

### 3 O Refino do Petróleo

As características dos petróleos têm grande influência sobre a técnica adotada para a refinação e freqüentemente determinam os produtos que melhor podem ser obtidos. Além da complexidade de sua composição, não existem dois petróleos idênticos. Suas diferenças vão influenciar de forma decisiva tanto nos rendimentos quanto na qualidade das frações.

Segundo FARAH (2002), a arte de compatibilizar as características dos vários petróleos que devem ser processados numa dada refinaria, aliada à necessidade de suprir de derivados em quantidade e qualidade uma certa região de influência dessa indústria, faz com que surjam diversos arranjos com várias unidades de processamento. O encadeamento destas várias unidades de processo dentro de uma refinaria de forma mais racional e econômica possível é o que denomina-se de esquema de refino.

Os esquemas de refino variam de uma refinaria para outra, não só pelos pontos acima expostos, como também pelo fato do mercado de uma dada região modificar-se com o tempo. Além disso, a constante evolução da tecnologia faz com que surjam novos processos de alta eficiência e rentabilidade, enquanto outros, de menores eficiências ou de maiores custos operacionais entram em obsolescência. Isto faz com que os processos de refino não sejam algo estático e definitivo, e sim dinâmico, uma vez observado um horizonte de médio e longo prazo.

#### 3.1 Tipos de Processos

Podemos classificar os processos existentes em uma refinaria em quatro grandes grupos:

- Processos de Separação;
- Processos de Conversão;
- Processos de Tratamento;
- Processos Auxiliares.

### 3.2 Processos de Separação

São sempre de natureza física e têm por objetivo desdobrar o petróleo em suas frações básicas ou processar uma fração previamente produzida no sentido de retirar dela um grupo específico de componentes.

Como exemplos deste grupo de processos pode-se citar: a Destilação, em suas várias formas, a Desasfaltação, a Desaromatização, a Desparafinação, a Desoleificação, dentre outros.

São processos normalmente de alto grau de investimento e de alto tempo de retorno sobre o capital investido, podendo em muitos casos ser superior a cinco anos.

### 3.3 Processos de Conversão

São sempre de natureza química e visam transformar uma fração em outra(s), ou alterar profundamente a constituição molecular de uma dada fração, sem, no entanto, transformá-la em outra. Isto pode ser conseguido através de reações de quebra, reagrupamento ou reestruturação molecular.

Os processos de conversão normalmente são de elevada rentabilidade, principalmente quando transformam frações de baixo valor comercial (gasóleos ou resíduos) em outras de maior valor (GLP, naftas, querosene e diesel).

De forma similar aos processos de separação, os de conversão apresentam também como característica o elevado investimento para suas implantações, no entanto, principalmente os processos de craqueamento térmico ou catalítico e coqueamento retardado, apresentam baixo tempo de retorno do capital investido. Em alguns casos o retorno do capital pode ocorrer em cerca de um ano apenas.

Estes processos podem ser classificados em dois grupos: os catalíticos (por exemplo: o Craqueamento Catalítico Fluido, o Hidrocraqueamento, a Alcoilação, a Reformação e a Isomerização) e os não catalíticos (por exemplo: o Craqueamento Térmico, o Coqueamento Retardado e o Coqueamento Fluido).

### **3.4 Processos de Tratamento**

Também conhecidos como processos de acabamento, são de natureza química, porém seus objetivos não são de provocar profundas modificações nas frações, como os vistos anteriormente, e sim causar a melhoria de qualidade de cortes semi-acabados, eliminando ou reduzindo impurezas presentes em suas constituições.

Os processos de tratamento são de investimentos substancialmente mais elevados que os convencionais, porém ambos ficam bem abaixo daqueles necessários às unidades de separação ou de conversão.

Como exemplos destes processos pode-se citar: o Tratamento Cáustico, o Tratamento Merox, o Tratamento Bender e o Hidrotratamento (também conhecido como HDT).

### **3.5 Processos Auxiliares**

São aqueles que se destinam a fornecer insumos à operação dos outros anteriormente citados ou tratar rejeitos desses mesmos processos.

Dentre os processos auxiliares mais importantes pode-se citar: o Tratamento de Águas Oleosas, o Tratamento de Águas Fluviais e a Geração de Energia Elétrica.

No Anexo I estão descritos, de forma sucinta, os principais processos de separação, de conversão e de tratamento aplicados para o refino de petróleo no Brasil e no Mundo.

### **3.6 Esquemas de Refino e as Refinarias Brasileiras**

Conforme mencionado anteriormente, o esquema de refino adotado por uma refinaria de petróleo depende de vários fatores que visam maximizar o retorno econômico do investimento e, ao mesmo tempo, suprir as necessidades do mercado consumidor.

Atualmente, no Brasil existem 13 refinarias, dentre as quais 11 são de propriedade da Petrobras. As duas restantes, a Refinaria de Manguinhos,

localizada no estado do Rio de Janeiro e a Refinaria da Ipiranga, localizada no Rio Grande do Sul, estão temporariamente inoperantes devido aos altos preços do petróleo no mercado internacional. A figura a seguir ilustra as 11 refinarias e as duas fábricas de fertilizantes (Fafen-SE e Fafen-BA), atualmente, de propriedade da Petrobras no Brasil.



Figura 3.1: Refinarias e Fábricas de Fertilizantes da Petrobras no Brasil (Petrobras).

Para os próximos anos está prevista a entrada em operação de mais duas refinarias de petróleo: a Refinaria Abreu Lima ou de Pernambuco, localizada neste mesmo estado, e a Refinaria de Petroquímicos, que faz parte de Complexo Petroquímico do Estado do Rio de Janeiro (COMPERJ). Ambas as refinarias são da Petrobras e representam a necessidade de refino de petróleo para suprir a demanda futura do mercado nacional de derivados.

A complexidade de uma refinaria de petróleo pode ser medida em função do número de unidades de processos, da gama de produtos finais, do volume de petróleo processado e do número de interfaces com fornecedores de matéria-prima (petróleo) e com os clientes (distribuidoras de combustíveis ou indústrias que utilizam derivados de petróleo como matéria-prima). No Brasil, como em todo mundo, existem refinarias de baixa complexidade, como por exemplo, a Refinaria de Manaus (REMAN), a Refinaria de Capuava (RECAP) e a Refinaria de Manguinhos; e de alta complexidade, como por exemplo, a

Refinaria Presidente Bernardes (RPBC), a Refinaria de Landulpho Alves (RLAN) e a Refinaria Duque de Caxias (REDUC), sendo esta última a mais complexa de todas.

As figuras a seguir descrevem respectivamente o esquema de refino de uma refinaria voltada para a produção de combustíveis e de outra voltada para a produção óleos lubrificantes.

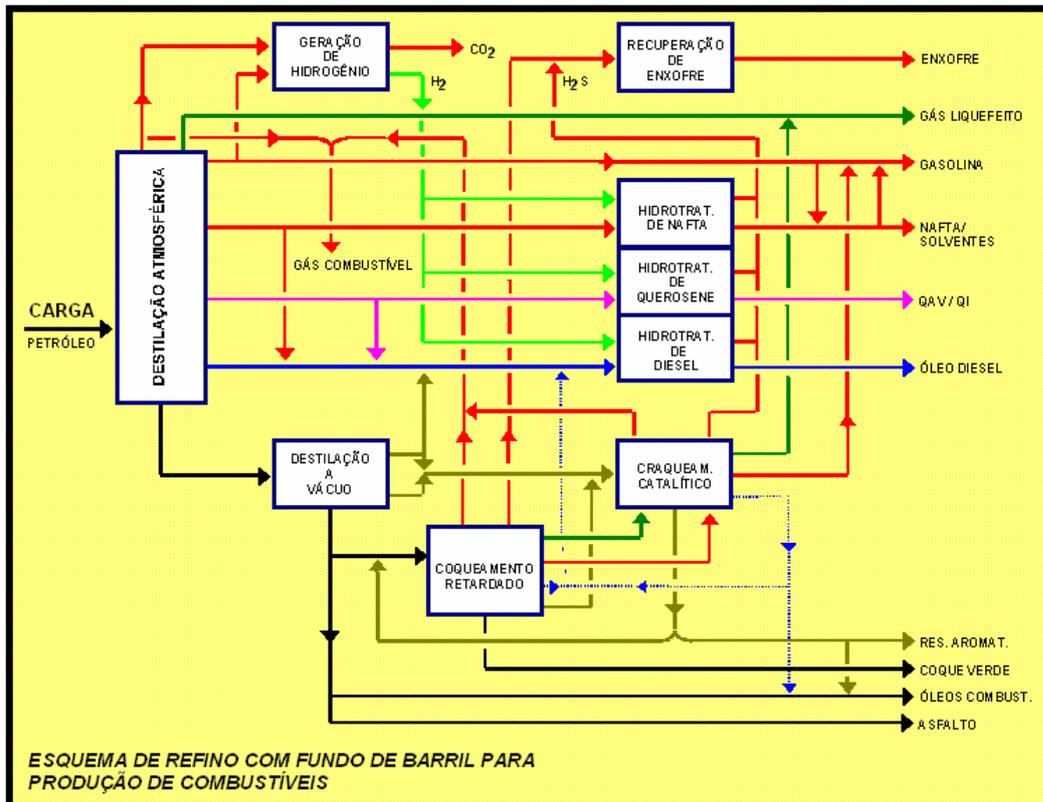


Figura 3.2: Esquema de Refino Voltado para a Produção de Combustíveis (Petrobras).

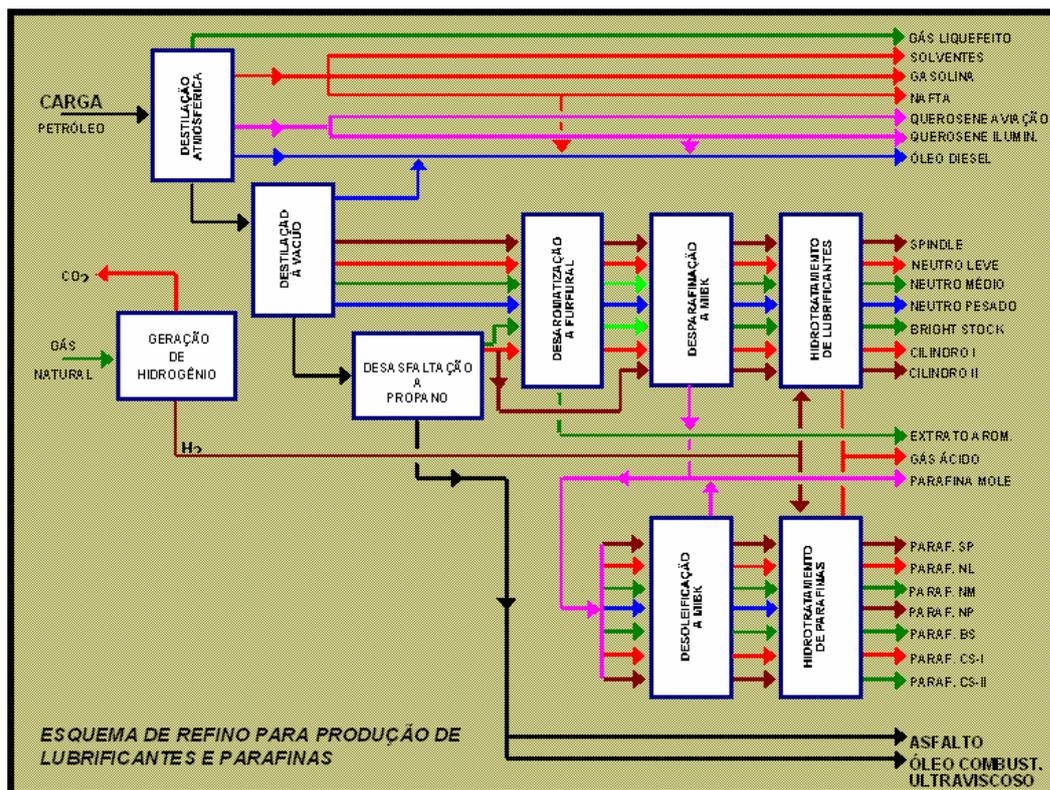


Figura 3.3: Esquema de Refino Voltado para a Produção de Óleos Lubrificantes (Petrobras).