

1. Introdução

1.1

Cenário e Tendência

O final da década de noventa representou, para o setor petrolífero, grandes mudanças em seu quadro institucional, onde a flexibilização do monopólio do petróleo permitiu que atividades antes sob o domínio da União pudessem ser realizadas por outras empresas, além da Petrobrás. Esta flexibilização começou a ser regulamentada pela Lei N°9.478, de 06.08.97 (Lei do Petróleo). A partir de então, qualquer empresa, independente da origem do seu capital, pode realizar atividades de exploração, produção, transporte, refino, importação e exportação de petróleo. A abertura total do mercado se concretizou em janeiro de 2002 quando esta se estendeu ao setor *downstream*, onde as distribuidoras começaram também a poder usufruir da flexibilidade de importação de derivados de petróleo.

Segundo Campos e Loon (2002), esta desregulamentação abriu amplas perspectivas econômicas e sociais para os segmentos direta ou indiretamente relacionados com os mercados de óleo, derivados e gás natural. Para o setor *downstream* da indústria, a abertura do mercado significou uma reestruturação em toda a logística de distribuição, com a tendência de integração ao mercado global com produtos sendo adquiridos de fornecedores de qualquer parte do mundo, contratação de transporte internacional e armazenamento e distribuição interna para o consumidor final. De acordo com Coutinho(2000), transformações similares ocorreram primeiramente na área de exploração & produção (setor *upstream*), com a progressiva eliminação das fronteiras nacionais e entrada de novos agentes internacionais. Braga(2002) também afirma que o contexto é promissor no que se refere ao crescimento de investimentos em exploração, produção e refino de petróleo e da participação do gás natural na matriz energética, os quais correspondem a cerca de 30% da atual demanda energética do país.

Neste contexto, a abertura do mercado vem provocando uma mudança organizacional nas empresas do setor que, para se manterem no mercado,

necessitam, cada vez mais, de competitividade em mercados globais. A eficiência operacional tanto na produção quanto na distribuição, com metas de redução de custos, torna-se essencial para a obtenção da vantagem competitiva. De acordo com Mansoori (2001), no setor *upstream* o Brasil possui diversos estudos avançados sobre melhoria de eficiência e redução de custos, principalmente nas áreas de exploração, reservas e características de fluidos e operações de produção. No setor *downstream*, entretanto, como a abertura do mercado ainda é muito recente, não foram encontrados na literatura estudos abordando o tema de maneira global, estando os estudos limitados à logística de distribuição interna para os clientes finais, conforme analisado nos trabalhos de Pallavicini(1992), Souza (1998) e Soares (2000). Estes trabalhos tratam o problema de distribuição sob o ponto de vista da empresa distribuidora, não abordando a logística de suprimento de produtos, tanto via importação quanto via Petrobrás.

1.2

Apresentação do Problema

Inserido no cenário descrito acima, o presente trabalho apresenta um diagnóstico nacional para a distribuição de combustíveis e gás liquefeito de petróleo. Este diagnóstico consiste na determinação da malha de distribuição de derivados, identificando todos os fluxos de produtos entre as refinarias e terminais até as bases de combustíveis, com os respectivos modais e regiões de atuação nos mercados nacionais. Baseado neste diagnóstico é proposto um modelo para a determinação dos custos logísticos para manutenção e movimentação de estoques estratégicos de derivados de petróleo.

Como contribuição para esta área de pesquisa, o presente trabalho fornecerá uma análise agregada do mercado de petróleo e uma ferramenta gerencial para manipulação dos dados diagnosticados através da construção de uma base de dados georreferenciada contendo toda a estrutura logística nacional.

1.3

Objetivos e Premissas

O objetivo deste trabalho é estudar esta cadeia de distribuição de derivados de petróleo e gás liquefeito de petróleo, dimensionando a rede logística nacional de suprimento de produtos e desenvolvendo um modelo para a determinação dos custos de transporte e armazenagem de produtos entre refinarias e bases de combustíveis. Este modelo de custo pode ser aplicado a qualquer rede de distribuição para o cálculo dos custos de movimentação de produtos. Neste trabalho será desenvolvida uma aplicação para o caso da determinação dos custos para formação e manutenção de estoques estratégicos de combustíveis. A escolha desta aplicação está no fato do presente trabalho está inserido em um estudo sobre a viabilidade de constituição de estoques estratégicos de combustíveis encomendado à PUC pelo Conselho Nacional de Políticas Energéticas¹, onde são comparados o custo logístico de formação e movimentação dos estoques estratégicos e o custo social da falta de produtos resultante de uma interrupção da oferta destes produtos.

Os estoques estratégicos são reservas de petróleo e derivados, mantidos pelo Governo, que somente são utilizados para suprir uma eventual interrupção na oferta, fruto de crises internas ou externas, além dos estoques operacionais das companhias.

Na determinação dos custos de distribuição de estoques estratégicos de combustíveis, também será analisado um modelo de custo médio agregado, que pode ser utilizado quando não estão disponíveis informações detalhadas sobre a logística do setor. Neste modelo de custos, todos os custos unitários são considerados como médias.

Como objetivo secundário, o trabalho irá construir um banco de dados georreferenciado para análise dos dados diagnosticados, que serve para a visualização da logística do setor e como ferramenta auxiliar para os tomadores de decisões da área. Como metas a serem atingidas tem-se:

¹ O Projeto de Estoques Estratégicos foi desenvolvido pelos Departamentos de Engenharia Industrial, Mecânica e Elétrica e pelo Departamento de Economia, no período de março a outubro de 2002, com a coordenação do Instituto de Tecnologia da PUC-Rio – ITUC.

- Georreferenciamento da malha de distribuição: será modelada a malha de distribuição do Brasil (instalações e redes de transporte), que será georreferenciada no software TransCAD para melhor entendimento do fluxo de produtos.
- Com base em estudos de modelos e métodos de distribuição de produtos, será formulado um modelo matemático específico para o problema da distribuição de estoque estratégico de derivados.
- Aplicação do modelo na rede logística de distribuição e georreferenciamento dos resultados.

Como premissas, considera-se que:

- A demanda por combustíveis é regionalizada
- A malha rodoviária representa grande parte da distribuição entre bases para a distribuição de gás liquefeito de petróleo, querosene de aviação e óleo combustível (praticamente 100% da distribuição é feita por este modal). Para a distribuição de diesel e gasolina, o modal ferroviário também é bastante utilizado na transferência de produtos, representando 79% da distribuição, enquanto 18% do total transportado é feito por rodovias².
- A localização geográfica das bases está no centro geográfico dos municípios
- A demanda por município é atendida pela base de distribuição geograficamente mais próxima
- Cada centro de distribuição (bases de combustíveis) pode receber produtos de mais de um centro produtor (refinarias, unidades produtoras de gás natural, centrais petroquímicas, terminais de importação)
- As áreas de atuação das bases podem ter alguma superposição
- As distâncias entre as instalações são percorridas através das vias de transporte existentes

² Percentuais obtidos dos fluxos logísticos levantados no período de janeiro a junho de 2002

1.4

Importância e relevância do estudo

A relevância deste estudo está na contribuição para o entendimento da logística deste setor já que neste estudo são geradas informações sobre a logística de distribuição de petróleo, até então não disponíveis para consultas. Tais informações foram obtidas a partir de uma base de dados heterogênea disponível na Agência Nacional de Petróleo, consultas na Internet e pesquisas com profissionais do setor.

Esta área de estudos carece de trabalhos que agrupem de forma sistemática as diversas variáveis do sistema logístico. Os poucos trabalhos publicados na área de distribuição apenas tratam problemas locais, como Souza (1998) e Pallavicini (1992) que estudaram a distribuição final aos postos, ou problemas de suprimento de matéria prima como em Borges (2000).

Essa visão sistêmica se intensificou na última década com a maior propagação dos conceitos da Logística Empresarial e com a crescente necessidade das empresas de reduzirem seus custos de operação, voltando-se para a melhoria de suas cadeias de suprimento. Finalizando, o modelo proposto aborda de forma sistêmica uma cadeia de distribuição de derivados de petróleo, quantificando seus principais custos logísticos de distribuição.

1.5

Limitação do universo de análise

O presente estudo trata somente da distribuição de produtos do ponto produtor de derivados até os centros de distribuição (bases de combustíveis) das distribuidoras. Não fará parte da análise a estrutura logística do petróleo cru para a formação dos derivados assim como a distribuição aos consumidores finais. Parte-se do princípio que há produtos (derivados) nos centros produtores. Estas simplificações não implicam em perda de generalidade do modelo proposto, visto que a ferramenta aqui desenvolvida serve para o desenho de cenários de distribuição a nível nacional, oferecendo uma estimativa do custo logístico de distribuição e não se propondo a estudar os custos de toda a cadeia de suprimentos.

Com relação à obtenção de dados, todas as informações utilizadas foram as disponíveis na Agência Nacional de Petróleo.

1.6

Estrutura da Tese

Neste capítulo introdutório foi apresentada a estrutura geral do trabalho, caracterizando o cenário e o problema que será abordado.

No capítulo 2 será apresentada uma revisão sobre alguns temas relacionados à logística como sistemas de distribuição física, planejamento de redes logísticas e modelos para determinação de custos logísticos, em especial os modelos aplicados a indústria de petróleo.

No capítulo 3 será feita uma revisão bibliográfica sobre Sistemas de Informação Geográfica e será caracterizado o software empregado no estudo para a construção da base de dados.

No capítulo 4 será descrito o panorama nacional da indústria de petróleo, identificando os seus componentes. Neste capítulo será introduzida também a questão dos estoques estratégicos de combustíveis no Brasil e no mundo.

No capítulo 5 é analisada a logística para determinação dos custos logísticos para formação e manutenção dos estoques estratégicos e desenvolvido o modelo para quantificar os custos.

No Capítulo 6 são apresentados os resultados e análises para cada derivado em estudo.

E, finalmente, no capítulo 7 são apresentadas as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.