

4 Produtos do Petróleo

4.1 Principais Derivados do Petróleo

De acordo com FARAH (1989), os derivados do petróleo podem ser distribuídos em duas categorias: Derivados Leves e Derivados Pesados.

Conforme descrito anteriormente, os derivados mais leves são aqueles que possuem maior valor agregado. Dentre estes pode-se citar:

- **Gás Natural:** Largamente utilizado em residências e em automóveis, onde neste caso também é conhecido como GNV (gás natural veicular). Atualmente, devido à grande demanda por este derivado, a Petrobras importa quantidades significativas de Gás Natural da Bolívia.
- **Gás Liquefeito de Petróleo ou GLP:** Comercializado na forma líquida, geralmente em botijões, o GLP é utilizado, sobretudo, como combustível doméstico.
- **Gasolina:** Talvez um dos derivados de petróleo mais conhecidos. É utilizada como combustível dos automóveis de passeio que possuem motores de combustão interna por centelha, também chamados de motores do ciclo Otto.
- **Nafta Petroquímica:** Pouco conhecida como derivado de petróleo, é uma das matérias-primas mais importantes das indústrias petroquímicas para a fabricação de plásticos, borrachas etc.
- **Querosene de Aviação ou QAv:** Este combustível atende a rigorosos padrões de qualidade. É utilizado como combustível de turbinas aeronáuticas, utilizadas nos aviões.
- **Óleo Diesel:** Derivado de petróleo que possui a maior demanda nacional. Ainda hoje, apesar a auto-suficiência na produção de petróleo, o Brasil é grande importador de óleo diesel. Este derivado é utilizado em motores chamados de ciclo diesel (combustão interna por compressão),

predominantes em veículos automotores de grande carga, como os caminhões e ônibus.

Os derivados de petróleo pesados, com exceção dos óleos básicos para a produção de lubrificantes, possuem valor comercial baixíssimo, muitas vezes abaixo do petróleo. Dentre estes derivados pode-se citar:

- **Óleos Combustíveis:** São utilizados em sua maioria para aquecimento industrial, em termoelétricas ou na indústria em geral. Possuem alta viscosidade, por isso, para serem utilizados, devem ser previamente aquecidos. Atualmente a demanda de óleo combustível vem caindo consideravelmente, sobretudo devido ao deslocamento de mercado provocado pelo gás natural.
- **Bunker:** São óleos combustíveis que alimentam os motores dos navios. De modo análogo aos óleos combustíveis industriais, para a utilização do *bunker* é necessário um sistema de pré-aquecimento para abaixar a viscosidade, propiciando a sua atomização ao ser injetado na câmara de combustão do motor.
- **Asfaltos:** Compreendem a fração mais pesada do petróleo. Nas refinarias são produzidos os cimentos asfálticos de petróleo, que por sua vez são parte da matéria-prima utilizada no processo de asfaltamento de rodovias.
- **Óleos Lubrificantes:** São os únicos derivados pesados do petróleo que possuem altíssimo valor comercial. No Brasil, apenas os petróleos Baiano e Golfinho possuem características suficientes para produzir óleos lubrificantes com as especificações exigidas pelo mercado. Atualmente, para suprir a demanda nacional, a Petrobras importa volumes elevados de petróleos provenientes da Arábia Saudita ou Iraque que, uma vez processados, geram frações com ótimas características lubrificantes.

No Anexo II estão descritas detalhadamente as características de cada um dos principais derivados de petróleo, mencionados anteriormente.

4.2 Produção de Diesel na REDUC

Em função do óleo diesel ser o derivado de petróleo que possui a maior demanda do mercado brasileiro, todas as refinarias da Petrobras tem o seu esquema de refino planejado para a maximização da produção desta fração. Atualmente, devido às restrições ambientais, são produzidos dois tipos principais de diesel na Brasil: o Diesel S-500 e o Diesel S-2000.

A principal diferença entre os dois tipos de diesel é o teor de enxofre. No óleo diesel S-500 o limite máximo de enxofre é de 500 ppm (partes por milhão em peso), isso quer dizer que em um milhão de gramas de diesel S-500 aceita-se até quinhentos gramas de enxofre. Já o diesel S-2000 possui um limite máximo de 2000 ppm, ou seja, de modo análogo ao S500, no S-2000 aceita-se até dois mil gramas de enxofre para um milhão de gramas de diesel.

A comercialização destes dois tipos de diesel é determinada em função da localidade onde são consumidos. O diesel S-2000, que possui uma maior quantidade de enxofre é comercializado no interior do país, enquanto o diesel S-500 é comercializado nos grandes centros urbanos. Por este motivo o diesel S-500 também é chamado de diesel metropolitano e o diesel S-2000 de diesel interior.

De uma forma geral, ambos os produtos seguem um mesmo esquema de refino. O petróleo é destilado gerando duas correntes de diesel, uma chamada diesel leve e outra chamada diesel pesado. Ambas as correntes são enviadas para uma unidade de hidrotratamento onde, através de reações químicas, o teor de enxofre é reduzido aos níveis exigidos para a especificação dos produtos. Nos casos onde o diesel leve, proveniente da destilação, já possui o teor de enxofre abaixo do limite máximo permitido pela legislação vigente, esta corrente é enviada diretamente para o *pool* final de óleo diesel da refinaria.

Para maximizar a produção de diesel, as refinarias ainda podem incorporar nas correntes de diesel leve e pesado outras frações de petróleo decorrentes de outros processos. Como exemplos destas frações pode-se citar: a Nafta Pesada, o Querosene e o Gasóleo Leve (todos provenientes da destilação) o Óleo Leve (proveniente do craqueamento catalítico) e a Nafta Pesada e o Gasóleo (provenientes do coqueamento retardado).

Segundo FARAH (2004), as refinarias brasileiras têm um rendimento médio de produção de óleo diesel de 35% volume. Isso quer dizer que, em média, 35% de todo o volume de petróleo cru processado nas refinarias nacionais torna-se óleo diesel. Na refinaria de Paulínia (REPLAN) o rendimento de diesel pode chegar a 43% dependendo do petróleo que está sendo processado. A figura 4.1 mostra o esquema ideal para maximizar a produção de óleo diesel.

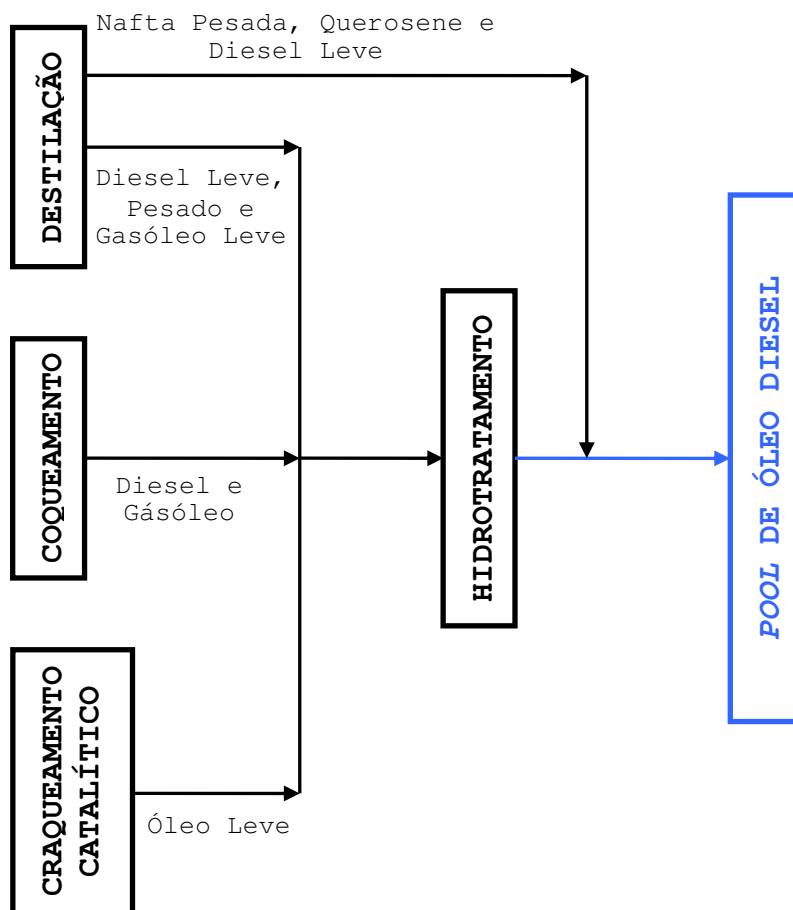


Figura 4.1: Esquema Ideal para Maximizar a Produção de Óleo Diesel.

Atualmente na REDUC o rendimento de óleo diesel fica abaixo da média nacional, situando-se em torno de 33%. Este fato ocorre devido à unidade de coqueamento retardado, que converte frações pesadas (resíduo de vácuo) em frações mais leves, como gasolina e diesel, ainda estar em fase de construção.

A REDUC possui três unidades de destilação (U-1210, U-1510 e U-1710). As correntes de querosene e diesel leve da U-1210 são enviadas diretamente para o *pool* de diesel ou via a unidade de hidrotratamento (U-2700). A corrente de gasóleo leve da U-1210 é sempre enviada para o *pool* de diesel via a U-2700. As

outras unidades de destilação (U-1510 e U-1710) têm o seu diesel leve e pesado enviados para o *pool* de diesel via a outra unidade de hidrotratamento (U-2800). A figura a seguir ilustra o esquema de produção de óleo diesel na REDUC.

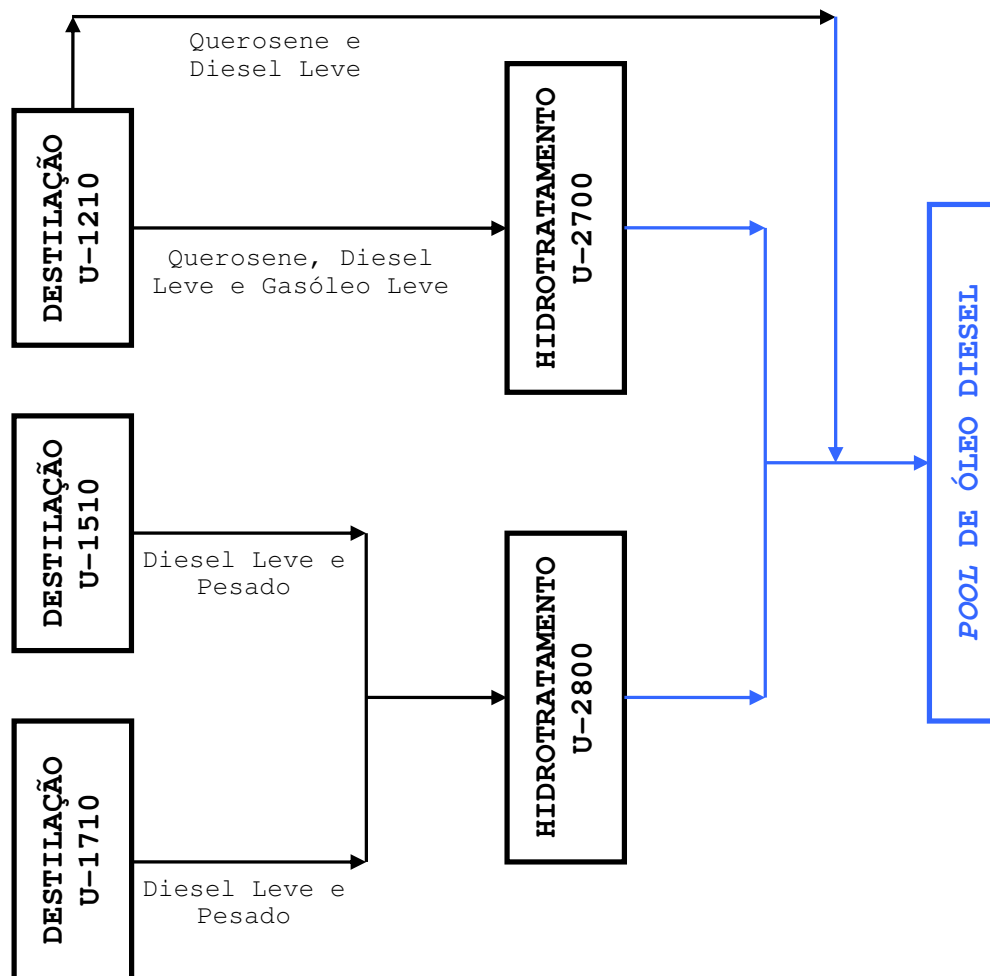


Figura 4.2: Esquema de Produção de Óleo Diesel na REDUC.