

## Capítulo 1: Introdução

Na indústria do petróleo, denomina-se *downstream*<sup>1</sup> ao setor que compreende o transporte (inclusive importação), refino ou processamento, distribuição e comercialização de petróleo, derivados e gás natural (Panorama Setorial, 1999). Neste setor da indústria, a distribuição é o segmento da cadeia de suprimentos que antecede a venda dos produtos ao consumidor final. A distribuição compreende as atividades inerentes à comercialização por atacado com a rede varejista ou com grandes consumidoras de combustíveis, lubrificantes, asfaltos e gás liquefeito envasado, englobando a aquisição, armazenamento, transporte, comercialização e o controle de qualidade dos combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível e outros combustíveis automotivos (ANP<sup>2</sup>, 2004).

Esta dissertação relaciona-se com a atividade de distribuição de combustíveis automotivos, não incluindo, portanto, a distribuição de GLP, asfaltos, gasolina ou querosene de aviação, ou de lubrificantes.

Na atividade de distribuição de combustíveis automotivos, os produtos – gasolina, óleo diesel e álcool combustível – têm pequeno valor agregado e proporcionam pequena margem de lucro, o que torna fundamental para as empresas a busca da comercialização de grandes volumes e a constante preocupação com os custos.

Uma empresa distribuidora de combustíveis automotivos pode operar diversas bases de distribuição, e cada base pode suprir centenas de clientes. Estes clientes estão geograficamente dispersos e têm características específicas. O desafio que se apresenta aos gestores de logística das distribuidoras é otimizar o atendimento a seu universo de clientes, administrando simultaneamente o suprimento da distribuidora, a armazenagem, a distribuição entre as bases e o transporte nas várias etapas desta cadeia de suprimentos.

---

<sup>1</sup> Em oposição a *upstream*, que engloba as atividades de exploração, avaliação, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural.

<sup>2</sup> ANP - Agência Nacional do Petróleo: órgão federal responsável pela regulamentação e fiscalização das atividades integrantes da indústria do petróleo.

O desafio citado acima parece, hoje, óbvio: trata-se de administrar – bem – funções logísticas tradicionais – suprimento, armazenagem, distribuição, transporte. Para o setor de combustíveis brasileiro, no entanto, a liberdade necessária para atuar plenamente em todos os componentes da cadeia de suprimentos é recente. A regulamentação que vigiu até meados da década passada engessava a logística das empresas distribuidoras e fixava os preços dos combustíveis em todo o país. Desta forma, as empresas só vieram a investir no desenvolvimento de sua competência logística a partir da chamada abertura do mercado dos combustíveis, quando o governo promoveu uma desregulamentação do setor. Assim, o emprego da logística como arma competitiva no mercado de combustíveis brasileiro ainda não completou dez anos.

O tema desta dissertação está relacionado com a última etapa do fluxo dos produtos comercializados pelas distribuidoras: a entrega dos combustíveis aos clientes. Esta entrega é sempre feita por caminhões-tanque. Muitos destes veículos possuem tanques subdivididos em tanques menores, denominados compartimentos. Por exigência legal, o transporte dos combustíveis até os clientes é sempre executado em compartimentos totalmente cheios, e, portanto, o volume destes determina o volume mínimo de cada entrega. Percebe-se aí uma relação entre a compartimentação dos caminhões-tanque e uma variável bastante conhecida na logística: o lote de entrega.

O volume ideal de cada entrega de produtos é um assunto de reconhecida importância na logística. Na relação entre as empresas distribuidoras e seus clientes, a definição do lote de entrega tem importância, entre outros motivos, por sua influência nos custos de ambas as empresas. Exemplificando, pode-se comentar que, do ponto de vista da distribuidora, quanto maior o lote de entrega, menor o número de viagens que a frota terá que executar e, portanto, menor será o custo de transporte; por outro lado, do ponto de vista do cliente, quanto menor o lote, menor será o custo de capital imobilizado em estoques.

Percebe-se, portanto, uma relação entre a compartimentação dos caminhões-tanque e um outro elemento de fundamental importância na logística: os estoques. Da mesma forma, pode-se depreender também da citação feita acima referente ao número de viagens a existência de uma relação entre a compartimentação dos caminhões-tanque e outro pilar da logística: o transporte.

Assim, para bem situar o tema da entrega dos combustíveis aos clientes, este trabalho estará lançando mão de uma boa base teórica referente a transportes e estoques. Adicionalmente, considerando que o tema afeta mais de uma empresa (a distribuidora e o cliente), buscar-se-á apoio teórico nas tendências atuais da logística integrada.

O objetivo deste trabalho está relacionado com o tema da entrega dos combustíveis aos clientes, mas situa-se no plano operacional. Conforme comentado acima, analisando a entrega no nível tático, percebe-se a relação entre a compartimentação dos caminhões-tanque e os estoques e entre aquela e o transporte. No nível operacional, entretanto, há muitos fatores a serem considerados para a elaboração de uma programação de entregas eficiente, como, por exemplo, o volume de vendas do posto, a distância deste à base, a diversidade de produtos e, naturalmente, a frota disponível (com destaque para a sua compartimentação). A tarefa é complexa. Administrá-la bem e ainda atender a políticas de estoque, hoje em dia cada vez mais restritivas, é um desafio para as empresas.

A influência da compartimentação da frota no processo de entrega aos clientes é um assunto que já faz parte do campo de preocupações de alguns profissionais que atuam no segmento, porém não tem sido ainda objeto de estudos sistemáticos. Na falta de um estudo sistematizado, os profissionais envolvidos no assunto têm que se guiar apenas por sua experiência e bom senso. Daí surgiu a motivação deste trabalho: prover o mercado com um estudo sistematizado do problema, estudo este que possa contribuir para um maior conhecimento do mesmo e, possivelmente, incentivar novos esforços nesta área.

A idéia inicial foi questionar a compartimentação atualmente prevalecente, pois se a mesma não havia sido estudada a fundo, nada garantia que fosse a ideal. Pelo contrário, dadas as muitas variáveis envolvidas na operação de entrega, pode-se especular que não exista uma compartimentação ideal única, e sim uma composição ideal da frota para cada caso. Ela provavelmente depende do conjunto formado pelas características da base supridora e dos clientes atendidos.

Dada a complexidade do assunto, este trabalho concentrou-se em uma das operações que compõem a entrega de combustíveis, que é o carregamento dos caminhões-tanque nas bases de distribuição. Aí está, portanto, o objetivo

específico desta dissertação: desenvolver um modelo para a operação de carregamento de caminhões-tanque com o *software* ARENA<sup>®</sup> e utilizá-lo para estudar a influência da compartimentação destes caminhões na operação das bases de distribuição de combustíveis automotivos. Além desse objetivo específico, pode-se prever que uma análise criteriosa desta operação poderá revelar outras aplicações deste estudo ou de outros estudos similares para a otimização do projeto e da operação de bases.

A operação de carregamento dos caminhões-tanque nas bases aparenta simplicidade, porém reserva dificuldades para a construção de um modelo que permita o seu estudo científico. A análise desta operação revela ao observador que esta operação é influenciada por um grande número de fatores. Entre estes fatores podem ser citados: o treinamento dos motoristas, a vazão das bombas, a quantidade e a capacidade dos compartimentos, o procedimento operacional, os tempos gastos na chegada e na saída da plataforma de carregamento. Além disso, muitas vezes não é clara a relação entre cada um destes fatores e a operação em si. Mais complexa ainda é a tarefa de descobrir a eventual influência de um fator em outro. Ante estas dificuldades, optou-se por utilizar a técnica da simulação para o estudo objetivado. Será construído um modelo da operação de carregamento de caminhões-tanque e este modelo será utilizado para a simulação da operação por meio do *software* ARENA<sup>®</sup>.

Esta dissertação ficará restrita ao tema da distribuição de combustíveis automotivos a granel entre as instalações das distribuidoras e os seus clientes. As distribuidoras frequentemente atuam em outros segmentos, como o industrial, o de aviação e o de lubrificantes. Estes segmentos não fazem parte do escopo deste trabalho, e não têm influência no segmento estudado. Da mesma forma, não são abordadas outras atividades dos postos revendedores, tais como lojas de conveniência ou serviços de apoio aos automobilistas.

Para a elaboração desta dissertação foram utilizadas diversas fontes de informação. Os conceitos gerais envolvendo principalmente logística, transportes, estoques e simulação, foram baseados na literatura disponível. As informações sobre a atividade de distribuição e as práticas atuais do mercado foram obtidas em diversas mídias, em entrevistas informais com profissionais da área ou refletem a experiência pessoal do autor. O desenvolvimento do modelo da operação de

carregamento de caminhões-tanque e a simulação desta operação basearam-se em levantamento de campo.

A dissertação está dividida em diversos capítulos de forma a facilitar sua leitura e a enfatizar a seqüência lógica do trabalho. Esta introdução pretende situar o leitor quanto ao objetivo e delimitação do escopo do trabalho, além de dar uma idéia geral do contexto no qual ele se insere. Em seguida, é apresentado no capítulo 2 o cenário atual da atividade de distribuição no país, de forma a ilustrar amplamente o contexto no qual se situa este estudo. No Capítulo 3 apresenta-se a revisão bibliográfica referente às principais bases teóricas nas quais o estudo está apoiado. Neste Capítulo, estarão sendo detalhados conceitos referentes a estoques e a logística integrada, mesmo que estes tenham menor importância no estudo de simulação apresentado adiante. A razão de sua inclusão é demonstrar claramente a importância do *trade-off* existente entre a compartimentação dos caminhões-tanque e os estoques, que, apesar de não ser objetivo deste trabalho, é um motivador essencial para o estudo das influências da compartimentação em toda a atividade da distribuição de combustíveis. Os capítulos seguintes detalham o estudo de simulação realizado, contribuição específica desta dissertação. Iniciando, o Capítulo 4 apresenta o modelo da operação construído para este estudo. Na seqüência, descreve-se no Capítulo 5 as simulações realizadas. Os resultados obtidos são analisados no Capítulo 6. Ao final, no Capítulo 7, são apresentadas as conclusões obtidas e as recomendações para futuros trabalhos sobre o tema.

As referências ao cenário no qual se insere a atividade econômica da distribuição de combustíveis automotivos são baseadas no mercado brasileiro, com foco nos últimos dez anos.

Para simplificar o texto, serão utilizados alguns termos de uso corrente no mercado de distribuição de combustíveis que substituem expressões mais longas utilizadas na literatura. Assim, será utilizado o termo “distribuidora”, em lugar de empresa distribuidora; “base”, em lugar de “base de distribuição”; “posto”, em lugar de “posto revendedor”; e “CT”, em lugar de “caminhão-tanque”.

Ao longo desta dissertação serão utilizados alguns termos no idioma inglês, seja por terem uso consagrado na atividade, seja para manter a

nomenclatura empregada pelo *software* de simulação utilizado, originalmente em inglês.