

## 7 Conclusões

O objetivo principal desta dissertação é o de apresentar e analisar o novo sistema de abastecimento para clientes VMI implementado em uma empresa de gases industriais no Brasil. Nesse sentido foram utilizados como parâmetro a programação de entregas e previsão de demanda além de indicadores de desempenho da empresa nesta operação. Este capítulo final tem como objetivo apresentar as conclusões e considerações do trabalho e de sugerir estudos futuros.

De forma a atingir o objetivo da dissertação, foi necessário compreender o antigo sistema utilizado no Brasil até setembro de 2005 e o novo sistema utilizado nos EUA. Ao descrever o novo sistema implementado no Brasil, além das adaptações em relação ao sistema americano foram ressaltadas também as diferenças em relação ao sistema anteriormente utilizado no Brasil. A Tabela 9 apresenta uma síntese dos principais resultados obtidos com a análise de cada um dos três sistemas de forma a facilitar a comparação entre eles.

Tabela 9: Síntese dos 3 sistemas

|   | Antigo Sistema no Brasil  | Sistema Americano  | Novo Sistema no Brasil   |
|---|---|--|--|
| <b>Previsão de Demanda</b>                      | Modelo de suavização exponencial considerando toda a história do cliente. Constante de ponderação exponencial variável ( $\alpha = 0.1$ e $0.3$ ). Informações de demanda real obtidas apenas nas entregas. | Modelo de suavização exponencial considerando as 10 últimas informações de demanda real. Constante de ponderação exponencial fixa ( $\alpha = 0.25$ ). Informações de demanda real obtidas através de monitoramento dos clientes.  | Idem ao Sistema Americano  |
| <b>Estoque de Segurança</b>                     | Variável de acordo com a Fórmula 14   | Lastro do tanque + 48 horas de consumo para os clientes medicinais (hospitais) e 24 horas de consumo para os demais clientes.  | Idem ao Sistema Americano  |
| <b>Ponto de Ressuprimento</b>                   | Ponto onde as curvas de previsão de demanda e estoque de segurança se encontram.  | Janela Econômica que é representada por um intervalo de volume do tanque, sendo ideal realizar o ressuprimento na base da Janela, que é o nível mais baixo deste intervalo e corresponde ao limite para entrada no estoque de segurança. O topo da Janela Econômica corresponde a 36 horas de consumo, o que é calculado com dados históricos. | Idem ao Sistema Americano  |
| <b>Programadores de Rotas</b>                   | Trabalham apenas no horário comercial e estão alocados um em cada centro de distribuição.   | Trabalham divididos em 3 turnos e centralizados na matriz da empresa. São disponibilizados 15 minutos para passagem de turno, que ocorre em contato direto.  | Trabalham divididos em 3 turnos. Os programadores do horário comercial ficam alocados um em cada centro de distribuição. Os programadores do segundo e do terceiro turno ficam alocados na matriz da empresa. São disponibilizados 60 minutos para passagem de turno, que ocorre via telefone ou e-mail. |
| <b>Modelo de Roteirização</b>                   | Não possui. Programação baseada na experiência do programador de rotas.   | Otimização coletiva das viagens. Telas de programação de rotas com visualização efetiva da distância total percorrida em cada rota. Permite visualizar o "tamanho" da viagem na tela que varia de acordo com os clientes inseridos e a ordem de atendimento.   | Idem ao Sistema Americano  |
| <b>Informações das viagens</b>                  | Todas as informações de clientes atendidos e volumes entregues somente são conhecidas quando o veículo retorna ao centro de distribuição. Os veículos não são equipados com computadores de bordo e GPS.    | Todas as informações de clientes atendidos e volumes entregues são transmitidas em tempo real para o programador. Todos os veículos são equipados com computadores de bordo e GPS.   | Idem ao Antigo Sistema Brasileiro  |
| <b>Equipamentos de Telemetria Remota</b>        | Instalados em apenas 5 % dos clientes sem critério definido.  | Instalados em todos os clientes medicinais (hospitais).  | Idem ao Antigo Sistema Brasileiro  |
| <b>Monitoramento de demanda dos clientes</b>    | Não possui.   | Ligações telefônicas realizadas periodicamente para obter informação de nível de produto no tanque de todos os clientes que não possuem telemetria remota.   | Não possui.  |
| <b>Indicadores de desempenho dentro da meta</b> | % de Entregas Automáticas, % de Volume Residual, % de Volume Transferido.<br><b>Total: 3</b>  | Ton/Km, Ton/Veículo, Ton/Entrega, % de Entregas Automáticas, % de Volume Residual, RS/Km, RS/Ton, % Run-out Clientes VMI, % de Volume Transferido.<br><b>Total: 9</b>  | Ton/Km, Ton/Entrega, % de Volume Residual, RS/Km, RS/Ton, % de Volume Transferido.<br><b>Total: 6</b>  |
| <b>Indicadores de desempenho fora da meta</b>   | Ton/Km, Ton/Veículo, Ton/Entrega, RS/Km, RS/Ton, % Run-out Clientes VMI.<br><b>Total: 6</b>   | -<br><b>Total: 0</b>   | Ton/Veículo, % de Entregas Automáticas, % Run-out Clientes VMI<br><b>Total: 3</b>  |

Analisando os resultados apresentados na Tabela 8 observou-se que a operação de abastecimento como um todo apresentou melhorias no Brasil após a implementação do novo sistema, mas não foram atingidos os mesmos níveis de desempenho alcançados na operação dos Estados Unidos. Isso deve-se ao fato da operação brasileira não possuir algumas características que agora percebe-se serem fundamentais para se alcançar o sucesso com este novo sistema.

A falta de informações das viagens em tempo real e a ausência de sistemas e/ou equipamentos para monitoramento de demanda dos clientes são os principais pontos que impediram que a operação no Brasil se equiparasse a operação norte-americana após a implementação do novo sistema.

Além disso, não foi usado nenhum método mais científico para adaptar o sistema americano para o Brasil. Não foram avaliados, por exemplo, se os níveis da Janela Econômica no Brasil deveriam ser os mesmos definidos nos Estados Unidos e se o modelo de previsão de demanda deveria ser adotado de forma idêntica ao americano. Essas características foram adotadas no Brasil sem qualquer análise prévia.

Durante a implementação do sistema no Brasil um dos questionamentos levantados foi o fato de serem criados 3 turnos de programação de forma semelhante aos Estados Unidos, mas com os programadores descentralizados, fazendo com que a passagem de informações de um turno para outro tivesse que ser feita via e-mail ou telefone ao invés do contato direto. Esta era uma das principais adaptações para implementação do sistema no Brasil e foi um dos pontos que mais recebeu atenção durante o processo de implantação, pois a Empresa de Gases Alfa mostrou preocupação com este fator e ficou com receio de que essa adaptação do sistema pudesse impedir que a operação no Brasil chegasse ao mesmo nível da operação americana. Foram realizados muitos treinamentos com os programadores antes da implementação do novo sistema no Brasil e concluiu-se que essa adaptação do sistema não influenciou negativamente a operação, isto é, os resultados não deixaram de ser atingidos porque no novo sistema os programadores brasileiros continuaram trabalhando um em cada centro de distribuição, enquanto nos Estados Unidos trabalhavam todos centralizados na matriz da empresa.

Os fatores que influenciaram diretamente nos resultados brasileiros no novo sistema foram a falta de tecnologia para transmissão de informações em tempo real e a ausência de monitoramento da demanda dos clientes.

O impacto negativo causado pela falta de monitoramento dos clientes foi percebido num dos indicadores mais importantes da empresa, que é o % de *run-outs* em clientes VMI. Conforme dito anteriormente, a empresa considera esta falha extremamente grave, especialmente porque existe possibilidade de se colocar vidas em risco caso ocorram desabastecimentos em clientes medicinais (hospitais). Quando a Empresa de Gases Alfa decidiu implementar este sistema

não imaginou que poderia ter este tipo de problema e apesar das melhorias significativas observadas em outros indicadores, como os de custos por exemplo, a empresa deveria avaliar se esta implementação foi realmente positiva. Gerar desabastecimentos em clientes é algo que prejudica a imagem da empresa e não é compensado por nenhum tipo de redução de custo ou melhoria em qualquer outro ponto da operação.

O sistema americano realmente consegue trazer bons resultados, mas nenhum destes resultados compensa o aumento do número de *run-outs*. Para que a empresa continue adotando este sistema e obtendo os resultados já alcançados é preciso que consiga neutralizar o efeito negativo de aumento de *run-outs* que o sistema trouxe, logo é esperado que a Empresa de Gases Alfa, seguindo sua tradição de manter a confiabilidade para os clientes, resolva este problema para que não precise voltar atrás e retomar a utilização de seu antigo sistema. A instalação de equipamentos de telemetria remota nos clientes poderia resolver o problema, mas é uma solução com custos bastante elevados e que por isso não pode ser implementada de forma imediata, sendo uma alternativa para médio e longo prazo. Porém a utilização de um sistema de monitoramento via ligações telefônicas similar ao dos Estados Unidos ou até mesmo um sistema de monitoramento através de mensagens de e-mail poderia resolver, ou ao menos amenizar, o problema no curto prazo.

Embora a análise dos outros indicadores comprove melhorias na operação, é muito difícil afirmar qual seria o sistema ideal baseado nos resultados obtidos nessa dissertação, visto que não são considerados os custos de implementação do sistema. É importante ressaltar também que não são conhecidos os custos de *run-outs* de clientes e nem os demais custos decorrentes de ineficiência de operação. Além disso, não são considerados os valores de investimentos que seriam necessários para realizar o monitoramento de clientes e para equipar toda a frota de forma semelhante aos Estados Unidos. Estas três questões apresentam-se como uma sugestão para desmembramentos futuros desta dissertação, assim como um estudo de benefícios que poderiam ser atingidos caso a empresa utilizasse um sistema de roteirização.