferior a das rochas que constituem o subsolo, tende a migrar para a superfície provocando os clássicos casos de exudações (os egípcios utilizaram esse óleo como fonte de energia, como remédio e matéria prima para os processos de embalsamento). Se no caminho para a superfície encontra uma estrutura impermeável (armadilha), que faça o seu confinamento e impeça a sua migração, acaba formando um reservatório de petróleo. Vale salientar que esse processo ocorre lentamente (alguns milhares de anos), e gota a gota.

Essas armadilhas impermeáveis são estruturas de grande proporção, que podem ser anticlinais, falhas geológicas, derrame de basalto ou domos de sais, identificados por estudos sísmicos e geológicos, mas o mais importante é observar que devem existir várias camadas de solo, outro motivo pelo qual o petróleo é mais facilmente encontrado em bacias sedimentares. A origem do petróleo é bastante polêmica, existindo teorias orgânicas e inorgânicas. As mais curiosas delas são a da formação principalmente pela decomposição da matéria orgânica do plâncton marinho, sobretudo o remanescente das plantas marinhas (fitoplâncton transformado em sedimentos no momento da deposição), e a da inversão da atmosfera da terra originalmente composta por gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), que explicaria o volume de petróleo existente no subsolo da terra.

Existem reservatórios de petróleo em diversas profundidades e os mais rasos (- 10 m que podem ser explorados por mineração) são os mais pastosos e com predominância na composição com hidrocarbonetos de cadeias carbônicas pesadas (graxas), e os mais leves em grandes profundidades (na faixa de - 2.500 m a - 5.000 m).

O petróleo ocorre em muitas partes do mundo: extensos depósitos têm sido encontrados no golfo Pérsico, nos Estados Unidos, no Canadá, na Rússia (nos Urais e na Sibéria ocidental), na Líbia, no delta do rio Níger, na Venezuela, no golfo do México e no mar do Norte.

## Resíduos e Meio Ambiente

O primeiro impacto da exploração do petróleo, ocorre quando do estudo sísmico. Esse estudo permite a identificação de estruturas do subsolo, e seu princípio tem como base a velocidade de propagação do som e suas reflexões nas diversas camadas do subsolo. Em terra os dados sísmicos são coletados por meio de uma rede de microfones no solo, que receberão o retorno das ondas sonoras provocadas por explosões efetuadas na superfície. São abertas trilhas para a colocação dos microfones, instalados acampamentos e provocadas explosões para a emissão das ondas sonoras. No caso do mar, essas explosões são efetuadas em navios com canhões de ar comprimido, com o arraste de microfones na superfície da água.

Junto com toda a produção de petróleo, existe uma produção de água, cuja quantidade dependerá das características dos mecanismos naturais ou artificiais de produção, e das características de composição das rochas reservatórios. Essa água produzida da rocha reservatório, é identificada pela sua salinidade e composição destes sais, normalmente sias de magnésio e estrôncio.

Para manter as condições de pressão na rocha reservatório (fundamentais para a migração do petróleo para os poços, pode ser efetuada uma operação de injeção de água nas

camadas inferiores da rocha reservatório, e ou gás nas camadas superiores). Para impedir a precipitação de sais nos poros das rochas no subsolo, muitas vezes são utilizados produtos químicos que são injetados no subsolo, o que implica na existência destes produtos nas localidades de produção, e seus cuidados relativos a sua presença no meio ambiente. Cuidados especiais devem ser tomados com o descarte destas águas produzidas.

Durante a perfuração de poços de petróleo, usa-se um fluido de perfuração, cuja composição química induz a comportamentos físico químicos desejados, para permitir um equilíbrio entre as pressões das formações e a pressão dentro dos poços. Esse equilíbrio é fundamental impedindo que o fluido de perfuração invada a formação de petróleo danificando a capacidade produtiva do poço, bem como impedir que o reservatório de petróleo possa produzir de forma descontrolada para dentro do poço, provocando o que é chamado de kick de óleo ou gás. Para o controle destes fluidos de perfuração são usados aditivos a lama de perfuração, normalmente baritina e outras argilas. É de fundamental importância que esses fluidos e produtos sejam devidamente armazenados e manipulados, evitando com isso um impacto ecológico localizado.

Também para análise das formações atravessadas pelo poço perfurado, utiliza-se ferramentas de perfuração radioativas e todo o cuidado tanto com os fluidos utilizados para amortecimento dos poços como com a manipulação, transporte e armazenagem dessas ferramentas, deve ser tomado.

Das operações de tratamento do petróleo resultam resíduos oleosos que, mesmo em pequenas quantidades, recebem cuidados. Inovações tecnológicas vem permitindo a reutilização de efluentes líquidos resultantes das operações de produção.

Os cuidados no refino, são muito importantes. As refinarias tem desenvolvido sistemas de tratamento para todos os efluentes.

Chaminés, filtros e outros dispositivos evitam a emissão de gases, vapores e poeiras para a atmosfera; unidades de recuperação retiram o enxofre dos gases, cuja queima produziria dióxido de enxofre, um dos principais poluentes dos centros urbanos.

Os despejos líquidos são tratados por meio de processos físico-químicos e biológicos. Além de minimizar a geração de resíduos sólidos, as refinarias realizam coleta seletiva, que permite a reciclagem para utilização própria ou a venda a terceiros.

O resíduo não-reciclado é tratado em unidades de recuperação de óleo e de biodegradação natural, onde microrganismos dos solos degradam os resíduos oleosos. Outros resíduos sólidos são enclausurados em aterros industriais constantemente controlados e monitorados.

As refinarias vem sendo renovadas para processar petróleos brasileiros com baixo teor de enxofre, que dão origem a combustíveis menos poluentes.

## **Classificação e Produtos**

O petróleo é um produto de grande importância mundial, principalmente em nossa atualidade. É difícil determinar alguma coisa que não dependa direta ou indiretamente do petróleo.

Os solventes, óleos combustíveis, gasolina, óleo diesel, querosene, gasolina de aviação, lubrificantes, asfalto, plástico entre outros são os principais produtos obtidos a partir do petróleo.

De acordo com a predominância dos hidrocarbonetos encontrados no óleo cru, o petróleo é classificado em:

### **Parafínicos**

Quando existe predominância de hidrocarbonetos parafínicos. Este tipo de petróleo produz subprodutos com as seguintes propriedades:

- Gasolina de baixo índice de octanagem.
- Querosene de alta qualidade.
- Óleo diesel com boas características de combustão.
- Óleos lubrificantes de alto índice de viscosidade, elevada estabilidade química e alto ponto de fluidez.

- Resíduos de refinação com elevada percentagem de parafina.
- Possuem cadeias retilíneas.

### **Naftênicos**

Quando existe predominância de hidrocarbonetos naftênicos. O petróleo do tipo naftênico produz subprodutos com as seguintes propriedades principais:

- Gasolina de alto índice de octanagem.
- Óleos lubrificantes de baixo resíduo de carbono.
- Resíduos asfálticos na refinação.
- Possuem cadeias em forma de anel.

### **Mistos**

Quando possuem misturas de hidrocarbonetos parafínicos e naftênicos, com propriedades intermediárias, de acordo com maior ou menor percentagem de hidrocarbonetos parafínicos e naftênicos.

### **Aromáticos**

Quando existe predominância de hidrocarbonetos aromáticos. Este tipo de petróleo é raro, produzindo solventes de excelente qualidade e gasolina de alto índice de octanagem. Não se utiliza este tipo de petróleo para a fabricação de lubrificantes.

Após a seleção do tipo desejável de óleo cru, os mesmos são refinados através de processos que permitem a obtenção de óleos básicos de alta qualidade, livres de impurezas e componentes indesejáveis.

Chegando às refinarias, o petróleo cru é analisado para conhecer-se suas características e definir-se os processos a que será submetido para obter-se determinados subprodutos.

Evidentemente, as refinarias, conhecendo suas limitações, já adquirem petróleos dentro de determinadas especificações. A separação das frações é baseada no ponto de ebulição dos hidrocarbonetos.

Os principais produtos provenientes da refinação são:

- gás combustível
- GLP
- gasolina
- nafta
- querosene
- óleo diesel
- óleos lubrificantes
- óleos combustíveis
- matéria-prima para fabricar asfalto e parafina.

## **Utilidades**

O petróleo após ser purificado e processado, é usado como combustível primário em máquinas de combustão interna, sendo de grande importância para o homem.

Em meados do século 19, a necessidade de combustível para iluminação (principalmente querosene, mas em algumas áreas, gás natural) levou ao desenvolvimento da indústria do petróleo.

Principalmente no século XIX, o crescimento do transporte motorizado fez com que a demanda crescesse muito rapidamente.

Hoje em dia, o petróleo fornece uma grande parte da energia mundial utilizada no transporte e é a principal fonte de energia para muitas outras finalidades. O petróleo tornou-se fonte de milhares de produtos petroquímicos.