

Capítulo 6: Conclusão

Este trabalho teve como objetivo estudar a influência da compartimentação dos caminhões-tanque na operação das bases de distribuição de combustíveis automotivos. O relato aqui apresentado começou situando as bases de distribuição na cadeia de suprimentos daqueles produtos, comumente denominada distribuição, e situando a distribuição na indústria do petróleo no Brasil. Em seguida, foram relatadas a operação de carregamento dos caminhões-tanque e as características da frota atualmente em operação, em especial a sua compartimentação. Esta característica da frota foi relacionada a elementos fundamentais da logística, de modo a comprovar a sua importância para a atividade de distribuição de combustíveis. A partir deste ponto esta dissertação seguiu os passos tradicionais da metodologia de simulação, relatando a construção do modelo, os testes e, finalmente, os cenários utilizados, as simulações realizadas, os resultados obtidos e as análises destes resultados.

A operação de carregamento dos caminhões-tanque nas bases aparenta simplicidade, porém este estudo mostra que existem muitos fatores envolvidos em sua realização, e que estes fatores têm elevado grau de interdependência. Além disso, sem um estudo apurado do sistema, muitas vezes não fica claro o grau de influência destes fatores entre si e na operação como um todo. As condições apresentadas pelo problema e pelo objetivo almejado apontavam para a conveniência da adoção da metodologia da simulação, e esta comprovou ser excelente para o tipo de problema a ser estudado, e para este trabalho em particular.

Aproveitando o potencial do modelo utilizado, e comprovando que estudos de simulação freqüentemente permitem estender o alcance do estudo originalmente planejado, foram apresentados, também, os resultados e as respectivas análises referentes à simulação de outros cenários, que permitiram obter conclusões sobre outros aspectos da operação, e ampliaram a visão sobre o sistema estudado.

Esta dissertação foi redigida procurando seguir os passos dados na prática durante a realização do trabalho, visando transmitir ao leitor a seqüência e a

dificuldade real de sua execução. Neste sentido, cabe ressaltar que o *software* utilizado foi fundamental para reduzir a dificuldade da tarefa, uma vez que praticamente toda a formulação teórica está embutida no programa, permitindo ao programador concentrar-se nas tarefas em que o computador não pode substituir o ser humano: a criação do modelo e seus testes, o planejamento e criação dos cenários, e a análise dos resultados.

A influência da compartimentação dos CT no processo de entrega aos clientes é inegável. No entanto, devido à padronização promovida pela indústria nos anos 90, e à forte regulamentação do mercado que prevaleceu até 1996, não havia interesse das empresas em analisar este tema em profundidade. Com a abertura do mercado, a chegada de novos concorrentes e o aumento da competição, este tema passa a despertar mais atenção, já que ele pode ser parte integrante de uma logística mais elaborada, que busque constituir-se em diferencial competitivo. A compartimentação da frota fica, assim, num vácuo: antes, não havia interesse no assunto, e atualmente não há interesse das empresas em divulgar eventuais estudos sobre o assunto. Preencher uma parte deste vácuo é a principal contribuição deste trabalho.

A idéia original deste trabalho foi questionar a compartimentação atualmente prevalecente. Esta intenção assumida de questionar o *status quo* ganhou força ante a constatação da falta de literatura disponível sobre o tema, o que deixava entrever um bom potencial para um estudo acadêmico como o aqui relatado. Uniu-se a isto a constatação da existência de boas condições para a utilização da técnica de simulação, uma metodologia que vem encontrando cada vez mais oportunidades de aplicação na logística. Como resultado, esta dissertação associou a seu objetivo acadêmico um resultado prático: disponibiliza para o mercado de distribuição de combustíveis um estudo sistematizado que apresenta uma ferramenta versátil e eficiente – o modelo utilizado – e demonstra uma aplicação prática de uma técnica de grande potencial para a atividade – a simulação.

As simulações realizadas com os cenários principais demonstraram que a compartimentação dos CT influencia na produtividade da operação de carregamento da frota nas bases, e conseqüentemente, na logística de entrega dos combustíveis. O modelo e a metodologia utilizados viabilizaram esta

demonstração, objetivo maior deste trabalho, e permitem que a relação entre a compartimentação dos CT e a operação de carregamento deixe de ser uma hipótese para vir a se tornar um fenômeno mensurável.

Além das simulações realizadas com os cenários principais, este trabalho apresentou simulações com outros cenários que permitiram comparar os tempos da operação de carregamento de CT pelos métodos *bottom* e *top loading* e analisar como os tempos desta operação são influenciados pelo ritmo de chegada dos CT à base e pela movimentação referente à transferência de produtos.

Cabe lembrar aqui que o modelo criado para este estudo foi concebido e executado de forma a permitir a máxima flexibilidade, facultando ao programador a configuração de vários parâmetros, tais como os percentuais da divisão da frota entre *bottom* e *top loading*, a quantidade e volume dos compartimentos dos CT e o percentual de transferência. Desta forma, este modelo pode vir a ser utilizado para a simulação de novos cenários, com alterações ou não, como parte de novos estudos ou aprofundamento deste, ampliando, assim, a contribuição deste trabalho.

O objetivo deste estudo intencionalmente não incluiu a palavra otimização, seja relativa ao sistema estudado, ou à compartimentação dos CT, já que se intuía que isto seria um objetivo irreal dentro das possibilidades de uma dissertação de mestrado. Cabe lembrar que a opção pelo uso da simulação é coerente o objetivo deste estudo, já que esta é uma metodologia reconhecidamente não voltada para otimização. A complexidade que se imaginava existir nas relações presentes no sistema estudado foi confirmada ao longo deste estudo. Considerando os resultados obtidos e as reações do modelo observadas ao longo deste trabalho, tudo leva a crer que dadas as muitas variáveis envolvidas na operação de entrega dos combustíveis, não existe uma compartimentação ideal única, e sim uma composição ideal da frota para cada caso, provavelmente dependente do conjunto formado pelas características da base supridora e dos clientes atendidos.

Este trabalho não pretende esgotar o tema, mas contribuir para um maior conhecimento sobre ele e incentivar a elaboração de novos estudos que venham a aprofundar e ampliar o seu entendimento. No sentido do aprofundamento, pode-se sugerir a análise de uma operação com uma frota mais variada, a inclusão de um recurso no modelo, o operador de plataforma, que pode gerar algumas restrições

para a operação, e a análise de custo/benefício entre o investimento em frota *bottom*, visando reduzir o tempo da operação, *versus* o investimento em ampliação da plataforma, ambos visando o aumento da capacidade da base. Pensando na ampliação do entendimento do sistema de distribuição, sugere-se ampliar o escopo do estudo pela incorporação do custo do transporte, análise de custo/benefício entre diferentes compartimentações e estoque nos postos, e incorporação da transportadora no estudo.

De uma maneira geral, este trabalho pretende fornecer uma base e um incentivo para futuros estudos que, seguindo o moderno conceito de gerenciamento da cadeia de suprimentos, avaliem os *trade-offs* presentes nesta operação e na atividade de distribuição como um todo, visando principalmente quantificar possíveis *trade-offs* entre as empresas envolvidas, visando aumentar a eficiência da atividade de distribuição no Brasil.