

À MARGEM DOS COMBUSTÍVEIS

NOTAS SOBRE O PETRÓLEO

Pelo Cap. UMBERTO PEREGRINO

Petróleo natural — dá-se esse nome genérico aos hidro-carburetos naturais líquidos.

Conquanto de composição ainda não perfeitamente definida, o petróleo vem a ser uma mistura complexa de compostos de carbono e hidrogênio, contendo também compostos de enxofre, substâncias oxidadas e azotadas.

É muito grande a variedade de hidro-carburetos, mas podemos agrupá-los em um certo número de séries regulares, tendo cada série uma fórmula generalizada. As principais são: as parafinas (C_nH_{2n+2}), também denominadas hidro-carburetos saturados, nas quais se tem reconhecido entre os hidro-carburetos gasosos — metana CH_4 (gás dos pântanos), etana C_2H_6 , propana C_3H_8 , butana C_4H_{10} , entre os líquidos — todos os termos compreendidos entre a pentana CH_5H_{12} e a hexana C_6H_{14} e entre os sólidos uma parte dos termos compreendidos entre a octodecana e a pentatriacontana; os hidrocarburetos não saturados, de cadeia aberta, (C_nH_{2n}) constituindo também diversas séries independentes; a série do acetileno (C_nH_{2n-2}); a série aromática ou benzênica (C_nH_{2n-6}).

Encontram-se nos petróleos pequenas quantidades de corpos oxigenados, às vezes ácidos complexos, às vezes fenóis. Quase todos contem azoto, desde traços até 1 %. O enxofre apresenta-se em teor insignificante, mas é raro não existir.

Origem do petróleo — muito controvertida. Para alguns geólogos o petróleo teve origem nos depósitos de hulha antiga. Outros opinam que seja o produto da transformação, sob enormes temperaturas e pressões, de depósitos animais ou vegetais acumulados em

eras geológicas remotas. Esta segunda hipótese é a mais conceituada, em face dos estudos modernos. As melhores autoridades no assunto admitem duas fases distintas nessa elaboração. Na primeira produz-se o sapropélio; na segunda opera-se a transformação lenta do sapropélio em folhelho betuminoso. Explica-se a formação ora de petróleo, ora de hulha pela presença da água do mar, cujo sal daria lugar a reações químicas que conduzem ao primeiro.

Depois de formado, o petróleo emigraria para camadas permeáveis, dando lugar aos horizontes petrolíferos.

Descoberta e ocorrência do petróleo — O petróleo é conhecido desde as mais recuadas épocas. Heródoto menciona um poço na ilha de Zante, que produzia asfalto, sal e óleo. Plínio e Plutarco dão notícia do uso do asfalto e do óleo, ora para embalsamar cadáveres, para fins medicinais, ora, para impermeabilizar barragens ou lubrificar eixos de veículos. Os babilônios empregaram na pavimentação de estradas o betume, que também figura na Bíblia como tendo sido o cimento utilizado na construção da torre de Babel. Mais próxima de nós do ano 220 A. C., é a descoberta de um imperador chinês, que, tendo mandado pesquisar sal, encontrou petróleo. Fê-lo aquecer, e os vapores produzidos inflamaram-se, o que confere, a essa operação, os foros de primeira refinação de petróleo efetuada no mundo.

Mas a indústria do petróleo começou, verdadeiramente, na América do Norte, em 27 de agosto de 1859, quando o Coronel Drake, realizando a perfuração de um poço para abastecimento d'água, na Pennsylvânia, viu esguichar petróleo, à razão de 1.600 litros por 24 horas.

Neste ano de 1859 a produção dos Estados Unidos não foi senão de 2.000 barrís de 42 galões, mas já em 1865 atingia 4.215.000 barrís. Atualmente os números da produção americana têm proporções astronômicas. De óleo cru extraíram em 1942 cerca de 1.385.000.000 barrís e deverão, para atender as necessidades de guerra, chegar a 1.550.000.000 no corrente ano. Quanto aos produtos de refinaria, obtiveram no ano passado 610.000.000 de barrís de gasolina e 355.000.000 de "fuel oil"..

Alem dos Estados Unidos o petróleo é explorado em larga escala na Rússia, na Ásia Menor, no México, em Java, Sumatra, Bor-

neu, Polônia, Rumânia, China, Ilha Sakaliana (Japão e Rússia), Birmânia, Venezuela, Colômbia, Bolívia, Perú e Argentina.

EXPLORAÇÃO DO PETRÓLEO

A exploração do petróleo comporta um sem número de operações sistemáticas, que vão desde a pesquisa científica do sub-solo, até os problemas de distribuição. Podemos agrupar essas operações assim: *estudos geofísicos, perfuração de sondagem, instalação de exploração, industrialização, transporte.*

Estudos geofísicos — Estando o petróleo normalmente armazenado nas profundidades da terra, faz-se mister, para localizá-lo, empreender certos estudos preliminares. Esses estudos, que se aplicam não só à pesquisa do petróleo, como de qualquer outro mineral, constituem uma ciência nova, a Geofísica, que atingiu rápido desenvolvimento sob os estímulos da importância econômica do petróleo. Como referência lembraremos que os métodos geofísicos foram introduzidos no Texas e na Luisiana em 1922, num instante em que a produção petrolífera desses Estados americanos ia em acelerado declínio. A geologia desenganava quanto a novas possibilidades da região. Veio a geofísica e indicou numerosos domos abaixo dos horizontes até então explorados, e dentro em pouco estavam localizadas mais 116 estruturas, onde havia apenas 47 domos em fim de produção!

O fundador da geofísica foi o Barão Roland Von Eotvos, de Budapest, que utilizou a sua balança de torção, dando lugar ao chamado método Gramimétrico. Este método se baseia na variação das forças da gravidade segundo as massas. Sendo o sub-solo constituído de camadas de densidades diferentes, rochas massiças, compactas, como o basalto, o granito, que possuem força de atração muito superior, por exemplo, a dos xistos, calcáreos, arenitos, sal, a balança de torção registra essas variações.

A balança de torção consiste essencialmente em uma haste metálica, pendurada pelo meio a um "fio de torção" e tendo nas extremidades pequenos pesos. Aplicada a diferentes pontos indica as menores variações da gravidade, e portanto a localização das estruturas propícias ao acúmulo de petróleo.

Outro método a serviço da geofísica na busca do petróleo é o *Método sísmico*. Seu principal valor é esclarecer pontos que o método gravimétrico deixa obscuros. Tem como base a diferença de elasticidade das rochas, e consiste no seguinte: produzem-se explosões a dinamite e a vibração resultante é captada em vários pontos, por meio de sismógrafos; registra-se a velocidade dessas vibrações, o que equivale a determinar as rochas ou falhas que as fizeram afastar-se do normal.

No Brasil o método sísmico foi aplicado no Riacho Doce, em Alagoas, fornecendo as mais auspiciosas indicações.

Há outros métodos geofísicos: o *Geo-elétrico*, o *Magnético*, o *Radioativo*, o de *Gás* ou de *Laubmeyer*. Este último é particularmente importante, pois que permite a determinação direta dos hidrocarburetos. Assenta no princípio de que os gases das formações petrolíferas renovam-se através das camadas superiores até escapar na superfície da terra, onde se mistura com o ar. O aparelho de Laubmeyer consegue, justamente, medir esses gases, embora se apresentem em diluições infinitesimais.

Também o método de *Gás* já foi aplicado nas pesquisas Geofísicas feitas no Brasil.

Perfuração de sondagem — Convém não exagerar o valor dos dados surgidos dos estudos geofísicos. Eles apenas indicam os sítios que correspondem às maiores probabilidades de ocorrência do petróleo. A perfuração é que vai dar a palavra definitiva. Nessa fase, porém, o geólogo ainda volta a intervir, examinando as amostras retiradas do poço, o que completa os estudos da superfície, confirmando-os ou não.

Então, eleita a zona para perfuração, será necessário, quase sempre, abrir caminho por onde transite o aparelhamento indispensável: sonda, máquina propulsora, torre de perfuração, galpões destinados às máquinas e a depósitos, residências para o pessoal. É comum aproveitar-se para acionamento das máquinas o gás que surge da própria perfuração, e muitas vezes fazem-se perfurações acessórias, unicamente para extrair gás.

As perfuratrizes são de dois tipos: percussão e rotação, esta última a mais moderna e que se adapta à maioria dos terrenos.

Antes de iniciar a perfuração constroe-se à mão um ante-poço de poucos metros, com uma secção de um metro, aproximadamente. O poço propriamente dito começa com 0,250 de diâmetro e termina com 0,115. Pode atingir grandes profundidades, em muitos casos superiores a 1.000 metros.

O preço médio de um poço de sondagem é de cerca de Cr\$ 800.000,00. E tudo isso sob a absoluta incerteza, porque nunca se sabe quantos lençóis d'água vão ser encontrados, nem a qualidade e dureza dos terrenos a varar, as dificuldades de toda ordem e até os acidentes durante o trabalho. Temos um exemplo expressivo no poço do Araguá, na zona de São Pedro de Piracicaba. A perfuração caminhou muito bem até 1.044 metros, quando surgiu uma camada de rocha erutiva de excepcional dureza — a diabase. O rendimento da perfuração caiu bruscamente de 9 metros diários para alguns centímetros. Com isso o custo dos trabalhos tornou-se caríssimo. E a companhia particular que levara a sondagem até 1.044 metros teve de abandoná-la por falta de recursos para uma luta, cuja duração era imprevisível, porque não se podia saber a espessura da diabase.

É assim que os trabalhos de pesquisa de petróleo exigem grandes capitais, paciência e tenacidade, afim de que não se venha a abandonar alguma perfuração e com ela uma zona que pode representar grande riqueza. Ao lado disso, é verdade, surge por vezes a obra facil do acaso. O petróleo argentino, por exemplo, brotou em Comodoro Rivadavia, em 1907, quando se procurava água.

Instalações de exploração — Fixada a importância do lençol, isto é, o seu interesse para a exploração industrial, o que é feito por meio dos chamados poços de avançada, verdadeiros tentáculos que vão buscando o prolongamento das zonas conhecidas, tratar-se-á das instalações de exploração, que terão muito maior amplitude, além do character definitivo. Essas instalações constam em essência de: aparelhamento para numerosos poços, usinas de força, oficinas de reparação, tanques de armazenamento, condutor de petróleo, de água, e de gás, casas para residências, escolas, hospitais, estradas. O vulto dessas instalações depende, naturalmente, das indicações fornecidas pela sondagem quanto às possibilidades do horizonte petrolífero.

Os poços de exploração custam normalmente bem menos que os de sondagem, por motivos facilmente compreensíveis: a natureza do sub-solo já é conhecida, sabe-se exatamente o que é preciso fazer e o rendimento do trabalho será muito maior.

O número de poços de exploração a perfurar depende da extensão da área ocupada pelo horizonte petrolífero e também, em escala muito importante, do raio de ação de cada poço.

Chama-se raio de ação de um poço a distância máxima a que ele é capaz de captar o petróleo. Isto é função dos seguintes fatores:

- a) densidade e viscosidade do petróleo;
- b) quantidade e pressão dos gases;
- c) qualidade das areias.

É uma questão fundamental, durante a instalação dos poços de exploração, essa de estabelecer o seu raio de ação, porque daí é que vai surgir o conveniente agrupamento dos poços, dentro do critério de obter a maior quantidade de petróleo com o mínimo de despesa.

O processo empregado para determinar a boa distância de agrupamento dos poços é a observação minuciosa de influência de um poço sobre o outro. Como foi dito, essas distâncias são essencialmente variáveis com o local da exploração; às vezes pode ser de 120, de 150 metros, e casos há, como o de Plaza Huinsul, na Argentina, em que poços se distribuem aos 50 metros sem influência de um sobre o outro.

Outro sério problema ligado à exploração do petróleo é do rendimento dos poços em relação ao valor absoluto do lençol. A verdade é que, apesar do avanço da técnica, um poço fornece tão somente uns 20 % do petróleo realmente existente na área por ele abrangida. Isto em grande parte porque, sendo o gás que impulsiona o petróleo, à medida que se reduz a sua pressão, desaparece o veículo que arrasta o petróleo. Este perde muito da viscosidade, aderindo às areias, o que dificulta o seu movimento.

Tem-se procurado, sobretudo na Europa, onde o petróleo é escasso, suplantando essa deficiência de produção dos poços. O sistema posto em prática é o de galerias, semelhantes às de carvão. Na França e na Alemanha, durante a primeira guerra mundial, algo foi conseguido por essa forma. Os campos petrolíferos de Wietze e Pochelbronn, já abandonados, voltaram a produzir.

Pode-se dizer que as galerias permitem extrair 40 a 45 % além daquilo que os poços normais produzem. Essa porcentagem aumenta ainda se se lava a areia retirada das galerias. A lavagem é, porém, muito onerosa e só foi praticada ante as necessidades da guerra de 1914-18.

A exploração por galerias, por sua vez, é muito mais cara que a de simples poço e requer condições especiais, a saber: que o lençol petrolífero não se situe a muita profundidade; que esteja suficientemente desgasificado; e principalmente que a natureza do sub-solo seja favorável. Contudo, na Rumânia, na região de Sarata Manteoni, a exploração por galerias existe regularmente.

Temos, pois, que o poço, além de dar rendimento muito inferior à real capacidade das acumulações petrolíferas sobre as quais está perfurado, tem vida limitada. Esta vida depende: das características do terreno, da forma de existência do petróleo e da maior ou menor acumulação que exista. É, em média, de 10 anos. Há, porém, poços que, com o dobro desse prazo, continuam produzindo.

Uma questão ainda se apresenta: a de saber se o poço deixado descansar por alguns anos volta a produzir em nova exploração. Evidentemente não. O petróleo é de formação antiga, sob condições muito especiais, e não se renovaria. O que ocorre é que, não sendo o poço em geral abandonado quando está completamente estéril, mas apenas com rendimento muito baixo, ao cabo de um ou dois anos, se se volta a explorá-lo, encontra-se certa quantidade de petróleo acumulada.

Depois de extraído o petróleo vai a uns pequenos tanques que se agrupam formando baterias de tanques medidores e coletores. Os primeiros destinados a medir a produção dos poços e os segundos a recolhê-la. Daí passa para tanques maiores, de 8 a 10.000 metros cúbicos, são os tanques de armazenagem, donde será enviado às destilarias.

Por um lamentável descuido o artigo publicado no número passado, sob o título **Monumento à Bandeira**, saiu sem nome do Autor, que agora declinamos, "dando o seu ao seu dono" — **Coronel Ademar de Brito**.