



ANÁLISE CRÍTICA DOS FATORES QUE INFLUENCIAM NOS RESULTADOS ECONÔMICOS DE UMA REFINARIA DE PETRÓLEO

Carlos Alberto Luna Freire de Mattos¹

Copyright 2006, Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás - IBP

Este Trabalho Técnico foi preparado para apresentação na *Rio Oil & Gas Expo and Conference 2006*, realizada no período de 11 a 14 de setembro de 2006, no Rio de Janeiro. Este Trabalho Técnico foi selecionado para apresentação pelo Comitê Técnico do evento, seguindo as informações contidas na sinopse submetida pelo(s) autor(es). O conteúdo do Trabalho Técnico, como apresentado, não foi revisado pelo IBP. Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos. O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões do Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás, seus Associados e Representantes. É de conhecimento e aprovação do(s) autor(es) que este Trabalho Técnico seja publicado nos Anais da *Rio Oil & Gas Expo and Conference 2006*.

Resumo

Na cadeia do segmento PETRÓLEO, a atividade de Refino se situa no meio entre as atividades de Exploração e Produção (E&P), e as atividades de Distribuição e Varejo. A grande volatilidade dos preços de petróleo e as pressões exercidas pelos consumidores representados pela Distribuição e Varejo dão à atividade de Refino uma característica de instabilidade econômica muito intensa. O comportamento desses agentes econômicos que lhe cercam tendem a fazer com que suas margens (Margens de Refino) sejam estreitas e com alta volatilidade, muito embora nos últimos dois anos, com os altos preços do petróleo, as margens estejam bastante elevadas. Sendo o refino uma indústria de capital intensivo, é fundamental que antes de se implantar uma refinaria sejam criteriosamente analisados os principais fatores que influenciam na sua viabilidade técnico-econômica, tais como: matéria-prima, transportes, mercados, localização, investimento, custos operacionais, escala, configuração, tecnologia, entre outros. Esses fatores, tanto isoladamente quanto em conjunto, têm que passar por uma análise crítica e processos de interação, de forma a se obter indicações com bastante clareza do grau de risco de um investimento em Refino.

Abstract

In the chain of the segment PETROLEUM, the activity of Refining is placed in the middle between the activities of Exploration and Production (E&P), and the activities of Distribution and Retail. The great volatility of the prices of petroleum and the pressures exercised by the consumers represented by the Distribution and Retail give to the activity of Refining a characteristic of very intense economical instability. The behavior of these economical agents, generally, tends to produce small unit margins (refining margins) and high volatility, although in the last two years, with the high prices of the petroleum, these margins have been quite elevated. Being crude Refining an industry capital intensive, it is fundamental before taking decision of building a new refinery, to carefully analyze critical factors that influence its technical and economic feasibility, such as: raw materials, transportations, markets, localization, investments, operational costs, size, configuration and technology among others. These factors considered one by one or as a set, have to pass by a critical analysis and on an interaction process in order to obtain a very clear indication of the investment risks in the crude refining.

1. Introdução

Todo empreendimento quando é idealizado é precedido de análise preliminar de viabilidade técnico-econômica, e para o caso de uma Refinaria de Petróleo, não é diferente. Entretanto cabe ressaltar que para uma Refinaria, há alguns fatores próprios e específicos que têm influência significativa nos resultados, e que por isso mesmo têm que ser levados em consideração em todas as fases dos estudos de viabilidade, mesmo os preliminares.

Fatores como mercado, localização da refinaria, matérias-primas, logística de abastecimento, capacidade de refino, configurações possíveis, investimentos, custos operacionais, sensibilidade à volatilidade dos preços de matérias-primas, entre outros, são analisados criticamente neste trabalho demonstrando os seus respectivos graus de importâncias para os resultados econômicos da atividade de refinação de petróleo.

¹ Engenheiro de Processamento de Petróleo – CALFM Consultoria Ltda (Consultor)

O trabalho não pretende fazer um estudo preliminar de uma avaliação técnico-econômica propriamente dita de uma Refinaria de Petróleo, mas sim demonstrar a relevância dos principais fatores que influenciam nos seus resultados, através de análises críticas de cada um deles.

Além disso, procura também abordar alguns conceitos básicos e caracterizações, como por exemplo, de matérias-primas, de uma refinaria, de mercados, de margens de refino, entre outros, que são de fundamental importância para um melhor entendimento da influência dos fatores nos resultados econômicos de uma Refinaria.

2. Refino – Característica Econômica da Atividade

O petróleo não é somente a principal fonte primária de energia do planeta, mas também matéria-prima para outros produtos não energéticos de larga utilização mundial. Pelas suas características, não é utilizado diretamente, sendo necessário ser refinado (processado) para obtenção de diversos derivados para usos energéticos ou não.

O refino do petróleo consiste em processá-lo com a finalidade de obter os diversos derivados requeridos pelo mercado consumidor, como por exemplo: Diesel, Gasolinas, Nafta, Querosene de Aviação, GLP, Solventes, Asfaltos, Lubrificantes, Parafinas, Óleos Combustíveis, e um sem número de outros derivados.

Na cadeia do petróleo a atividade do refino se situa entre a E&P (Exploração e Produção de Petróleo) e a Distribuição e Varejo (que representam os consumidores) conforme mostrado na figura 1.



Figura 1. Cadeia de valor do petróleo.

Os agentes econômicos que atuam nessa cadeia têm diferentes características. Enquanto os que atuam nos segmentos a montante, principalmente no E&P, são caracterizados pelas suas altas volatilidades em relação aos preços, os segmentos a jusante, mercado consumidor, pressiona por preços baixos. O refino no meio, como consequência, opera geralmente com margens estreitas e com grande instabilidade. Nos últimos dois anos, com os preços elevados do petróleo e a capacidade de refino mundial chegando próximo ao seu limite (impulsionados pela demanda crescente), as margens de refino têm se mostrado bastante elevadas, se comparadas com os anos 90, figura 2.

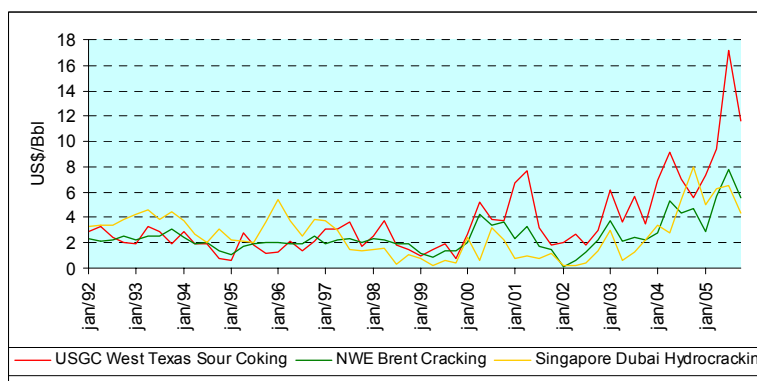


Figura 2. Margens “Benchmark” para os três maiores centros mundiais de Refino.

Por outro lado, a cadeia de petróleo também pressiona o refino, não só pela qualidade da matéria-prima (E&P) como também pela qualidade e perfil de consumo dos produtos exigidos pelo mercado. A matéria-prima se tornando cada vez mais pesada e com mais contaminantes e os derivados sendo exigidos com melhores qualidades, não só relativas ao meio-ambiente quanto à performance, pressionam para cima os custos operacionais do refino.

Esses altos e baixos constantes nas margens de refino e as pressões nos custos pelas qualidades conflitantes entre matéria-prima e derivados, fazem com que a atividade de refino tenha que ser bem estruturada para que os períodos difíceis sejam compensados com períodos favoráveis. Tudo isso é ainda agravado por ser o refino uma atividade que requer capital intensivo, o que reforça mais ainda a necessidade de uma refinaria ser bem estruturada para que tenha uma boa estabilidade econômico-financeira.

3. Margens de Refino – Conceituação

As Margens de Refino são os principais indicadores econômicos de uma Refinaria de Petróleo, e são conceituadas de forma simplificada conforme segue.

Margem Bruta = Receita dos Derivados – Custos de Matérias-Primas (Petróleo e outros insumos se houver).

Margem Líquida = Margem Bruta – Custos Operacionais (podendo estar incluso ou não o custo de capital).

Quando se utilizam esses indicadores de margens, é sempre conveniente explicitar as bases, ou seu conteúdo, pois existem variações de conceitos, principalmente na área de custos operacionais, onde alguns itens podem ou não estar inclusos.

A dinâmica da viabilidade técnico-econômica de uma Refinaria está centrada em: Maximizar Receita com Produtos e Minimizar os Custos de Matéria-Prima, Operacionais e de Capital. Para isso é necessário identificar e interagir diversos fatores para que se tenha um bom resultado técnico-econômico.

4. Principais Fatores Técnico-Econômicos

4.1. Petróleo

Petróleo, uma fonte primária de energia não renovável, é uma mistura composta basicamente de Hidrocarbonetos (moléculas compostas de Hidrogênio e Carbono) proveniente de resíduos orgânicos e que se encontra na natureza depositado em bacias sedimentares. Além dos Hidrocarbonetos (predominantes) o petróleo também contém outras substâncias que não são desejáveis, e por isso são chamadas de “contaminantes”, tais como: Água, Enxofre, Nitrogênio, Oxigênio (principalmente Ácidos Orgânicos), Sais, Metais, entre outros.

Hidrogênio e Carbono se combinam, juntos ou não com essas outras substâncias, formando moléculas com um número infinito de **formas** e **tamanho** (**número de átomos de Carbono**), tornando essas misturas bastante complexas. A figura 3 mostra esquematicamente a composição de um petróleo quanto ao tipo de hidrocarboneto e também os contaminantes mais comuns.

A complexidade dessas moléculas, tanto em **forma** como em **tamanho**, fazem com que nos processos de separação se obtenha derivados que também são misturas de hidrocarbonetos, não se obtendo nenhuma substância pura dentro das conhecidas tecnologias de processos.

Quanto à **forma**, os hidrocarbonetos que compõem o petróleo são classificados nos seguintes principais tipos:

Parafínicos e Iso-parafínicos (ligações simples entre os átomos de Carbono (C));

Olefínicos (alguma ligação dupla entre C na cadeia, geralmente não aparece em petróleo cru);

Naftênicos (ligações dos C em forma cíclica, formando anel ou anéis);

Aromáticos (ligações contendo pelo menos um núcleo do benzeno).

Essas formas estruturais das moléculas dão origem a primeira grande classificação do petróleo, ou seja: Parafínicos, Naftênicos, Aromáticos e Mistos, conforme a predominância dos tipos de hidrocarbonetos respectivos.

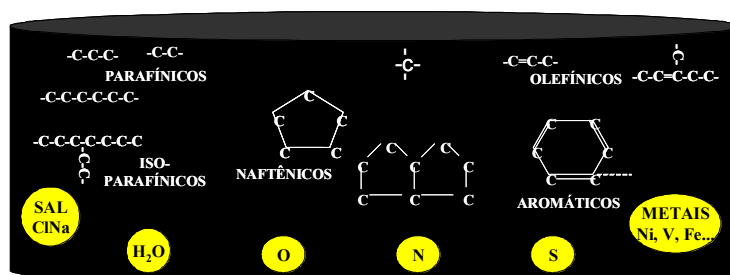


Figura 3. Composição do petróleo quanto aos tipos de hidrocarbonetos e contaminantes.

Para a grande maioria dos produtos derivados do petróleo, notadamente os combustíveis, quanto maior for a predominância de hidrocarbonetos parafínicos melhor a sua qualidade, daí quanto mais parafínico for o petróleo, maior o seu valor comercial. Em contrapartida o teor de Contaminantes atua no sentido contrário.

O **tamanho** das moléculas dos hidrocarbonetos (contado pelo número de átomos de Carbono) tem primordial importância em outra classificação do petróleo, ou seja, Leves, Médios, Pesados e Extra-Pesados, bem como nas definições de outras matérias-primas e gases. Embora a **forma** também tenha influência nessa classificação, ela não tem um peso tão significativo quanto o **tamanho** das moléculas.

O **tamanho** das moléculas é responsável pela caracterização e definição dos produtos derivados do petróleo, como GLP, Naftas, Diesel, Óleo Combustível, Resíduos Pesados (Atmosférico e Vácuo), etc, conforme tabela 1.

Tabela 1. Tamanho das moléculas como precursor dos derivados.

Nº de átomos de C	Produtos
C ₁	Metano
C ₂	Etanos
C ₃	Propanos – GLP
C ₄	Butanos – GLP
C ₅ a C ₁₀	Naftas, Gasolinas, Solventes.
C ₁₀ a C ₁₃	Querosenes (Aviação e Iluminante)
C ₁₃ a C ₂₀	Diesel
C ₂₀ +	Resíduos – Gasóleos, Óleos Combustíveis, Asfaltos, Lubs,...

Uma avaliação completa do petróleo feita em laboratório define bem suas características e serve de base para seu valor comercial. Todavia existem algumas propriedades do petróleo que bem o caracterizam quanto a sua qualidade e conseqüentemente seu valor comercial potencial, conforme indicado a seguir:

Densidade - °API: Indica se o petróleo é leve (°API > 33), médio (°API entre 25 e 32) ou pesado (°API < 25);

Fator de caracterização – K: Indica o grau de parafinidade, quanto mais alto mais Parafínico ($K \Rightarrow 12,0$);

Destilação PEV – Pontos de Ebulição Verdadeiros: Indica as quantidades das frações que podem ser obtidas do petróleo (GLP, Nafta, Diesel, etc);

Um óleo com °API elevado tem a tendência de ser mais Parafínico, de ter mais frações de derivados leves e médios e por isso, em princípio, os óleos com °API altos são geralmente mais valorizados no mercado (vide figura 4), podendo, entretanto, sofrer variações dependendo do teor de contaminantes.

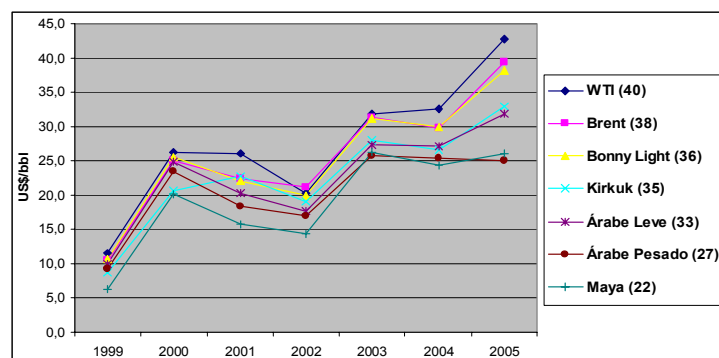


Figura 4. Preços fob de alguns petróleos.

Pelo exposto, pode-se tirar a primeira conclusão da correlação Fator Petróleo e o Refino conforme segue:

“O petróleo quanto mais leve, mais parafínico e com um teor menor de contaminantes, tende a ser mais caro, mas em contrapartida, o investimento e o custo operacional do Refino tende a ser mais baixo. Ao contrário, o petróleo quanto mais pesado, menos parafínicos e com maior teor de contaminantes, o óleo tende a ser mais barato, mas em compensação se elevam os investimentos e custos operacionais nas refinarias”.

O que se procura fazer é uma interação cuidadosa entre essas variáveis que, em conjunto com outras, darão a indicação do melhor caminho a seguir.

4.2. Transportes

Petróleo é encontrado na natureza não sendo sua localização determinada pelo homem, podendo ser encontrado em águas profundas, em terras e locais inóspitos, ou seja, em qualquer lugar do planeta. O meio de transporte mais comum, principalmente para longa distância, é o marítimo, através de navios-tanque, e em caso de interior, por dutos e outros apropriados, mas de menor escala.

Geralmente o petróleo é transportado em grandes quantidades, em navios de maior porte, não necessitam de cuidados especiais, principalmente no tocante a contaminações e limpeza, sendo mais simples e por isso mesmo se tornando mais econômico do que o transporte de produtos acabados, que é mais complexo, requer cuidados especiais além de serem transportados em volumes menores, e por isso são mais caros.

Este é um dos fatores, entre outros, que influenciam na localização de uma Refinaria, fazendo com que as mesmas se situem o mais próximo possível do mercado de derivados minimizando os custos de transportes.

Utilizando-se dados de fretes de navios de Claros (37 MTPB) e de petroleiro VLCC (250 MTPB) publicados pela Intertanko em junho/2006, verifica-se que o custo do transporte para o VLCC teve um valor médio de 0,0268 US\$/bbl.dia, enquanto para Claros, o valor médio foi de 0,0658 US\$/bbl.dia, ou seja, quase 2,5 vezes maior.

Para uma Refinaria a definição de sua matéria-prima não depende somente do valor do mercado do petróleo, mas sim do custo do petróleo na porta da Refinaria, o chamado custo CIF, onde o peso do transporte está incluído.

4.3. Processos – Tecnologia

A Destilação Atmosférica ainda é o principal processo de uma refinaria, ou seja, é o processo primário que toda refinaria possui. É o processo inicial onde o petróleo é destilado obtendo-se as primeiras frações de derivados.

Existem dois tipos básicos de processos numa Refinaria, os Físicos e os Químicos. Os Físicos, não interferem nas estruturas moleculares dos hidrocarbonetos, ao passo que os processos Químicos interferem, alterando as estruturas moleculares e conseqüentemente promovendo transformações de produtos.

Pode-se assim dizer: *“os processos físicos somente extraem do petróleo aquilo que nele contém”, enquanto “os processos químicos extraem do petróleo aquilo que nele não contém”.*

Exemplos de processos Físicos: Destilação Atmosférica e a Vácuo, Desasfaltação, Desparafinação, etc.

Os processos Químicos podem ser classificados em três grupos: Transformação, Conversão e Tratamentos.

Transformação: Reforma Catalítica, Isomerização, Alcoilação, etc.

Conversão (transforma produtos pesados em leves e médios): Craqueamento Catalítico (FCC, RFCC), Hidrocraqueamento Catalítico (HCC, HCC-R), Coqueamento Retardado, Craqueamento Térmico, etc.

Tratamentos (remoção de contaminantes): Hidrotratamento (HDT, HDS,...), Bender, Merox, etc.

Há pouco tempo atrás predominava nas refinarias processos físicos, principalmente nas pequenas, e alguns poucos processos químicos de tratamento e conversão, nas maiores e em centros mais desenvolvidos.

Contudo, as exigências por produtos cada vez mais limpos e com melhor desempenho, a necessidade de se processar petróleo cada vez mais pesado e a mudança do perfil de consumo tendendo para mais produtos leves e médios e redução dos pesados, fizeram com que as refinarias investissem pesadamente nas últimas décadas em unidades de Conversão e em Hidrorrefino das mais sofisticadas. Apareceram os RFCC (para carga pesada), evoluíram as Unidades de Coque, de Hidrotratamento, de Hidrocraqueamento de Gasóleo e de Resíduo, além de outras.

Hoje, a maioria das refinarias que não se adaptaram e não elevaram o nível de conversão e principalmente de tratamento dos derivados, ou fecharam ou estão passando por sérias dificuldades econômicas. Essas refinarias se tornaram superdependentes de petróleo leve e limpo, que como já foi visto, são e estão extremamente caros.

Por outro lado, aquelas refinarias que estão mais aparelhadas com processos de Conversão e Hidrorrefino, têm excelente flexibilidade para processar quase qualquer tipo de petróleo, podendo adquirir aqueles mais pesados e com o certo grau elevado de contaminantes, o que sem dúvida são petróleos bastantes mais baratos. As diferenças nos últimos dois anos entre os preços do petróleo leve e do pesado estão bastante altas, conforme indicado na figura 4.

4.4. Configuração (Estrutura de Refino)

Configuração é o arranjo de várias unidades de processos, que em função de um determinado tipo (ou grupos semelhantes) de petróleo, tem como objetivo o seu processamento para a produção de derivados pré-definidos.

Toda configuração tem sempre um objetivo maior que orienta o arranjo das unidades de processos, como por exemplo: configuração voltada para Gasolina e GLP; voltada para Médios (Diesel e QAV); voltada para Petroquímicos; para Asfaltos; para Lubrificantes e Parafinas, entre outras.

Com os produtos pré-definidos pelo mercado, a configuração de uma Refinaria se obtém por processos interativos com matérias-primas disponíveis, até se encontrar a configuração ótima associada a um grupo de petróleo.

Existe uma variedade muito grande de configurações possíveis para uma Refinaria de Petróleo, desde as mais simples até as mais complexas, mas todas elas tendo a Unidade de Destilação de Petróleo como unidade primária.

A mais simples é uma configuração que tem uma unidade de Destilação Atmosférica de Petróleo e uma Reforma de Nafta. Essa configuração, em sua maioria, se encontra em refinarias de algumas regiões pouco desenvolvidas, geralmente com forte subsídio e tendem a desaparecer devido ao natural avanço das qualidades dos produtos exigidas pelo consumidor e pela dependência cada vez maior de um petróleo leve e limpo, bastante caro.

Configuração complexa é aquela que possui várias unidades de processos a jusante da Destilação de Petróleo e geralmente está capacitada a produzir derivados de maior valor (leves e médios) e melhor qualidade. A configuração complexa geralmente possui várias unidades de conversão, com algumas poucas exceções quando voltada para produtos especiais, como Lubrificantes e Parafinas, Solventes, além de outros.

A Refinaria da Esso em Nicarágua, de pequena capacidade (< 10.000 bpd) é um exemplo de Refinaria muito simples projetada para processar petróleo recondicionado (com bastantes leves), enquanto a Refinaria Reliance na Índia é um exemplo oposto, ou seja, é uma refinaria muito complexa (Índice de Complexidade da ordem de 10 pelos

critérios Solomon), alta Conversão, não produz Óleo Combustível (produto de baixo valor), podendo utilizar petróleos pesados e com alto teor de contaminantes (custos baixos), e mesmo com custos operacionais elevados opera com altas Margens de Refino. Seus altos custos fixos são perfeitamente diluídos pela sua elevada capacidade (> 500 Mbpd).

Refinarias complexas, com alta conversão ou não, são caracterizadas pelos seus elevados Investimentos e Custos Operacionais, principalmente se comparadas com refinarias mais simples. Todavia, essas refinarias produzem derivados de mais alto valor e processam crus de mais baixo preço, o que sinaliza altas Margens de Refino.

4.5. Mercado

O principal objetivo de uma Refinaria é suprir um determinado mercado com derivados de petróleo obviamente com rentabilidade e lucro. Geralmente as refinarias buscam suprir mais de um mercado, ou seja, escolhem um mercado principal (mercado alvo) e outro ou outros chamados de secundário (s).

O mercado alvo é o que determina, em ordem de grandeza, a capacidade da Refinaria, bem como fornece o balizamento para a interação no processo de escolha da matéria-prima e a configuração adequada, por indicação não só do perfil da demanda quanto da qualidade dos produtos desejados.

O perfil de produção deve ser o mais próximo possível do perfil da demanda, já que é praticamente impossível se fechar um balanço completamente, havendo sempre algumas faltas ou excessos, previstos ou não.

O mercado secundário é uma segunda opção para o suprimento da Refinaria, principalmente no tocante aos derivados excedentes do mercado alvo por força do não fechamento do balanço 'produção x demanda'. Este mercado secundário pode inclusive ser exportação ou não. Em alguns casos a exportação é considerada como uma terceira opção, de qualquer forma geralmente é a última por razões econômicas.

O mercado principal (alvo) é o mercado de domínio completo da Refinaria onde praticamente não há competição e a existência dele é um fator primordial para a sua viabilidade técnico-econômica. Nesse mercado principal, também chamado de mercado local, é onde a Refinaria pode praticar preços mais elevados para os seus produtos, tendo como limite superior os chamados "Import Parity", ou seja, "Paridade Importação", que seriam os preços que o mercado pagaria se não houvesse Refinaria no local. Geralmente a referência são os preços FOB nos grandes centros de transações (USGulf Coast, NWE e Cingapura) mais o frete até o local (para nós o USCG).

Já o mercado secundário tem outras características, ou seja, pode haver competição entre refinarias e os preços dos produtos a serem praticados são menores que os do mercado local, pois normalmente há uma redução equivalente ao valor do frete. Os preços seriam então os do mercado local deduzido do frete ou os "Import Parity" da região menos o frete da Refinaria para a mesma região.

Para exportação, o nível de competição é o mais alto e conseqüentemente os preços deverão ser os mais baixos, e de uma forma simplificada, em princípio, podem ser considerados FOB USGC menos frete até o USGC.

Conclui-se que o mercado alvo (principal, local) é a base de sustentação econômica de uma Refinaria. A figura 5 resume as características dos mercados através de um exemplo hipotético.

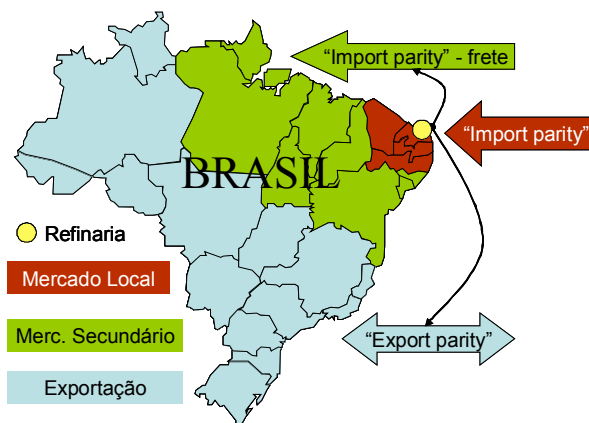


Figura 5. Um exemplo hipotético de divisão de mercados de derivados.

4.6. Localização

As Refinarias de Petróleo, de uma maneira geral, se situam próximo ao mercado consumidor de derivados, por várias razões, entre elas as já abordadas nas subseções 4.1-Transportes e 4.5-Mercado, por razões de frete e preços.

Outras razões estão relacionadas com a qualidade dos produtos (estáveis ou com lentas mudanças) e segurança no abastecimento adotada principalmente por países desenvolvidos e com históricos de guerra.

Essas razões explicam porque a grande maioria dos países possui Capacidade de Refino acima de 80% do seu consumo, preferindo importar petróleo a produtos acabados (fig. 6). Explicam também porque as importações de produtos (12.047 Mbpd) representaram, em 2005, apenas 15% do consumo mundial (82.459 Mbpd) enquanto a importação de petróleo (37.859 Mbpd) representou 46%, segundo BP Statistical Review June 2006.

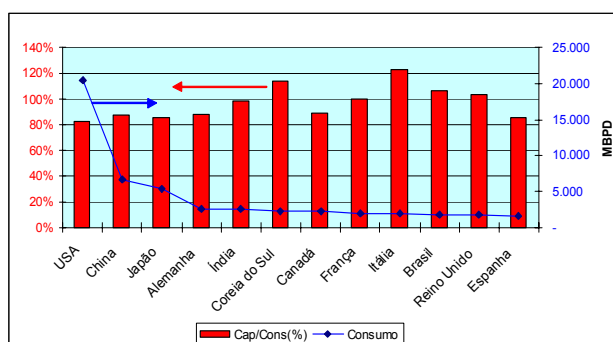


Figura 6. Capacidade de Refino em relação ao consumo.

4.7. Investimentos

O investimento em uma nova Refinaria tem se situado entre dez e dezesseis mil dólares por barril de capacidade, dependendo de sua complexidade. Estudos mais recentes indicam que quanto maior a complexidade e conversão de uma Refinaria melhor a sua rentabilidade, embora requeira maior investimento.

Numa Refinaria, além do sistema principal formado pelo conjunto de unidades de processo (ISBL – Inside Battery Limits), existem outros sistemas auxiliares (OSBL – Offsites Battery Limits) com atividades de fundamental importância para o seu funcionamento como os de: recebimento e estocagem de matéria-prima incluindo facilidades portuárias; utilidades com tratamento de água, fornecimento de vapor, energia elétrica, água, ar comprimido, combustíveis, etc; tratamentos de efluentes tanto sólidos, líquidos como gasosos; emergências, como combate a incêndios, vazamento, etc; transferência e estocagem de produtos; expedição de produtos; laboratório; e outros.

Os investimentos em refino são internacionalmente divididos em Investimentos ISBL e Investimentos OSBL.

Constam do ISBL: estudos, licenças, projetos, construção e montagem das unidades de processos, instrumentação e controle, tubulações internas das unidades, enfim, tudo que diz respeito às unidades de processos.

Para o OSBL constam os investimentos em todas as instalações restantes, como: unidades auxiliares (planta de enxofre, tratamento cáustico, etc.), terrenos, prédios, tanques de armazenamento, tubulações, central termoeletrica, facilidades portuárias, enfim tudo que não for ISBL.

Geralmente os investimentos em OSBL variam de 35 a 50% do investimento total, sendo 50% para a maioria dos casos onde não há praticamente nada de infra-estrutura no local, e podendo chegar a 35% quando já existe alguma infra-estrutura instalada, como por exemplo, portos, terminais, e outras facilidades.

4.8. Custos Operacionais e Capacidade

Custos Operacionais são todos os gastos incorridos na atividade de refino, tanto os fixos quanto os variáveis, inclusive o custo de capital. O custo de capital geralmente é o mais significativo, seguido de outros como: pessoal, manutenção e conservação, energia, catalisadores, gás, utilidades, entre outros. Toda vez que houver referência a Custos Operacionais deverá ser explicitado o que está ou não neles inclusos, principalmente quando utilizado para comparação entre Refinarias.

Quanto maior e mais complexa for a Refinaria, maiores serão seus Custos Operacionais e aí é importante o fator “escala”, ou seja, uma Capacidade mínima de refino que possa absorver os custos fixos reduzindo os Custos Operacionais unitários a valores baixos e competitivos (os custos variáveis unitários não se alteram com a capacidade).

Por exemplo, para uma mesma configuração, uma refinaria de 200 Mbpd opera com praticamente o mesmo número de pessoas que uma de 100 Mbpd, assim o custo de pessoal da de 200 Mbpd é praticamente a metade do da de 100 Mbpd. Outro exemplo é quanto ao custo de capital decorrente dos investimentos, uma unidade de Destilação de 200 Mbpd custa menos que o dobro de uma de 100 Mbpd, pois a proporção é a relação das capacidades elevada a 0,65.

A conclusão é que, para uma mesma configuração, a Capacidade de refino quanto mais alta (fator “escala”) menor será o Custo Operacional unitário e em consequência, maior será a Margem Líquida de Refino (ML), conduzindo assim a melhores resultados econômicos.

Estudos apontam que para a maioria das configurações, principalmente as mais complexas, uma refinaria deveria ter uma capacidade mínima da ordem de 200.000 bpd, conforme uma simulação ilustrada na figura 7.

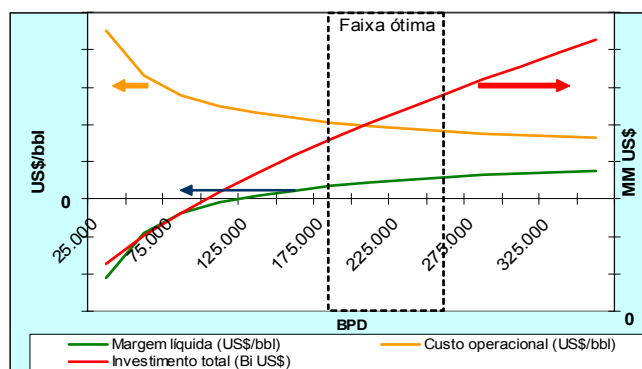


Figura 7. Simulação de Margem Líquida, Custo Operacional, Investimento ‘versus’ Capacidade de Refino.

5. Conclusões / Resumo

As crescentes exigências do mercado consumidor por produtos com qualidade cada vez melhores (meio-ambiente e performance), o perfil de demanda levando a maiores consumos de produtos leves e médios em detrimento de pesados, as matérias-primas cada vez mais pesadas e mais contaminadas, estão forçando com que as refinarias tendam a ser cada vez mais complexas, com alta conversão e em consequência terem maiores capacidades.

Para enfrentar tais desafios, existem alguns princípios básicos que, se respeitados, sem dúvida levarão uma Refinaria de Petróleo a bons resultados econômicos além de uma certa estabilidade.

A Refinaria deverá ter uma configuração tal que possa produzir derivados de maior valor, com alta qualidade e podendo processar óleos pesados e com contaminantes, ou seja, com unidades de conversão e hidrotratamento adequados. Deverá ser uma refinaria complexa e com mínimo (ou zero) de produção de Óleo Combustível.

A Refinaria deve se localizar o mais próximo possível do mercado consumidor, que por sua vez deverá ter um porte tal que justifique uma alta capacidade de refino, para poder ter seus custos fixos e de capital absorvidos.

Essas Refinarias requerem altos investimentos e possuem custos operacionais altos, porém com receitas de produtos mais altas e preços mais baixos da matéria-prima, além de escala, apresentam maiores e compensadoras Margens de Refino.

Refinarias simples, pequenas e dependentes de petróleos leves e limpos (caros), poderão até ser econômica, mas em situações muito específicas, não sendo regra geral.

Maior grau de estabilidade econômica poderá ser obtido caso a Refinaria seja integrada na cadeia do petróleo, ou seja, com E&P e Distribuição. A integração com E&P é ainda mais importante, pois absorve a grande volatilidade dos preços de petróleo, conforme ilustrado num exemplo hipotético na figura 8.

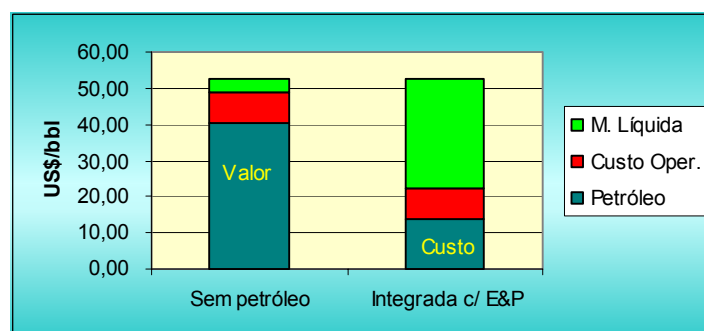


Figura 8. Comparação das Margens entre refinarias integradas e não com E&P.

6. Referências

BP, Statistical Review of World Energy 2006, June 2006.

Energy Information Administration – Official Energy Statistics from the U. S. Government.

Intertanko, Jun 2 2006.