

FÁBIO LUNARDI TIEPPO

**MELHORIA DE OPERAÇÕES NO TERMINAL DE DISTRIBUIÇÃO DE
COMBUSTÍVEIS**

Trabalho de formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do diploma de
Engenheiro de Produção

São Paulo
2011

FÁBIO LUNARDI TIEPPO

**MELHORIA DE OPERAÇÕES NO TERMINAL DE DISTRIBUIÇÃO DE
COMBUSTÍVEIS**

Trabalho de formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do diploma de
Engenheiro de Produção

Orientador: Prof. Dr. Paulino G.
Francischini

São Paulo
2011

FICHA CATALOGRÁFICA

Tieppo, Fábio Lunardi

**Melhoria de operações no terminal de distribuição de combustíveis/ F.L. Tieppo. -- São Paulo, 2011.
101 p.**

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1. Qualidade total (Ferramentas). 2. Resolução de problemas (Análise). I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II. t.

Dedico este trabalho aos meus pais

“Os milagres acontecem às vezes, mas é preciso
trabalhar tremendamente para que aconteçam”
(Peter Drucker)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer principalmente aos meus pais, que sempre me apoiaram em todas as minhas decisões, me incentivaram a seguir meus sonhos e me suportaram durante os momentos difíceis.

Ao César, que me concedeu minha primeira oportunidade profissional, confiando nas minhas capacidades. Ao Márcio, que além de me dar autonomia muito além do que qualquer outro estagiário poderia obter, sempre confiou nas minhas decisões e me apoiou em todas as minhas iniciativas. A todos os colegas de trabalho que me ensinaram tudo sobre o funcionamento da empresa, especialmente ao Giacomini, que foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho, fornecendo o conhecimento técnico para auxiliar durante as análises e ao Fábio que me ajudou a obter os dados necessários.

Ao meu orientador, professor Paulino que acreditou em mim até o último minuto, me fornecendo muitos conselhos valiosos. A todos os meus colegas de faculdade que trilharam comigo esta jornada de 5 anos, principalmente aqueles que fizeram trabalho em grupo comigo, destaque para o Flavião, Cz e até mesmo o Adde, que de alguma forma contribuíram para o meu desenvolvimento.

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido em um terminal de distribuição de combustíveis, sendo a unidade em análise uma das mais representativas para empresa no contexto nacional, visto que é o segundo maior em volume de produto movimentado. Foi identificado que o terminal em estudo apresenta um elevado custo unitário, desse modo o objetivo do trabalho é estudar as causas desse problema e buscar soluções de melhoria, aumentando a eficiência operacional e reduzindo custos. Para tanto, foram adotadas duas frentes de análise, o estudo das causas do custo elevado e o estudo de volume movimentado. Uma vez identificadas as principais fontes de geração de despesas, os processos envolvidos foram analisados com mais detalhes, para tanto foram utilizadas as ferramentas de qualidade: análise de Pareto, fluxogramas e diagrama de causa-e-efeito. A identificação e estudo dos processos, assim como a utilização das outras ferramentas, guiou a elaboração de propostas de melhoria para o terminal, estas buscam atuar nos problemas raiz e consequentemente diminuir o custo unitário. Algumas soluções apresentadas já foram implantadas no terminal, o último tópico do trabalho atualiza o status do andamento dos projetos até o momento de publicação deste trabalho.

Palavras-chave: Arranjo físico. Gestão de processos. Resolução de problemas (análise). Qualidade total (ferramentas).

ABSTRACT

This study was conducted in a fuel distribution terminal, the unit of analysis is one of the most representative for the company in the national context since it is the second largest in volume of product handled. It was identified that the terminal in analysis is presenting a high unit cost, thus the aim of this work is to study the causes of this problem and find solutions for improvement, increasing efficiency and reducing operating costs. Therefore, it was adopted two-pronged analysis, the study of the causes of high cost and the study of volume handled. Having identified the main sources of costs generated, the processes involved were analyzed in more detail, quality tools were used, such as: Pareto analysis, flowcharts and diagrams of cause and effect. The identification and study of the processes, as well as the use of other tools, guided the preparation of proposals for improvements to the terminal, these are intended to act on the root problems and thus reduce the unit cost. Some solutions presented have already been implemented in the terminal, the last topic of the paper updates the status of ongoing projects until the publication of this paper.

Keywords: Layout. Process management. Problem solving (analysis). Total quality management (tools).

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Market-share da indústria	21
Figura 2 - Distribuição da rede logística da indústria.....	22
Figura 3 - Modelo do fluxo de suprimentos	24
Figura 4 - Vista aérea da unidade de negócios	24
Figura 5 - Vista de satélite da unidade de negócios	25
Figura 6 - Organograma hierárquico do núcleo São Paulo	26
Figura 7 - Custo unitário dos terminais	28
Figura 8 - Modelo do ciclo PDCA.....	31
Figura 9 - Estrutura do modelo de Gestão por Processos.....	33
Figura 10 - Modelo das forças competitivas de Porter – Fonte: Porter (1986)	38
Figura 11 - Modelo de mapa de relacionamentos.....	40
Figura 12 - Exemplo de mapa de relacionamentos.....	41
Figura 13 - Modelo de fluxograma funcional – Fonte: performancexpress, 2011	48
Figura 14 - Participação dos desperdícios	49
Figura 15 - Diagrama de Ishikawa – Fonte: efetividade.net (2011).....	53
Figura 16 - Gráfico de Pareto – Fonte: efetividade.net (2011).....	54
Figura 17 - Análise das forças de Porter.....	57
Figura 18 - Análise de grupos.....	57
Figura 19 - Mapa de relacionamentos da unidade de negócios	59
Figura 20 - Pontos de medição do Gate to Gate	66
Figura 21 - Gráfico de Custos x Objetivo.....	68
Figura 22 - Gráfico de Pareto para custos	69
Figura 23 - Gráfico de Pareto para conta de manutenção.....	69
Figura 24 - Gráfico de Pareto para conta de impostos e taxas	70
Figura 25 - Gráfico de capacidade operacional	71
Figura 26 - Mapa das ilhas de carregamentos/descarga	73
Figura 27 - Macroprocesso de descarregamento	76
Figura 28 - Circuito de descarregamento	76
Figura 29 - Fluxograma funcional de descarga – apresentação.....	77
Figura 30 - Fluxograma funcional de descarga – pesagem	77
Figura 31 - Fluxograma funcional de descarga - operação de descarga.....	78
Figura 32 - Fluxograma funcional de descarga - pesagem saída.....	78

Figura 33 - Diagrama de causa e efeito no descarregamento.....	79
Figura 34 - Participação por modalidade no carregamento	80
Figura 35 - Participação por produto no carregamento.....	80
Figura 36 - Média diária de carregamentos	81
Figura 37 - Participação por período no carregamento.....	81
Figura 38 - Macroprocesso de carregamento	82
Figura 39 - Circuito de carregamento	82
Figura 40 - Fluxograma funcional de carregamento – apresentação	83
Figura 41 - Fluxograma funcional de carregamento – enchimento	83
Figura 42 - Fluxograma funcional de carregamento - saída	84
Figura 43 - Diagrama de causa e efeito no carregamento	84
Figura 44 - Modelo atual de circuito de descarga	88
Figura 45 - Modelo proposto de circuito de descarga.....	88
Figura 46 - Posição do novo ponto de descarga.....	90
Figura 47 - Localização da nova ilha de descarregamento	90
Figura 48 - Vista lateral da rampa de descarga	91
Figura 49 - Pontos de monitoramento - automação simples.....	93
Figura 50 - Pontos de monitoramento - automação com pontos intermediários	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Participantes da indústria.....	21
Tabela 2 - Modelo da análise SWOT	39
Tabela 3- Análise SWOT da empresa	58
Tabela 4 - Divisão de horários por período	81

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	21
1.1	Setor de comércio e distribuição de combustíveis	21
1.2	A empresa	23
1.3	A unidade de negócios	23
1.4	Descrição do estágio e o trabalho de formatura.....	25
1.5	Definição do problema.....	27
1.6	Objetivo do trabalho	28
1.7	Estrutura do trabalho.....	29
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	30
2.1	Gestão por processos.....	30
2.2	Análise estratégica	36
2.3	Mapa de relacionamentos	39
2.4	Sistema de medição.....	41
2.5	Mapeamento de processos	45
2.6	Tipos de desperdício	48
2.7	Os elementos dos problemas.....	52
2.8	Diagrama de Ishikawa.....	53
2.9	Análise de Pareto	54
3	ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DO TERMINAL DE DISTRIBUIÇÃO	55
3.1	Estudos preliminares.....	55
3.1.1	Análise de Porter	56
3.1.2	Análise SWOT.....	58
3.1.3	Entendimento do Negócio	58
3.1.4	Indicadores de desempenho.....	62
3.2	Análise da unidade de negócios	68
3.2.1	Análise das causas do custo unitário elevado	68

3.2.2	Estudo dos processos	72
4	PROPOSTA DE PLANO DE AÇÃO PARA SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS	86
4.1	Elevado quadro de funcionários	86
4.1.1	Eliminação do drive-out assistido	86
4.1.2	Unificação do drive-in, drive-out e portaria.....	87
4.2	Processo de descarga	89
4.2.1	Eliminação da ilha de descarregamento de Biodiesel	89
4.2.2	Alteração de procedimento de medição	90
4.2.3	Rampa de descarga.....	91
4.3	Processo de carregamento	91
4.3.1	Automação simples de monitoramento	92
4.3.2	Automação com pontos intermediários para monitoramento	93
4.3.3	Utilização do sistema de automação para monitorar o lead time.....	94
4.3.4	Alteração no contrato das transportadoras	94
4.3.5	Balanceamento da demanda.....	95
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	96
5.1	Conclusões.....	96
5.2	Evolução dos projetos	99
6	LISTA DE REFERÊNCIAS	100

1 INTRODUÇÃO

1.1 Setor de comércio e distribuição de combustíveis

A empresa onde o trabalho de formatura foi desenvolvido atua no mercado de comércio e distribuição de combustíveis. Neste tópico serão fornecidas informações de modo a contextualizar o leitor sobre a participação da empresa no setor.

As principais empresas do setor são cadastradas no Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes. Dados referentes à atuação das empresas associadas ao SINDICOM no mercado (SINDICOM, 2011):

- 77,9 bilhões de litros de combustíveis automotivos, industriais, de aviação e lubrificantes em 2009;
- Faturamento anual de mais de 128 bilhões de reais;
- Arrecadação de tributos na ordem de R\$ 43 bilhões/ano;
- Investimentos anuais de 1 bilhão de reais;

Tabela 1 - Participantes da indústria

Principais concorrentes do setor			
			
			

A Raízen representa 19% do volume de produto vendido. O *market-share* da indústria é distribuído da seguinte maneira (SINDCOM, 2010):

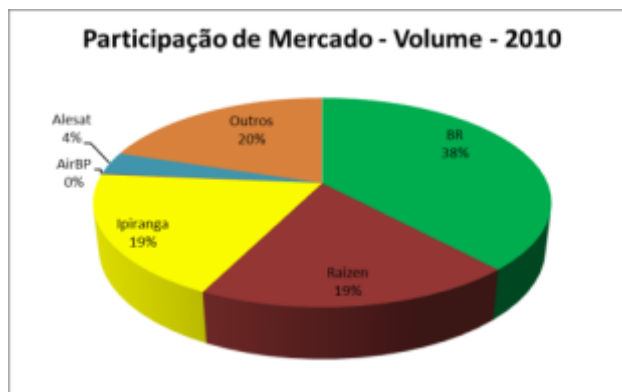


Figura 1- Market-share da indústria

A Petrobras é a empresa líder do setor com 38% do mercado, enquanto a Ipiranga e a Raizen apresentam volume parecido, disputando o segundo lugar. Vinte por cento do mercado é formado por pequenas redes de postos locais que utilizam bandeira própria. A figura a seguir representa a distribuição física da malha logística do setor de distribuição de combustíveis no Brasil:



Figura 2 - Distribuição da rede logística da indústria

1.2 A empresa

A empresa em estudo é a Raizen, joint venture formada entre a Shell e a Cosan. Ela atua na indústria de comércio e distribuição de combustíveis através das redes de postos Shell e Esso. Possui cerca de 4500 postos de serviço para distribuição de combustíveis espalhados pelo Brasil, mais de 500 lojas de conveniência, 53 terminais de distribuição e presente em 54 aeroportos no negócio de combustíveis de aviação.

No portfólio da empresa também estão presentes 24 usinas de moagem de cana-de-açúcar para a fabricação de etanol. A Raízen possui cerca de 40 mil funcionários, que atuam desde as áreas comerciais até os funcionários de usinas e aqueles que trabalham na colheita de cana-de-açúcar. Considerando o número de funcionários, ela é está entre as dez maiores empresas do Brasil.

No comércio e distribuição de combustíveis, os principais produtos são:

- Gasolina
- Gasolina Premium
- Álcool Hidratado
- Diesel
- Combustíveis para aviação
- Lubrificantes
- Produtos Aditivados resultante de misturas com os produtos previamente mencionados, como: Gasolina Aditivada, Shell V-Power, etanol V-Power, etc.

Um terminal de distribuição de combustíveis é uma unidade de negócios da empresa que responde à diretoria de operações, esta se reporta para a vice-presidência de Distribuição. O departamento de Operações é responsável pela distribuição e armazenamento de combustíveis, é responsabilidade deste administrar os terminais, suas equipes, operações e obras de forma a atender aos padrões e procedimentos operacionais e de segurança da Companhia.

1.3 A unidade de negócios

Um terminal de distribuição é responsável por armazenar combustível e distribuí-lo para os clientes, sejam os postos de combustíveis ou empresas de viação. O terminal de São Paulo abastece os postos de combustível da cidade de São Paulo, Grande ABC e cidades do interior do estado. Conta com 23 funcionários entre operadores, encarregados de operação e encarregados administrativos. São carregados mais de 200 caminhões-tanque por dia e

descarregam em média 60 caminhões-tanque. Ele opera 24 horas por dia, de segunda à sábado.

Os produtos etanol anidro, etanol hidratado e biodiesel são recebidos via modal viário enquanto a gasolina e o diesel são recebidos via dutos através de bombeio diretamente da refinaria. Para atender a demanda de veículos, o terminal conta com 8 ilhas de carregamento, 6 ilhas de descarga de etanol e uma ilha de descarga de biodiesel.

O diagrama a seguir ilustra o fluxo de suprimentos dos produtos.

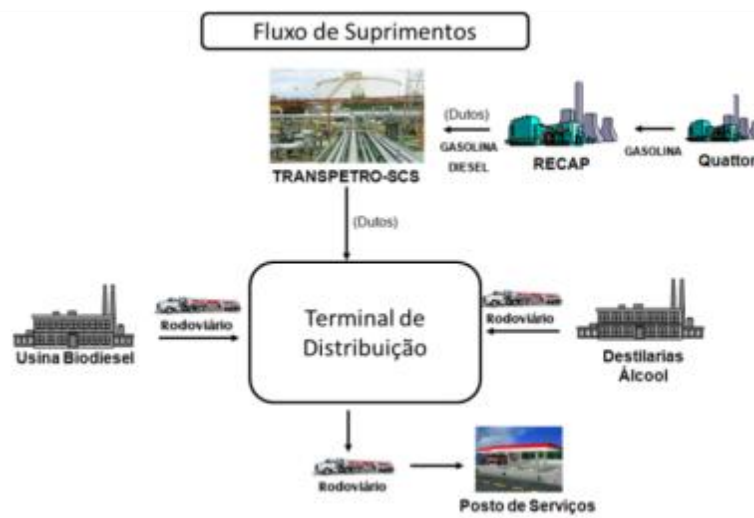


Figura 3 - Modelo do fluxo de suprimentos

A figura a seguir mostra a vista aérea da unidade de negócios.



Figura 4 - Vista aérea da unidade de negócios

A vista de satélite do terminal é ilustra os principais componentes do terminal que serão estudados no presente trabalho.



Figura 5 - Vista de satélite da unidade de negócios

Portaria: A portaria fornece acesso ao terminal, apenas um segurança fica alocado na portaria, sendo responsabilidade deste verificar o cadastro dos motoristas e liberar a entrada.

Drive-in: O drive-in é um prédio administrativo, nele são realizados procedimentos de entrada de caminhões.

Bacia de Tanques: Na bacia de tanques estão localizados os tanques de armazenagem de combustíveis.

Ilhas de carregamento/descarga: É nas ilhas de carregamento/descarga que ocorrem as operações básicas do terminal. Nestas ilhas estão presentes os equipamentos necessários para transferir os produtos dos caminhões-tanque para os tanques de combustíveis, ou vice-versa.

Descarga de B100: A ilha de descarga de B100 está posicionada em local diferente das outras ilhas de carregamento/descarga.

Drive-out: O drive-out é um prédio administrativo, nele são realizados procedimentos de saída de caminhões.

1.4 Descrição do estágio e o trabalho de formatura

O estágio foi desenvolvido na área de operações, porém as atividades exercidas não são diretamente ligadas às atividades operacionais. O objetivo principal do cargo é fornecer suporte para o superintendente do Núcleo São Paulo, que é responsável por gerenciar os terminais de distribuição da região.

Deste modo as principais atividades desenvolvidas durante o programa de estágio são relacionadas à gestão dos terminais, principalmente monitorar os indicadores de desempenho, coletar informações e elaborar relatórios gerenciais.

Um fato que teve grande influencia durante o programa foi a joint venture entre a Cosan e Shell, inicialmente contratado pela Cosan, o estagiário passou trabalhar em um terminal oriundo da Shell que possui uma filosofia de trabalho e de gestão muito diferente da Cosan.

Devido ao processo de transição, diversas ferramentas de monitoramento de resultados e controle foram extintas ou tiveram de ser adaptadas. Graças a estas circunstâncias as principais tarefas desenvolvidas durante o ano foram aquelas de “tradução” de ferramentas Cosan para serem adaptadas para a Shell. Além disso, foram desenvolvidas localmente outras ferramentas para ajudar a gestão do núcleo.

Além das atividades de apoio gerencial, quando solicitado, o estagiário exerceu atividades específicas para o terminal de distribuição do Ipiranga (São Paulo), estas atividades variam desde aplicação de *checklist* até busca de empresas para concorrência, acompanhamento de atividades de empresas contratadas, etc. Deste modo o estagiário pode se aprofundar em todos os processos e atividades do terminal, assim como conviver com todos os funcionários que trabalham no local.

A figura a seguir representa a estrutura hierárquica do núcleo São Paulo e o posicionamento do carga de estagiário dentro deste contexto.

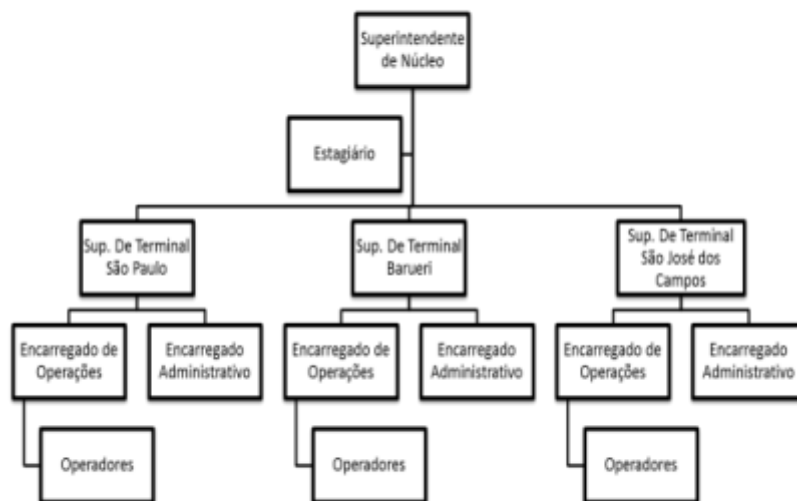


Figura 6 - Organograma hierárquico do núcleo São Paulo

1.5 Definição do problema

O terminal de distribuição de São Paulo é segundo maior terminal da Companhia (considerando volume movimentado). Além da importância na participação de volume, ele é o que apresenta maior visibilidade, visto que está localizado na cidade de São Paulo. Sendo assim, qualquer evento que ocorra no terminal possui elevada repercussão. O fato de a instalação estar localizada no município de São Paulo, também implica em um maior rigor por parte da legislação, visto que as fiscalizações são mais frequentes e rigorosas.

Devido aos fatos acima mencionados, a segurança das operações, assim como dos funcionários e contratados é considerada como prioridade dentro da empresa. Segurança das operações envolve não apenas acidentes físicos, como também incidentes de qualidade (quando um produto fica fora da especificação) e derrames.

Em junho de 2011 foi oficializada a *joint venture* entre a Cosan S.A. e a Shell. Cada empresa possuía uma cultura organizacional e estrutura hierárquicas muito particulares. A estrutura da Shell era essencialmente horizontal, concentrando diversas atividades no próprio terminal de distribuição. Por outro lado, a estrutura da Cosan era bastante departamentalizada, concentrando cada função em uma determinada unidade de negócios.

Por exemplo, nos terminais Shell era responsabilidade destes processar notas fiscais, programar carregamentos, realizar fechamento de estoque, etc. Na Cosan existe um departamento próprio, responsável por realizar cada uma destas atividades. Cada um destes departamentos concentra as atividades de todos os terminais do Brasil.

Devido à *joint venture*, o modelo que foi adotado para a Raizen é aquele que era realizado pela Cosan. Desse modo, o terminal de São Paulo (oriundo da Shell) está passando por um período de transição aonde diversas atividades que eram realizadas localmente passaram a ser terceirizadas para outros departamentos.

Como consequência deste processo, as atividades do terminal ficaram muito mais restritas e focadas em determinadas tarefas específicas, além disso, os controles ficaram mais rigorosos. Atividades operacionais que antigamente eram relegadas a um segundo plano, passaram a ser monitoradas e ganharam destaque no contexto gerencial.

Além do processo de terceirização das atividades administrativas, as atividades de gestão operacional passaram a ganhar ainda mais importância, o novo foco administrativo passou a ser totalmente voltado para as operações e processos relacionados. Sendo assim, os gestores passaram a buscar o aumento da eficiência do terminal. Para monitorar esta eficiência, a área considera um conjunto básico de indicadores de desempenho.

Dentro da nova filosofia empresarial, os principais indicadores de gestão que passaram a ser monitorados pela diretoria são: financeiro, controles, eficiência operacional e segurança. Esse conjunto de indicadores fornece o resultado geral do terminal.

Para avaliar a eficiência operacional do terminal, é utilizado o conceito de custo unitário. Neste caso, o custo unitário é definido como o custo do terminal (exceto aqueles relacionados com investimentos) dividido pelo volume total movimentado em um mês. O volume total movimentado é a soma das vendas de todos os produtos com o volume de transferência. Sendo assim, o custo unitário é dado em R\$/m³ de produto movimentado.

Por motivos de confidencialidade, não é possível divulgar os dados de custo unitário do terminal, assim como os valores médios da empresa, porém, a título de conhecimento o valor atual do terminal em estudo está aproximadamente 50% maior quando comparado com a média dos terminais de distribuição com características semelhantes (ordem de grandeza de volume movimentado).

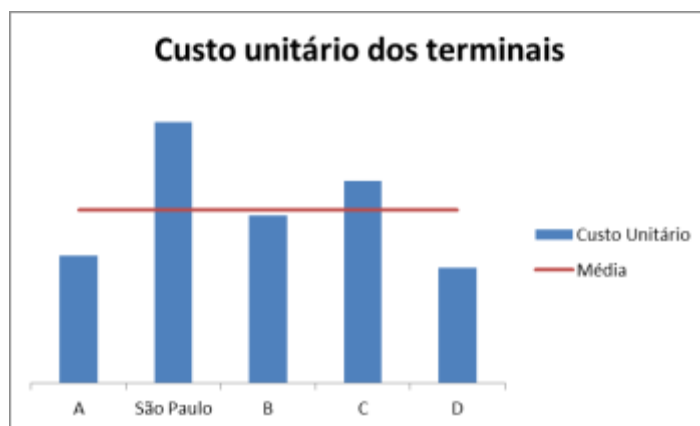


Figura 7 - Custo unitário dos terminais

Para um terminal que movimenta aproximadamente 200 mil metros cúbicos de produto por mês, qualquer ganho de centavos no custo unitário implica em grandes ganhos financeiros para a empresa. Este custo unitário relativamente alto é o principal motivador para a busca por eficiências no processo, reduzindo custos e aumentando o volume movimentado.

1.6 Objetivo do trabalho

A proposta do trabalho de formatura de um engenheiro de produção é aplicar e desenvolver os conhecimentos obtidos durante o curso em uma organização. A área de atuação do estágio, assim como os fatores organizacionais (*joint venture* entre Cosan e Shell), levou a escolha do tema do presente trabalho. Trabalhando na área de operações o estagiário teve oportunidade de conviver com diversos profissionais da área tanto na parte administrativa e operacional como também engenheiros.

Considerando o cenário atual aonde atividades que antes eram realizadas localmente passaram a ser terceirizadas, aliado ao fato de que a unidade de negócios apresenta um valor de custo unitário alto quando comparado aos outros terminais da companhia, é necessário buscar soluções para aumentar as eficiências operacionais e reduzir custos.

O objetivo do presente trabalho é estudar os processos atuais de modo a identificar as deficiências que estão causando o GAP de custo unitário e buscar soluções para corrigi-las. Para identificar os problemas e propor soluções, as análises serão desenvolvidas em duas frentes.

A primeira frente busca identificar as principais fontes de gastos financeiros e que estão contribuindo para comprometer o orçamento, após essa etapa serão desenvolvidas soluções para corrigir estes problemas. A outra frente de análise busca estudar o volume movimentado. Uma vez que seja possível alcançar um maior volume de saída de produto, mantendo os gastos atuais, o custo unitário será reduzido.

Para auxiliar no estudo dos processos e na busca por eficiência e redução de custos, serão utilizadas as ferramentas apropriadas, estas serão detalhadas na revisão bibliográfica.

1.7 Estrutura do trabalho

A estrutura do trabalho é dividida em cinco capítulos.

Na primeira parte do trabalho, é apresentado o setor onde a empresa atua, a empresa propriamente dita e a unidade de negócios. É feita uma descrição das atividades desenvolvidas pelo estagiário e o modo como influenciaram na escolha do tema do trabalho. É apresentado o problema identificado na unidade de negócios, cuja necessidade de solução é o objetivo do presente trabalho.

Na segunda parte do trabalho é desenvolvida a revisão bibliográfica, introduzindo os princípios da gestão por processos, estudo da metodologia e revisão conceitual das ferramentas que serão adotadas para as análises, incluindo as ferramentas de qualidade apropriadas para as análises.

Na terceira parte do trabalho são desenvolvidas todas as análises pertinentes para identificação das causas dos problemas. Uma vez que as causas foram descritas, é feito um estudo detalhado dos processos e como eles interferem para o problema global do trabalho.

Na quarta etapa são elaboradas propostas de melhoria para dos processos atuais. Estas estão divididas em tópicos pertinentes aos problemas identificados no capítulo três.

Na quinta parte constam as considerações finais do trabalho, principais conclusões e atualização sobre o andamento dos projetos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Durante a revisão bibliográfica serão estudadas as ferramentas de análise que serão utilizadas para apoiar o desenvolvimento do projeto. Para a identificação dos problemas serão utilizadas as ferramentas de qualidade, principalmente o gráfico de Pareto e o diagrama de Causa-e-efeito. O modelo de gestão por processos auxilia no processo de entendimento do cenário atual e da unidade de negócios, como ferramenta ele é utilizado para orientar a realização das análises pertinentes.

2.1 Gestão por processos

Segundo Oliveira et. al (2006), a Gestão por processos pode ser entendida como um “Sistema ou Modelo de Gestão Organizacional”, orientado para gerir a Organização com foco nos processos. Assim, a organização, ao adotar um Sistema deste tipo, deverá, inicialmente, pensar em sua melhor forma de fazer negócios, levando em consideração seus processos críticos, procurando identificá-los, mapeá-los, analisá-los, documentá-los e melhorá-los continuamente.

Para UNICAMP (2003), a Gestão por Processo pode ser traduzida como o “enfoque administrativo aplicado por uma Organização que busca a otimização e melhoria da cadeia de processo, desenvolvida para atender necessidades e expectativas das partes interessadas, assegurando o melhor desempenho possível do sistema integrado a partir da mínima utilização de recursos e do máximo índice de acerto” (UNICAMP, 2003).

O modelo de gestão por processos trabalha com duas ferramentas muito mencionadas por quase todos os autores de livros sobre administração ou qualidade, estas são: Pensamento Sistêmico e o Ciclo PDCA.

O pensamento sistêmico, dado o fato de ser mais orientado para o entendimento do que para a própria solução do problema, ao possibilitar o compartilhamento e a interação das partes envolvidas, apresenta-se como um forte modelo capaz de contribuir significativamente na representação e na interpretação da realidade que nos cerca, ou melhor, do mundo em nossa volta. Ele nos convida a estudar seus inter-relacionamentos com outros problemas, como a única maneira possível de identificação de suas possíveis causas (Oliveira et al, 2006).

O entendimento sobre como os processos podem ser logicamente organizados e fisicamente estruturados (hierarquia) contribui para a sua melhor compreensão facilitando, consequentemente, a gestão da organização com foco nos processos (Oliveira, 2006).

O ciclo PDCA de Shewhart – Deming: PDCA são as iniciais de Plan, Do, Check e Act (Planeje, Faça, Verifique e Aja). O ciclo PDCA popularizado por Deming é hoje quase um

ícone para os planos de melhoramento contínuo em operações. A partir da identificação de um problema ou de uma oportunidade de melhoramento, as várias fases (resumidas a seguir) são cumpridas em sequência e continuamente (CORRÊA, H.L; CORRÊA, C. A. 2009):

1. “Planeje: nesta fase, o processo ou a situação é estudada, identificando os problemas e as formas de resolvê-los. As necessidades e as expectativas dos clientes, tanto internos quanto externos, são consideradas, os objetivos de melhoramentos e suas formas de medição são estabelecidos;
2. Faça: agora o plano deve ser implementado de forma ainda experimental. O melhoramento obtido deve ser medido e os resultados registrados;
3. Verifique: nesta fase, com base nos resultados experimentais obtidos, o plano definido na primeira fase deve ser avaliado. Os objetivos definidos estão sendo alcançados? As formas de medição estão convenientes? Novos problemas ocorreram?;
4. Aja: nesta fase, o plano é implementado e passa a fazer parte dos processos normais da operação. A partir daí, reinicia-se o percurso do ciclo a partir dos melhoramentos já obtidos.”

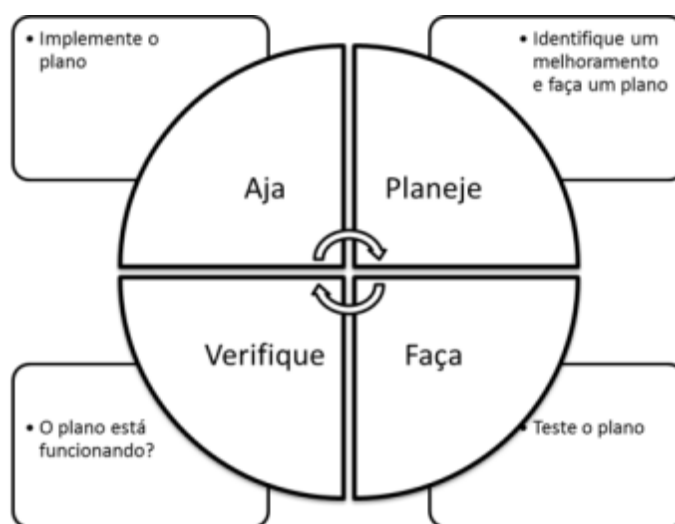


Figura 8 - Modelo do ciclo PDCA

Segundo Oliveira et al. (2006), a Gestão por Processos pode ajudar a Organização de vários modos:

- Primeiro, abrindo as caixas-pretas existentes, tornando “público” o conhecimento inerente ao fluxo do trabalho produtivo;
- Segundo, quebrando a rigidez monolítica imposta pela estrutura hierárquica tradicional, que acaba por contaminar a cadeia produtiva como um todo;

- Terceiro, propiciando a integração, interação e colaboração entre as atividades direta ou indiretamente envolvidas no ciclo produtivo.

Além disso, esta abordagem permite (UNICAMP, 2003):

- A compreensão dos requisitos e seu atendimento;
- A avaliação dos processos em termos de valor agregado;
- A melhoria contínua de processos baseada em medições objetivas;
- O controle sistemático da qualidade, significando o controle contínuo sobre a ligação entre os processos individuais dentro do sistema de processos, bem como a combinação e a interação entre eles.

O modelo de Gestão por Processos atua de modo que (UNICAMP, 2007):

- Concentra o foco no que realmente interessa: o trabalho;
- É uma ferramenta para implementação da estratégia organizacional;
- Confere simplicidade e agilidade às atividades;
- Facilita a gestão através da identificação de indicadores de desempenho e medição de melhorias nos processos;
- Permite uma visão integrada do sistema;
- Instrumentaliza a aplicação de abordagens inovadoras;
- Facilita a gestão do conhecimento organizacional e a gestão de competências.

Ao realizar um estudo do Sistema através da Gestão por Processos é necessário pensar na estratégia da empresa (considerando o ambiente competitivo), levar em consideração seus processos críticos, identifica-los, mapeá-los, analisá-los e buscar a melhoria contínua destes.

Logo, durante o estudo da metodologia e proposta de modelo, serão aplicadas diversas ferramentas estudadas durante o curso de engenharia de produção para que seja possível analisar a unidade de negócios e propor soluções de melhoria.

A metodologia da gestão por processos consiste na identificação e mapeamento dos processos, principalmente daqueles considerados como processos-chave essenciais para garantir a gestão dos fatores críticos de sucesso da organização. Melhoria dos processos de negócio visando a integração e à intensiva colaboração para funcionarem de forma harmônica, objetiva e eficiente (Oliveira et al., 2006).

A metodologia aqui apresentada é baseada no modelo proposto por UNICAMP (2007), ela é “composta de oito etapas que se inter-relacionam de forma a propiciar uma visão por processos da organização foco do estudo. As etapas poderão ser desenvolvidas integralmente

e na sequência apresentada ou, de acordo com a necessidade, poderão ser simplificadas ou não realizadas.”

A figura a seguir ilustra as oito etapas da gestão por processos proposta pela UNICAMP.

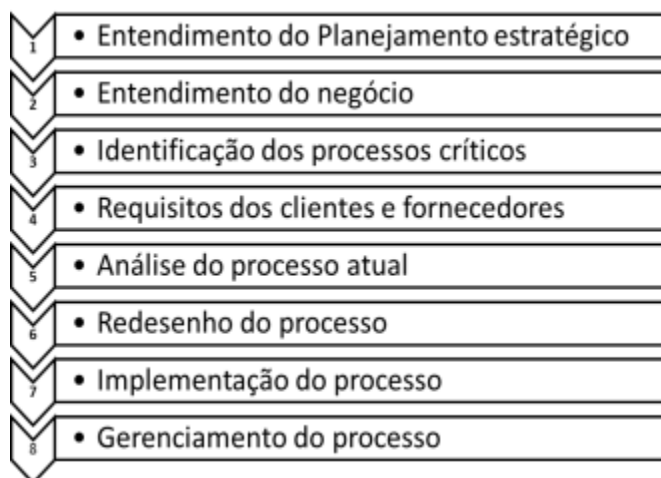


Figura 9 - Estrutura do modelo de Gestão por Processos

Ao analisar as etapas da metodologia, percebe-se que as quatro primeiras etapas estão fortemente relacionadas com o conceito de abordagem sistêmica. Durante a aplicação do modelo o estudante é levado a estudar as relações do ambiente e dos participantes dos processos.

As quatro etapas seguintes estão relacionadas ao conceito do ciclo PDCA, apresentando um caráter bastante dinâmico estas podem ser traduzidas quase que literalmente para o conceito do ciclo.

A descrição das etapas da metodologia foi extraída de UNICAMP (2007).

Primeira etapa – Entendimento do Planejamento Estratégico

“Esta etapa foi incluída na metodologia proposta visando reforçar a importância do Planejamento Estratégico como fonte das estratégias da organização e obtenção de resultados coerentes e qualificados na aplicação da Gestão por Processos.

O Planejamento Estratégico é um instrumento importante para nortear a gestão institucional. Ele também pode ser entendido como uma carta de intenções da gestão para todos da instituição; através do planejamento estratégico são explicitadas as necessidades que serão foco dos esforços institucionais.

É também importante para priorização dos processos que serão objeto de estudo da Gestão por Processos. A não existência do Planejamento Estratégico não impede o início da aplicação da Metodologia de Gestão por Processos, entretanto produtos fornecidos pelo

Planejamento Estratégico, tais como: Missão, Visão, Questões Estratégicas, Objetivos, Metas e Indicadores darão um rumo certo aos esforços de melhoria dos processos.”

Segunda etapa – Entendimento do Negócio

“Na etapa de ‘Entendimento do Negócio’ é desenvolvido um modelo conceitual da organização, considerando a abordagem sistêmica e a relação entre os processos de negócio, os clientes e os fornecedores. É nessa etapa que os envolvidos nos projetos de redesenho de processos, orientados por essa metodologia, têm contato com os aspectos conceituais e a forma como o projeto de melhoria será conduzido.

Os objetivos desta etapa são:

- Entender como funciona a organização, seu comportamento enquanto sistema, mostrando os relacionamentos básicos de entrada e saída (cliente/fornecedor) entre seus processos de negócio.
- Identificar os processos da organização como um todo sob o prisma das necessidades dos clientes que eles atendem, fornecendo produtos/serviços identificados como necessários.
- Nivelar o conhecimento dos envolvidos no negócio, sobre o trabalho a ser realizado, incluindo os aspectos conceituais e a forma como o trabalho se desenvolverá.

Como resultado desta etapa da metodologia, são desenvolvidos os mapas de relacionamento da organização, área e/ou processo. Estes que serão ferramenta para análise dos processos e suas relações. “

Terceira etapa – Identificação dos Processos Críticos

“Nesta etapa são selecionados os processos críticos que serão alvo dos projetos de melhoria. Os processos serão selecionados tendo por base as prioridades estabelecidas pela organização vindas do planejamento estratégico ou de oportunidades identificadas que tenham impacto sobre o cliente e sobre a organização.

Inicialmente, procurando descobrir o que fazemos como ‘Empresa’. Depois, levantando as atividades-chave necessárias para administrar e operar a organização. Tais atividades estão diretamente relacionadas ao que se costuma chamar de ‘processos críticos’. Estes são os mais importantes, merecem maior atenção e precisam ser documentados.

Para a seleção dos processos que serão tema de estudo de melhoria deve ser considerado:

- Impacto sobre o cliente: qual a importância para o cliente?
- Índice de mudança: você pode resolver isso?
- Situação de desempenho: qual o grau de complexidade do processo?

- Impacto sobre a empresa: qual a importância para a empresa?
- Impacto sobre o trabalho: que recursos estão disponíveis?”

Quarta etapa – Requisitos dos Clientes e Fornecedores do Processo

“A partir da quarta etapa, o foco está na análise de um processo específico (selecionado na etapa anterior). Nessa etapa são levantados: os requisitos dos clientes com relação aos produtos/serviços oferecidos pelo processo; os requisitos dos fornecedores com relação ao processo de forma a proverem insumos adequados às necessidades do mesmo; as necessidades do processo com relação aos clientes e fornecedores, de forma que o trabalho possa ser realizado produzindo as saídas necessárias e dentro dos padrões exigidos. Para cada um dos requisitos são estabelecidas formas de medi-los e acompanhá-los.

Os objetivos desta etapa são:

- Construir uma visão comum entre todos os segmentos envolvidos, a respeito dos objetivos do processo, a eficácia (o grau com que as expectativas dos clientes são atendidas), a eficiência (o grau de aproveitamento dos recursos) e o custo (o dispêndio global do processo todo).
- Promover o intercâmbio de ideias e necessidades a respeito do processo em questão, sob a ótica dos clientes, dos fornecedores e dos envolvidos no processo.
- Ratificar os objetivos do processo e determinar os pontos a serem trabalhados ou melhorados.

Nesta etapa do processo são realizados o Levantamento dos Requisitos existentes entre Clientes, Fornecedores e Processo. E são determinados os indicadores de Processo, Clientes e Fornecedores.”

Quinta etapa – Análise do Processo Atual

“Na quinta etapa do modelo, o processo foco da melhoria é analisado passo a passo, identificando-se os pontos de impacto negativo sobre ele, as oportunidades de melhoria e como poderá ser acompanhado de forma a obter-se feedback sobre seu desempenho.

Mapear o processo atual é obter uma visão do processo como um todo e suas relações, visando o entendimento uniforme do processo por todos os envolvidos. Os objetivos da análise do processo atual são:

- Estabelecer para o processo todas as práticas de trabalho, produtos, entradas e saídas.

- Identificar “desconexões” do processo, relacionando os “fios desligados” do processo: entradas e saídas faltantes, redundantes ou ilógicas que poderiam estar afetando o processo.

Nesta etapa do processo é utilizada a ferramenta de mapeamento de processos para auxiliar a análise.”

Sexta etapa – Redesenho do Processo

“Na etapa de redesenho de processos, os processos analisados na etapa anterior são reavaliados e ocorre o planejamento das mudanças necessárias para alcançar melhorias na forma como o trabalho passará a ser realizado. São consideradas soluções diversas de forma a identificar aquela que melhor atenda as necessidades e condições do cenário atual.

Projetar a forma como o trabalho passará a ser feito, determinando-se: o que será feito, como será feito, quem fará e quais as metas de desempenho a serem alcançadas. Os objetivos desta etapa são:

- Planejar as ações e os recursos necessários para a implantação do novo processo;
- Posicionar o patrocinador quanto ao caminho que está sendo seguido no projeto do novo processo, de forma a viabilizar soluções factíveis.”

Sétima etapa – Implementação do Processo

“Esta etapa compreende a efetiva implantação das mudanças (melhorias) planejadas, com a preparação da documentação que dará suporte ao trabalho daí para frente. É nessa etapa que se realiza a divulgação do novo processo e seu treinamento para todos os envolvidos.”

Oitava etapa – Gerenciamento do Processo

“Esta etapa corresponde ao acompanhamento, controle e aperfeiçoamento contínuo do novo processo e, portanto, uma etapa permanente. É durante esse gerenciamento que novas oportunidades de melhoria do processo são identificadas iniciando-se um novo ciclo de melhoria, a partir da etapa 4. Além de ser a etapa que irá garantir a permanência das melhorias implantadas, com um gerenciamento instrumentalizado por indicadores e com um forte papel educativo.”

2.2 Análise estratégica

As ferramentas de apoio mencionadas na metodologia de gestão por processos exigem um estudo mais detalhado, visto que servirão de base para as atividades propostas pela metodologia de gestão por processos. A análise estratégica é a primeira etapa do modelo de gestão por processos, estudado no item anterior, seu objetivo é alinhar as expectativas da organização considerando o ambiente em que ela atua.

Forças competitivas

O modelo de forças competitivas é muito popular entre os autores de estratégia e marketing, ele será utilizado na análise da primeira etapa do modelo – Entendimento do planejamento estratégico. Este modelo é utilizado para analisar o ambiente onde a empresa atua. A ferramenta mais conhecida para realizar a análise das forças competitivas é o modelo de Porter, segundo ele (PORTER, Michael E. 1986):

“As cinco forças competitivas – entrada, ameaça de substituição, poder de negociação dos compradores, poder de negociação dos fornecedores e rivalidade entre os atuais concorrentes – refletem o fato de que a concorrência em uma indústria não está limitada aos participantes estabelecidos. Clientes, fornecedores, substitutos e os entrantes potenciais são todos “concorrentes” para as empresas na indústria, podendo ter maior ou menor importância, dependendo das circunstâncias particulares.

Todas as cinco forças competitivas em conjunto determinam a intensidade da concorrência na indústria, bem como a rentabilidade, sendo que a força ou as forças mais acentuadas predominam e tornam-se cruciais do ponto de vista da formulação de estratégias.

O foco da análise da estrutura da indústria, ou “análise estrutural”, está na identificação das características básicas de uma indústria, enraizadas em sua economia e tecnologia, e que modelam a arena na qual a estratégia competitiva deve ser estabelecida.

Ameaça de entrada: Novas empresas que entram para uma indústria trazem nova capacidade, o desejo de ganhar parcela de mercado e frequentemente recursos substanciais. Como resultado, os preços podem cair ou os custos dos participantes podem ser inflacionados, reduzindo, assim, a rentabilidade.

Intensidade da rivalidade entre os concorrentes existentes: A rivalidade entre os concorrentes existentes assume a forma corriqueira de disputa por posição – com o uso de táticas como concorrência de preços, batalhas de publicidade, introdução de produtos e aumento dos serviços ou das garantias ao cliente.

Pressão dos produtos substitutos: Os substitutos reduzem os retornos potenciais de uma indústria, colocando um teto nos preços que as empresas podem fixar com lucro. Quanto mais atrativa a alternativa de preço-desempenho oferecida pelos produtos substitutos, mais firme será a pressão sobre os lucros da indústria.

Poder de negociação dos compradores: Os compradores competem com a indústria forçando os preços para baixo, barganhando por melhor qualidade ou mais serviços e jogando os concorrentes uns contra os outros – tudo à custa da rentabilidade da indústria.

Poder de negociação dos fornecedores: Os fornecedores podem exercer poder de negociação sobre os participantes de uma indústria ameaçando elevar preços ou reduzir a qualidade dos bens e serviços fornecidos.”

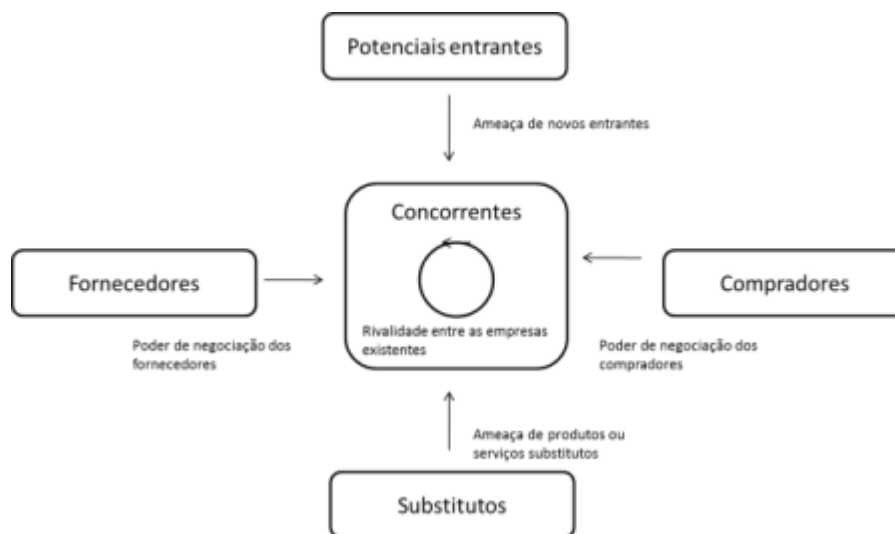


Figura 10 - Modelo das forças competitivas de Porter – Fonte: Porter (1986)

Análise SWOT

A ferramenta de análise SWOT também é bastante popular durante estudos de estratégia e marketing, diferentemente da análise das forças competitivas (que estuda o ambiente), a análise SWOT está direcionada para o estudo da empresa propriamente dita. Ela também será utilizada na primeira etapa do modelo de forma a complementar o estudo sobre estratégia da empresa.

Segundo FERNANDES (2005), “todas as análise de ambiente externo e da organização desembocam no que a literatura em administração estratégica vem chamando de análise SWOT – do inglês *strengths* (forças), *weaknesses* (fraquezas), *opportunities* (oportunidades) e *threats* (ameaças). Esse conceito resume os principais aspectos do ambiente e as capacitações da empresa que têm maior impacto para o desenvolvimento da estratégia.”

“Após juntar os elementos da análise do ambiente ao diagnóstico do negócio e, particularmente, após conduzir a análise SWOT, o leitor já terá elementos mais do que suficientes para formular a estratégia da organização.”

Tabela 2 - Modelo da análise SWOT

	Ajuda	Atrapalha
Fatores Internos	<p>Forças (S) Habilidades internas que podem ajudar a empresa a alcançar seus objetivos.</p>	<p>Fraquezas (W) Limitações internas que podem afetar a capacidade da empresa de atingir seus objetivos.</p>
Fatores Externos	<p>Oportunidades (O) Fatores externos que a empresa pode ser capaz de explorar a seu favor.</p>	<p>Ameaças (T) Tendências ou fatores externos desfavoráveis que podem apresentar desafios ao desempenho da empresa.</p>

2.3 Mapa de relacionamentos

O mapa de relacionamentos será a ferramenta utilizada para o estudo da segunda etapa do modelo – Entendimento do negócio. O objetivo desta ferramenta é explicitar o papel dos participantes envolvidos nos macroprocessos da unidade de negócios e, através desse modelo, orientar o estudo da análise dos processos críticos.

De acordo com STRACK (2011), “o Mapa de Relacionamento da Empresa é um instrumento que serve para representar a empresa como um sistema, mostrando e documentando as ligações de entrada - saída (cliente – fornecedor) descritas no nível de toda a organização.”

“O seu propósito é descrever os relacionamentos cliente - fornecedor entre os macroprocessos que interferem e formam o negócio. São mostradas as entradas e saídas para cada macro processo, evidenciando o que acontece no espaço no espaço interno da empresa e no relacionamento da empresa com o meio externo.”

“O mapa de relacionamentos tem a finalidade de:

- Mostrar como o trabalho é efetuado atualmente em termos da empresa em seu comportamento como sistema;
- Identificar falhas no inter-relacionamento, entradas ou saídas inexistentes, desnecessárias, confusas ou mal direcionadas;
- Desenvolver relacionamentos funcionais que eliminem as falhas;

- Avaliar alternativas de estrutura, agrupamento de pessoas e de hierarquia.”

“A finalidade do Mapa de Relacionamento é:

1. Definir a abrangência de projetos de aperfeiçoamento de processos;
2. Identificar as funções que interferem nos processos;
3. Identificar problemas de relacionamentos entre funções;
4. Determinar as Questões Críticas do Negócio (QCN);
5. Analisar o impacto de possíveis mudanças;
6. Avaliar e propor soluções de problemas;
7. Adequar o relacionamento cliente-fornecedor interno e externo;
8. Analisar como a empresa trabalha para atender seus clientes.”

As figuras a seguir são exemplos de mapa de relacionamentos, ambas foram extraídas de UNICAMP (2007).

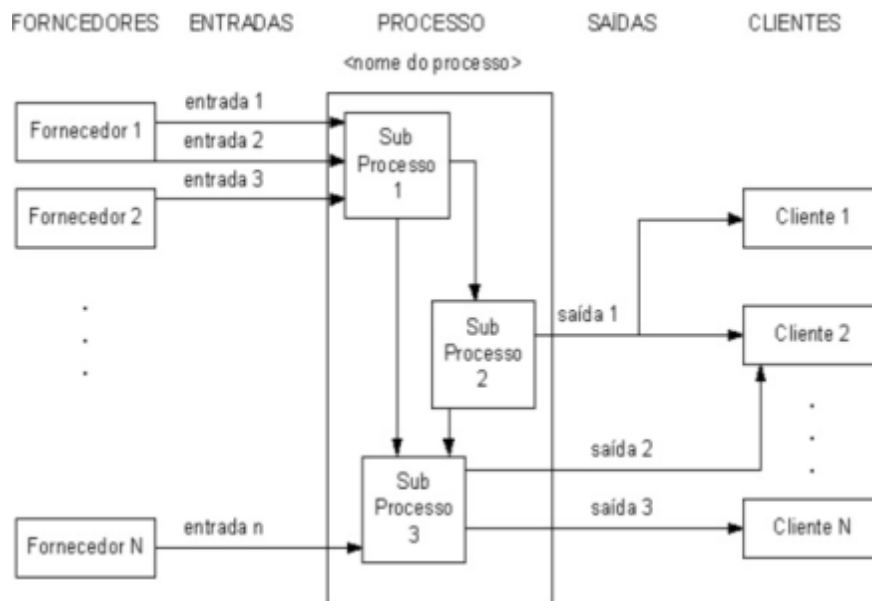


Figura 11 - Modelo de mapa de relacionamentos

O modelo representado abaixo representa um mapa de relacionamentos aplicado em uma instituição de ensino.

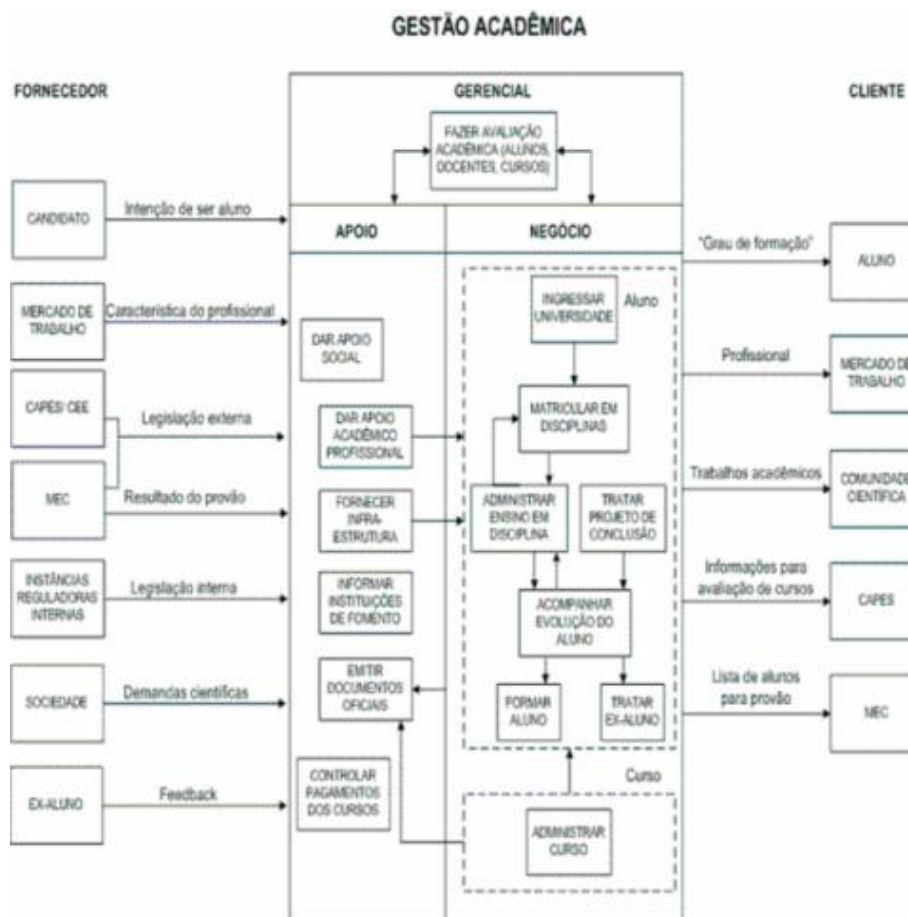


Figura 12 - Exemplo de mapa de relacionamentos

2.4 Sistema de medição

O estudo do sistema de medição é importante para a quarta etapa do modelo – Requisitos dos Clientes e Fornecedores do Processo. Durante a análise desenvolvida nesta etapa serão analisados tanto os requisitos dos clientes, como os indicadores necessários para monitorar os processos. Desse modo, é importante conhecer as características do sistema de medição. De acordo com UNICAMP (2007).

“Os esforços de melhoria devem ser, obrigatoriamente, monitorados através de indicadores de desempenho, que devem traduzir de forma objetiva e mensurável os requisitos dos clientes. Esses requisitos referem-se às características de qualidade ou necessidades que o cliente tem para os produtos ou serviços resultantes do processo, foco do esforço de melhoria. Uma declaração de requisito é uma descrição breve e completa do desempenho estabelecido para um produto ou serviço. É a forma de transformarmos em realidade a idéia que o cliente tem de qualidade.”

“Um Sistema de Medição nos ajuda a tomar ações para melhorar o nosso futuro, nos permite prever situações para embasar nossa tomada de providências. Além disso, nos

posicionam historicamente, indicando tendências. Por exemplo: através de uma série histórica da idade da população brasileira, podemos concluir que a população brasileira está ficando mais velha. Muitas ações podem ser tomadas para se preparar para esta tendência, em vários aspectos tais como educação, saúde, previdência social, entre outros.”

“Ter medições é importante para:

- Saber onde devemos concentrar nossas atenções e energias;
- Motivar o grupo a inovar suas tarefas;
- Obter evidências estatísticas de níveis de desempenho que temos e que podemos esperar;
- Ter noção de nossas possibilidades e poder, assim definir metas realistas;
- Ter um feedback de como as coisas estão caminhando, para saber se os problemas que estamos enfrentando estão se agravando ou não, e também para indicar o quanto o processo está se aproximando do esperado;
- Deixar evidente que o processo precisa ser reformulado para evitar os problemas e em que ponto esta reformulação deve ocorrer;
- Dar feedback aos demais processos da organização.”

“Os resultados das medições devem ser exibidos periodicamente a todos os integrantes do processo e devem ser analisados em reuniões periódicas com a participação de todos os envolvidos. Essas reuniões devem estimular a conscientização, o comprometimento com as atividades exercidas e com os resultados esperados.”

“As medições de desempenho de um processo são feitas através da coleta de dados e da apuração dos indicadores de desempenho referentes aos requisitos estabelecidos. Os indicadores referem-se a dimensões como: rapidez, clareza, qualidade, quantidade, custo, etc. Exemplo de indicadores: tempo de ciclo, número de dúvidas, quantidade de serviços entregue por hora, média de homens/hora por produto, número de erros, temperatura, etc.”

“Os indicadores devem:

- Ser baseados nos requisitos dos clientes;
- Ter importância para o negócio;
- Ter integração com a estratégia da empresa;
- Ser mensurável;
- Ter simplicidade e clareza;
- Ser específico (sem necessidade de fazer composições para análise);
- Estar rapidamente disponível (logo após a ocorrência do fato);

- Ter baixo custo de implementação;
- Ser fácil de ser comparável;
- Ser documentado e comunicado.“

“Um sistema de medição é composto de alguns elementos para estabelecer sistemáticas de avaliação, tais como:

Indicadores de Desempenho – são grandezas resultantes da relação matemática entre duas ou mais medidas de desempenho, cujo objetivo é dimensionar o comportamento de um processo, inclusive seus resultados, permitindo, através da comparação com padrões pré-estabelecidos, melhor gerenciá-lo.

Medidas de desempenho – são as medições que quantificam o estado de um processo ou do resultado deste. Indicadores como “número de defeitos”, “tempo para atendimento de um pedido”, “número de reclamações”, “unidades produzidas”, “tonelada de sucata gerada”, etc, dão medidas de desempenho aceitáveis se houver condições de medição. Porém, a utilização dessas medidas isoladamente não propicia uma visão sistêmica necessária para se gerir um processo.

Índices – são os resultados numéricos obtidos para os indicadores de um processo.

Padrões – são valores particulares dos índices definidos para um processo.

Metas – são os valores que esperamos alcançar para o índice de cada indicador, considerando o desempenho atual e as reais possibilidades de melhoria.

O estabelecimento de metas deve levar em conta os padrões existentes no mercado.”

“Baseado nos conceitos acima, pode-se dar uma definição mais técnica do problema, como sendo a diferença entre os índices e os padrões. As oportunidades de melhoria estão exatamente na solução desses problemas.”

“Os indicadores, como seu próprio nome já diz, indicam o que está ocorrendo em um processo. Assim, um indicador deve ser considerado como a base de uma ação de melhoria, pois através da comparação de indicadores elaborados antes e Metodologia de Gestão por Processos após as mudanças podemos demonstrar que nossos esforços resultaram em melhorias.”

“É importante lembrar que o indicador apenas reflete a situação numérica de um processo. É necessário interpretar este número para tomar as decisões gerenciais para se atingir o desempenho adequado. Assim, se hoje estamos gastando R\$1.500,00 para atender 500 clientes, o indicador não vai dizer se isso é bom, ruim ou se está de acordo com o esperado. Caso o conhecimento de seus resultados indique uma situação não desejada, isto

significa que um problema está ocorrendo e impedindo de se atingir a situação desejada. Portanto, uma melhoria precisa ser feita.”

“É importante estabelecermos uma sistemática formal para coleta dos dados, apuração dos indicadores e análise de seus resultados, confrontando-os com as metas estabelecidas”. Durante a análise e melhoria de processos, devemos:

- Analisar e definir qual(is) o(s) melhor(es) momento(s) do processo para fazer a mensuração de cada um dos indicadores.
- Definir, para cada indicador, a forma como será coletado: sistema automatizado, formulário de coleta de informação, etc.
- Definir o responsável pela coleta/registro de cada medida.
- Definir como serão feitas a análise e o tratamento das informações coletadas.
- Orientar o que deve ser feito em cada situação encontrada.

Seguindo essas orientações teremos estabelecido um processo ou um sistema de medição para o processo em estudo. Todo processo para ser gerenciado adequadamente, precisa ter um sistema de medição bem definido.”

“Este sistema será um dos instrumentos mais importantes que o dono do processo utilizará para seu gerenciamento. Lembre-se a responsabilidade sobre a identificação dos requisitos, indicadores e metas e estabelecimento da respectiva sistemática de captação e análise é da equipe de melhoria. O acompanhamento e identificação das mudanças necessárias é responsabilidade do dono do processo.”

“Estabelecer uma sistemática que auxilie a captação, análise e avaliação de indicadores e a identificação de oportunidades de melhoria do processo em questão tem por objetivos:

- Desenvolver controles e metas para avaliação contínua do processo;
- Estabelecer um sistema de feedback: apesar da importância da medição, ela por si só, é inútil. A menos que exista um sistema de feedback, o sistema de medição é um desperdício de tempo, esforço e dinheiro. O feedback, específico permite que um indivíduo reaja em função dos dados e corrija qualquer problema;
- Auditar o processo periodicamente: há a necessidade da gerência de cada área realizar auditorias periódicas, formais e documentadas, usando procedimentos preestabelecidos por escrito. Os resultados dessas auditorias devem ser

relatados para a administração e para os funcionários, junto com a ação corretiva adequada.”

Segundo Oliveira et al. (2006) os objetivos dos indicadores de desempenho são:

- Definir os objetivos e as metas da organização e, como consequência, de cada processo;
- Acompanhar o desempenho dos processos e, como consequência, de toda a organização;
- Identificar as áreas onde devem ser feitas ações corretivas, ou de melhoria;
- Eventualmente, redefinir objetivos e metas.

Além disso, devem ter as seguintes características (Oliveira et al. ,2006):

- Relevância política: são simples, fáceis de entender e comparáveis.
- Solidez e confiabilidade analítica: Devem ter validade e serem bem fundamentados, técnica e cientificamente;
- Mensurabilidade: Devem ser facilmente medidos, adequadamente documentados e ter qualidade reconhecida.

2.5 Mapeamento de processos

O mapeamento de processos surge como resultado da quinta etapa do modelo – análise do processo atual. Além de servir como output dessa etapa do modelo, o mapeamento de processos é necessário para todas as análises subsequentes a esta etapa. O próprio processo de desenvolvimento do mapa de processos é importante para o conhecimento da unidade de negócios e suas relações, além de fornecer uma série de insights sobre possíveis projetos de melhoria do sistema atual.

O mapeamento de processos é importante para a gestão de processos, pois permite o levantamento, identificação e descrição dos processos: Para realizar o “mapeamento dos processos” podem ser usadas ferramentas de qualidade como (Oliveira et al., 2006):

- Brainstorming
- Checklist
- Diagrama de Ishikawa
- Modelos

Segundo ele, os mapas de processos são tipos específicos de modelos, como imagens, gráficos, listas ou tabelas de um ou mais processos.

Alguns modelos de mapas de processos são:

- Modelo SIPOC
- Diagrama de bloco
- IDEF0
- Modelo de Transformação da produção
- Fluxogramas

Para UNICAMP (2007), “uma das etapas iniciais para melhorar um processo é documentar as atividades importantes através do desenvolvimento de um fluxograma do processo. O fluxograma é uma representação gráfica de uma série de atividades que descrevem um processo. O desenvolvimento de um fluxograma permite um conhecimento do processo em estudo e exibi-lo é importante para que todos possam vê-lo e estudá-lo. O fluxograma fornece informações sobre como as várias atividades do processo estão relacionadas umas às outras. Historicamente, esta ferramenta provou ser um método muito eficiente para outras disciplinas como a engenharia e a programação de computadores.”

Fluxogramas – Benefícios

“A maioria das equipes de melhoria considera que o fluxograma é a chave para seu sucesso. O fluxograma é normalmente utilizado para ajudar a definir um processo de trabalho e para auxiliar uma equipe na obtenção de um entendimento comum desse processo. Sem um fluxograma, muitas equipes consideram difícil melhorar a qualidade ou até mesmo saber por onde começar. Além de ajudar a equipe a começar as melhorias de qualidade, o fluxograma oferece muitos outros benefícios, como:

- Fornecer uma experiência de aprendizado para a equipe;
- Fornecer uma exibição visual do processo atual;
- Facilitar o projeto de um novo processo;
- Demonstrar os papéis e relações entre as etapas e departamentos envolvidos num processo;
- Ajudar a explicar um processo a outras pessoas em um treinamento ou quando houver necessidade de passagem de informações;
- Indicar áreas problemáticas, ciclos desnecessários, complexidade e aqueles pontos/áreas onde o processo pode ser simplificado;
- Ajudar a identificar o lugar para coletar dados e onde uma investigação mais detalhada pode ser necessária;
- Ajudar a identificar quais elementos de um processo podem ter um impacto sobre o desempenho;
- Documentar e padronizar o processo.”

Diretrizes para a Construção de Fluxogramas

“Para utilizar efetivamente um fluxograma, a equipe deverá ter em mente os seguintes conceitos:

- O fluxograma deverá ser usado como suporte para o objetivo global de melhoria.
- O fluxograma inicial deverá descrever o processo como ele realmente funciona, a não ser que seja usado para descrever mudanças de processo a serem efetuadas (por exemplo, padronização) ou para projetar um novo processo.
- A equipe deverá incluir no fluxograma somente os detalhes suficientes para que ele possa servir de suporte para o objetivo de melhoria.
- O fluxograma deverá ser construído por aqueles que conheçam como o processo funciona no dia-a-dia.”

Utilização dos Fluxogramas

“Os fluxogramas são utilizados há anos na área de programação de computadores e várias outras disciplinas de engenharia. O nosso foco está no uso de fluxograma para:

1 - Definição do processo: Muitos processos que precisam ser melhorados não são bem definidos. O esforço de melhoria poderá ocorrer vagarosamente ou até parar completamente sem uma boa definição do processo. O fluxograma ajudará a definir o processo através da:

- Definição das relações entre cliente e fornecedor;
- Determinação das fronteiras do processo;
- Comunicação das relações entre as atividades no processo

O processo de elaboração de um fluxograma é muitas vezes mais proveitoso do que o próprio fluxograma finalizado. Durante as fases iniciais de coleta de dados atuais sobre o processo, os membros da equipe compartilham muitas crenças sobre como ele funciona. Algumas dessas crenças são resultados de um treinamento formal, algumas são baseadas em experiência e outras, mitos sobre o processo. Às vezes será um completo mistério entender como que “as coisas estão sendo feitas”.

2 - Padronização dos procedimentos: O uso de diferentes procedimentos por aqueles que trabalham no processo pode causar variações significativas nos resultados do processo. Isto é causado pela falta de procedimentos documentados, padronizados, treinamento inadequado ou fraca liderança. Um fluxograma é uma ferramenta útil para identificar as partes do processo em que os procedimentos variam. Um fluxograma também pode ser usado para padronizar um processo. Em muitos casos, um fluxograma é um instrumento para implantar

procedimentos padronizados que, quando seguidos pelos funcionários com a ajuda de supervisores e especialistas técnicos, resulta numa redução significativa das variações dos resultados.

3 - Identificação da complexidade: Em qualquer processo existem muitas chances das coisas saírem erradas. Quando as coisas saem erradas, o que poderia ter sido uma atividade relativamente simples pode tornar-se algo complexo. A complexidade num processo pode ser definida como etapas ou atividades que não acrescentam valor.

4 - Projeto ou modificação de processo: Uma vez que o fluxograma de um processo tenha sido desenvolvido, aqueles que conhecem o processo deverão procurar as áreas óbvias para melhoria ou modificação. Determinadas etapas, que eram consideradas necessárias no passado, podem ser desnecessárias hoje. Uma equipe não deveria gastar tempo melhorando uma atividade que não vale à pena em primeiro plano. Antes de prosseguir com os esforços para melhorar um processo, a equipe deverá considerar como projetaria o processo se pudesse fazê-lo desde o início. A comparação do fluxograma do novo processo com o existente ajudará a equipe a identificar as áreas para melhoria.”

Um dos modelos de diagrama mais utilizados é o Swimlane (Oliveira et al, 2006), este também é conhecido como Fluxograma Horizontal ou Funcional , uma vez que este modelo é usado para representar os papéis desempenhados pelos diferentes atores que interagem com os processos que estão sendo representados.

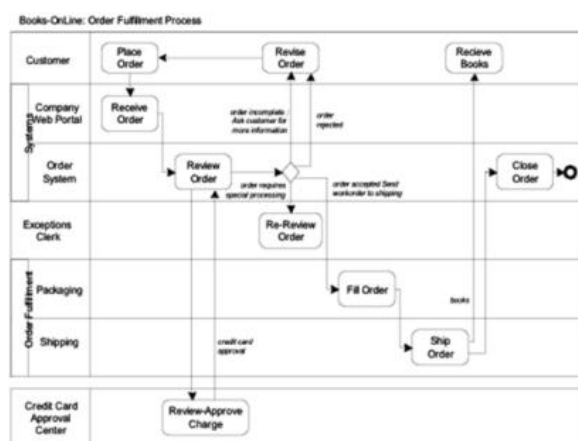


Figura 13 - Modelo de fluxograma funcional – Fonte: performanceexpress, 2011

2.6 Tipos de desperdício

O estudo sobre os tipos de desperdício surge no contexto do Lean Production, os estudos realizados sobre este tema servirão (dentro deste trabalho) para auxiliar nas etapas de análise do processo atual (quinta etapa) e redesenho do processo (sexta etapa). Este conhecimento não é aplicado diretamente no modelo de gestão por processos, porém através

dele podem ser obtidos insights sobre identificação de problemas e consequentemente em propostas de melhoria.

Em seu estudo para identificar e eliminar os desperdícios e assim maximizar o trabalho que agrega valor, Ohno (1997) propõe a seguinte classificação de desperdícios.

- Desperdício de superprodução;
- Desperdício de tempo disponível (espera);
- Desperdício em transporte;
- Desperdício do processamento em si;
- Desperdício de estoque disponível (estoque);
- Desperdício de movimento;
- Desperdício de produzir produtos defeituosos.

Outros autores modernos, como Dennis (2008) adicionam um oitavo tipo de desperdício, referente a problemas de comunicação dentro da empresa. Dessa forma são definidos os oito tipos de desperdício.

Ohno (1997) afirma que a eliminação completa desses desperdícios pode aumentar a eficiência de operação por uma ampla margem. Segundo ele na produção “desperdício” se refere a todos os elementos de produção que só aumentam os custos sem agregar valor. Excesso de operários, equipamentos e produtos apenas aumentam os custos e causam desperdício secundário. Desperdícios secundários são aqueles que decorrem justamente da existência dos desperdícios primários. Por exemplo, gastos com transporte e inventário de materiais produzidos em excesso.

Dennis (2008) também faz um estudo sobre os oito diferentes tipos de desperdícios. Segundo ele a proporção de trabalho que agrega valor e de desperdícios é de 5/95, esse valor na maioria das operações. Tal fato fornece uma grande variedade de oportunidades de melhoria e consequentemente redução de custos.

O seguinte gráfico é obtido baseado nas premissas de Dennis (2008):



Figura 14 - Participação dos desperdícios

Este autor faz uma análise individual de cada tipo de desperdício, inclusive fornecendo exemplos. As descrições dos itens seguintes são baseadas na análise de Dennis (2008), presente no livro *Produção Lean Simplificada*.

“Movimento

Movimento desperdiçado possui um componente humano e um componente mecânico. O movimento humano desperdiçado está relacionado à ergonomia do local de trabalho. Maus projetos ergonômicos afetam de forma negativa a produtividade e a qualidade, além de afetar a segurança. A produtividade sofre quando há caminhar, alcançar ou torção desnecessária.

O desperdício de movimentos mecânicos também existe, por exemplo, quando a peça e a máquina de solda por pontos estão desnecessariamente longes um do outro. Uma melhoria simples seria posicioná-las em locais próximos. Da mesma forma, máquinas que estão muito distante umas das outras resultam em muita movimentação desnecessária.

Espera

Desperdício devido à espera ocorre quando um trabalhador precisa esperar para que material seja entregue ou para que uma parada na linha seja resolvida, ou quando funcionários ficam parados esperando que uma máquina processe uma peça. Também ocorre quando há um excesso de produtos em processo devido a uma grande produção de lotes, problemas no equipamento, linha abaixo ou defeitos que exigem correção.

A espera aumenta o lead time – ou seja, o tempo entre o momento em que o cliente fez o pedido e o momento em que ele o recebe – uma medida crucial dentro do sistema lean. Lead time pode ser definido da seguinte forma: $\text{Lead time} = \text{tempo de processamento} + \text{tempo de retenção}$. Esperas aumentam o tempo de retenção, que excede em muito o tempo de processamento na maioria das operações da fábrica.

Transporte

O desperdício no transporte inclui o desperdício em grande escala causado pelo layout ineficiente no local de trabalho, pelo equipamento excessivamente grande, ou pela produção tradicional de lotes. Tal desperdício ocorre, por exemplo, quando grandes lotes precisam ser transportados de um processo para outro.

Desperdícios de transporte, atraso e movimento estão intimamente ligados. O transporte é um desperdício necessário, pois os produtos precisam se deslocar fisicamente dentro da planta, porém ele deve ser minimizado.

Correção

O desperdício referente à correção está relacionado a produzir e ter que consertar produtos com defeito. Consiste em todo o material, o tempo e a energia envolvidos na produção e no conserto de defeitos.

Excesso de processamento

Este desperdício está relacionado a produzir mais do que o cliente requer. Esse tipo de desperdício existe principalmente em empresas administradas por seus departamentos de engenharia. Por exemplo, empresas encantadas por uma determinada tecnologia ou comprometidas em atingir uma dada meta técnica.

Estoque

O desperdício de estoque está relacionado à manutenção de matéria-prima, peças e produtos-em-processo desnecessários. Essas condições resultam do fluxo reprimido em uma fábrica e no caso em que a produção não está ligada ao ritmo do mercado (puxar).

Excesso de produção

A produção em excesso significa produzir coisas que não serão vendidas. Alguns custos relacionados a este tipo de desperdício são:

- Construção e manutenção de grandes depósitos
- Mais trabalhadores e máquinas
- Mais peças e materiais
- Mais energia, combustível e eletricidade

A produção em excesso origina desperdícios secundários, como:

- Movimento: trabalhadores estão ocupados produzindo coisas que ninguém pediu.
- Espera: relacionada a grandes lotes.
- Transporte: produtos finais desnecessários precisam ser levados aos depósitos.
- Correção: a detecção precoce de defeitos é mais difícil com grandes lotes.
- Estoque: a produção em excesso cria matéria-prima, peças e produtos em processo desnecessariamente.

Conhecimento sem ligação

Esse tipo de desperdício existe quando há falta de comunicação dentro de uma empresa pode ser horizontal, vertical ou temporária. Isso inibe o fluxo de conhecimento, idéias e criatividade, criando frustração e oportunidades perdidas.

Quando uma empresa está conectada à voz do cliente, ela cria produtos que constantemente satisfazem esse cliente e podem até encantá-lo. Quando uma empresa e seus

fornecedores estão em sintonia, podem, em conjunto, identificar desperdícios e agir em benefício mútuo.“

2.7 Os elementos dos problemas

Assim como a análise realizada acerca dos tipos de desperdícios, é importante estudar os elementos dos problemas de modo auxiliar na identificação das causas dos problemas e consequentemente em propostas de melhoria.

Para Shingo (2010), um método básico de categorização empregado para analisar problemas é conhecido como “5Ws e 1H”.

5W e 1H:

- Quem? (sujeito)
- Que/qual? (objeto)
- Quando? (tempo)
- Por quê? (propósito)
- Como? (método)

Segundo ele, quando um problema é identificado, uma técnica útil é subdividi-lo nos elementos “quem, o que/qual, quando, onde, por que e como?”. Além disso, muitos desses elementos ainda podem ser divididos novamente, algumas vezes indefinidamente.

Essa ferramenta pode ser utilizada dirigindo a cada uma das categorias elementares acima da mesma, por exemplo, “Por que (objeto) é um problema” ou “Por que essa pessoa (sujeito) realiza uma determinada tarefa?”, dessa forma, “por que” em si não constitui um elemento fundamental de um problema, embora seja uma ferramenta útil para descobrir o que esses elementos poderiam ser.

Para Shingo (2010), os cinco elementos que constituem os problemas estão entrelaçados numa rede fluida e dinâmica composta inteiramente por objeto e sujeito. O fluxo de objetos se move numa direção, convergindo com o fluxo de sujeitos da outra direção. O fluxo global desses dois eixos é afetado por mudanças nos outros três elementos: método, espaço e tempo.

Uma das ferramentas utilizadas pelo sistema Toyota de produção é a utilização dos “Cinco Porquês”. Segundo a teoria do Lean Production, perguntando cinco vezes por que e respondendo cada vez, pode-se chegar à verdadeira causa do problema, que geralmente está escondido atrás de sintomas mais óbvios. O objetivo desta técnica é ajudar a descobrir a raiz do problema e corrigi-lo.

2.8 Diagrama de Ishikawa

O diagrama de Ishikawa também é uma ferramenta utilizada para identificação de problemas, ela servirá como suporte para as análises desenvolvidas na quinta etapa do modelo – análise do processo atual.

O diagrama de Causa-e-efeito é utilizado uma vez que um defeito, erro ou problema tenha sido identificado para estudo posterior. Segundo Montgomery (2004), ele serve como ferramenta para analisar as causas potenciais desse efeito indesejável, em situações em que as causas não são óbvias, o diagrama de causa-e-efeito é uma ferramenta formal frequentemente útil na eliminação de causas potenciais.

Etapas para a construção de um Diagrama de Causa – e – efeito (Montgomery, 2004).

1. Defina o problema ou efeito a ser analisado
2. Forme e equipe para realizar a análise. Em geral, a equipe descobrirá causas potenciais em sessões de brainstorming.
3. Desenhe a caixa de efeito e a linha central.
4. Especifique as principais categorias de causas potenciais e coloque-as em caixas, ligadas à linha central.
5. Identifique as causas possíveis e classifique-as nas categorias do passo Crie novas categorias, se necessário.
6. Ordene as causas para identificar aquelas que parecem mais prováveis de causar impacto sobre o problema.
7. Adote ações corretivas.

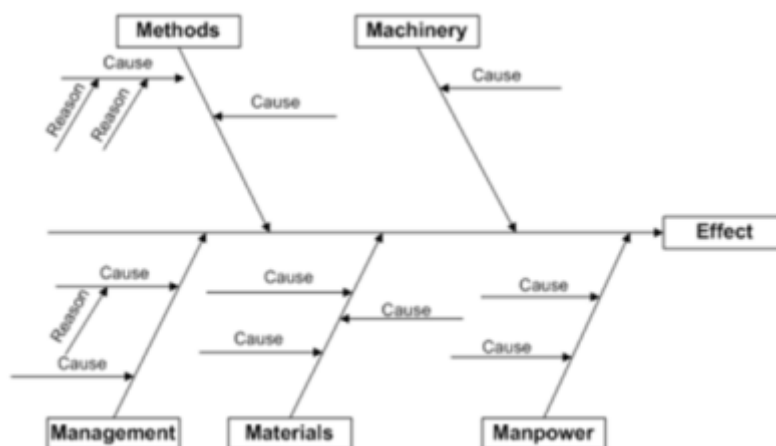


Figura 15 - Diagrama de Ishikawa – Fonte: efetividade.net (2011)

2.9 Análise de Pareto

Assim como o gráfico de controle, a análise de Pareto é uma das “ferramentas de qualidade”, ele é utilizado para auxiliar na identificação das causas de problemas em um determinado processo. No presente trabalho a análise de Pareto não será utilizada na etapa de análise do processo atual, porém será ferramenta para suportar o gerenciamento do processo (oitava etapa).

Segundo Corrêa et al. (2009) “a análise de Pareto, tal como se usa hoje, teve suas origens com o economista italiano Vilfredo Pareto. Pareto constatou, em seus estudos no século XVI, que cerca de 80% da riqueza mundial estavam nas mãos de 20% da população, apresentando os dados obtidos numa forma peculiar. Essa proporção (80/20), entretanto, ocorre também com bastante frequência na análise de várias situações cotidianas das operações. Constatções desse tipo levaram J. M. Juran a propor, na década de 60, a análise de Pareto como forma de “separar os poucos elementos vitais” em uma análise. O objetivo é classificar em ordem decrescente os problemas que produzem os maiores efeitos e atacar esses problemas inicialmente. Dessa forma, a capacidade de solução disponível será direcionada exatamente para onde os resultados sejam maximizados. O gráfico de Pareto também é chamado de curva 80/20 e, em algumas situações, de curva ABC.”

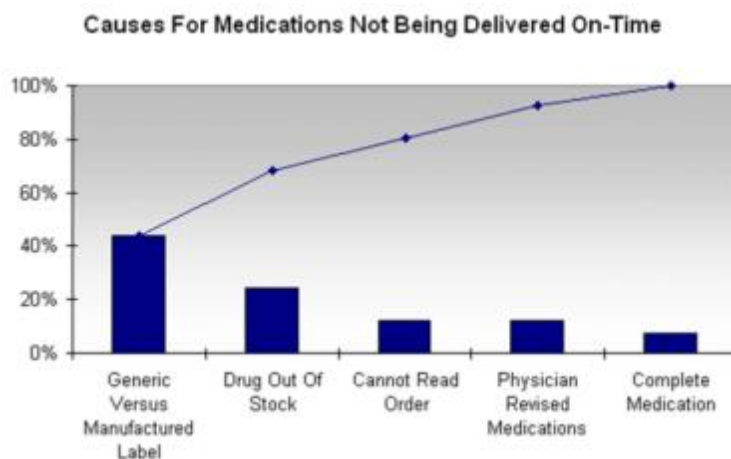


Figura 16 - Gráfico de Pareto – Fonte: efetividade.net (2011)

3 ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DO TERMINAL DE DISTRIBUIÇÃO

Conforme identificado na introdução do trabalho, a unidade de negócios apresenta um elevado custo unitário, sendo o objetivo do presente trabalho identificar as causas do problema e propor soluções de melhoria nos processos, aumentando a eficiência nas operações e diminuindo os custos.

O presente capítulo de estudo do terminal de distribuição está dividido em três seções, na primeira parte são realizados estudos preliminares visando um maior conhecimento da unidade de negócios e como ela está inserida no contexto organizacional. Essa análise é importante pois ela pode impactar tanto na análise da estrutura dos custos, quanto no tipo de proposta de melhoria que pode ser gerada.

Durante os estudos preliminares, será adotado o modelo de gestão por processos baseado no trabalho da UNICAMP (2007) que foi apresentado na revisão bibliográfica. Para suportar a análise serão utilizadas outras ferramentas que também foram citadas na revisão bibliográfica.

A etapa de análise da unidade de negócios consiste no estudo propriamente dito dos problemas, nesta etapa será identificados as causas dos problemas, assim como um estudo dos processos atuais desenvolvidos no terminal. A etapa de proposta de melhorias consiste no detalhamento das soluções encontradas.

3.1 Estudos preliminares

Na etapa de planejamento estratégico é analisada a indústria como um todo e como a empresa atua neste segmento. É importante realizar esta análise para que as propostas desenvolvidas durante o trabalho estejam alinhadas com os objetivos estratégicos da empresa.

As informações sobre a indústria e sobre a estratégia da empresa foram obtidas através de pesquisa na internet, através do site da empresa e através de relatórios públicos. Por motivos de confidencialidade não será utilizada nenhuma informação sigilosa.

A etapa inicial do entendimento estratégico é entender como funciona a indústria e como a empresa está inserida neste contexto. Segundo o SINDICOM, a participação da empresa na indústria é de 19% do volume movimentado. Sendo que apenas três empresas são responsáveis por 76% do mercado (ver seção Setor de comércio e distribuição de combustíveis, presente na introdução deste trabalho). De acordo com a bibliografia, a ferramenta mais utilizada para a análise da indústria é o modelo de Porter.

3.1.1 Análise de Porter

A análise de Porter foi desenvolvida visando identificar as características do mercado aonde a empresa atua e como ela está situada dentro deste ambiente. As informações utilizadas para estas análises foram obtidas em relatórios públicos das empresas concorrentes e artigos publicados em revistas de grande circulação. As informações sobre a atuação dos fornecedores e compradoras foram obtidas através de fontes internas da empresa.

1. **Ingressantes potenciais:** Intensidade baixa. Visto que as barreiras de entrada são elevadas. Além de elevados custos iniciais para viabilizar a operação, potenciais entrantes sofreriam retaliação dos líderes de mercado.
2. **Fornecedores:** Intensidade alta. O etanol pode ser comprado de diversas usinas produtoras, sejam elas do grupo Raízen ou não. Porém, os derivados de petróleo são fabricados e distribuídos pela Petrobras que exerce monopólio nacional sobre estes produtos e deste modo possui um alto poder de barganha.
3. **Concorrentes Existentes:** Intensidade alta. O mercado é dominado por poucos participantes (BR, Raízen e Ipiranga, outras redes como Ale e redes locais representam muito pouco no volume de vendas). O crescimento deste mercado está muito atrelado ao crescimento da economia, como os valores não são muito elevados (aproximadamente 5% ao ano, segundo a Reuters/Brasil Online) as empresas disputam market-share elevando a concorrência.
4. **Compradores:** Intensidade média. Os compradores não são os donos de veículos particulares, mas sim os postos bandeirados da rede e transportadoras. Grandes redes de postos e transportadoras podem exercer um certo poder de barganha.
5. **Produtos/Serviços Substitutos:** Intensidade baixa. A intensidade desta força é baixa, visto que produtos substitutos para os combustíveis envolveriam (principalmente) energia elétrica, porém para atender a demanda necessária seriam necessários grandes investimentos nessa área.



Figura 17 - Análise das forças de Porter

Para complementar a análise da indústria, pode ser utilizada a segmentação por grupos estratégicos, dessa forma tem-se:

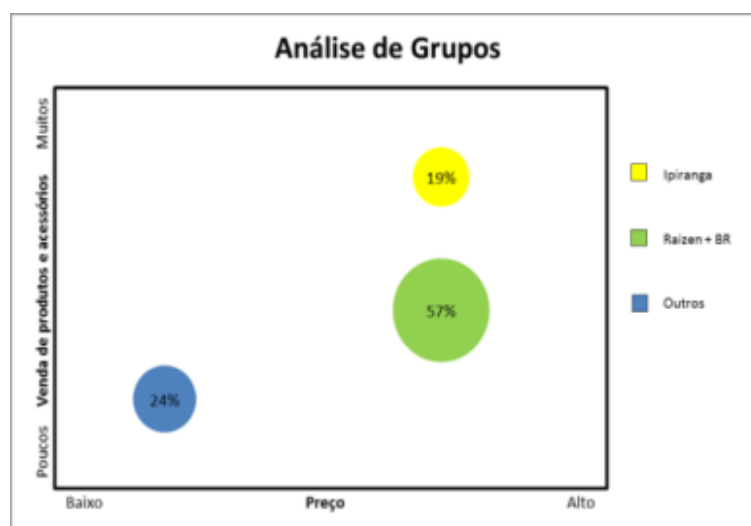


Figura 18 - Análise de grupos

Como pode ser visto no modelo, existe um grupo que compete por custo, fornecendo produtos baratos, porém sem marca ou garantia de qualidade reconhecida no mercado. O grupo representado pela Ipiranga se destaca por apresentar presença forte com lojas de conveniência (rede ampm), a proposta dos postos de gasolina dessa rede é um serviço que inclui não apenas a venda de combustíveis como também de alimentos.

A rede de postos BR é concorrente direta da empresa em estudo, sendo que ambas buscam fornecer produtos de marca e qualidade reconhecidas. Dessa forma para a empresa ser competitiva ela deve fornecer um atendimento de qualidade para o cliente, cumprindo prazos de entrega e fornecendo produtos dentro da especificação. Custos também são importantes

visto que o mercado é altamente competitivo, porém a empresa não possui um enfoque em custos (as empresas que possuem enfoque puramente em custos são aquelas que representadas em azul no gráfico).

Uma vez realizada a análise da indústria, é necessário realizar a análise da empresa. Para tanto é utilizada a ferramenta SWOT.

3.1.2 Análise SWOT

Tabela 3- Análise SWOT da empresa

	Ajuda	Atrapalha
Fatores Internos	Ampla rede logística instalada, contando com grande número de terminais de distribuição.	Período de transição durante a fusão das empresas pode ser turbulento devido a grande diferença de cultura organizacional entre as empresas.
Fatores Externos	Tendência de consumo de “energia limpa” favorece a empresa devido à vocação natural de produtor e distribuidor de etanol. (empresa conta com 24 usinas de moagem de cana)	Políticas governamentais que influenciam o preço dos combustíveis, especialmente o etanol, podem diminuir a competitividade da empresa.

Porém como o escopo do projeto é uma unidade presente dentro da organização, é importante considerar os objetivos estratégicos definidos pela empresa para a unidade de negócios. A direção da empresa definiu os seguintes parâmetros de compromisso para a área:

- Ambiente de trabalho seguro, saudável e positivo;
- Excelência em liderança;
- Atender às expectativas dos acionistas, buscando máximos retornos;
- Satisfazer o cliente provendo um serviço sem igual;
- Parceria com fornecedores;
- Responsabilidade com o meio ambiente e com a comunidade.

3.1.3 Entendimento do Negócio

A etapa de entendimento do negócio é importante para explicitar o escopo de atuação da área, assim como definir os processos desenvolvidos na unidade de negócios. Nesta etapa também são identificados os fornecedores e clientes, assim como seus objetivos requeridos.

Para auxiliar no entendimento do negócio é utilizada a ferramenta “mapa de relacionamentos”, esta considera a abordagem sistêmica e a relação entre os processos de negócio, os clientes e os fornecedores. Ao término desta etapa espera-se ter um entendimento do funcionamento da unidade de negócios e de sua relação com o ambiente como um todo.

Após estudo dos processos de negócio e seus relacionamentos, foi estabelecida a seguinte estrutura:

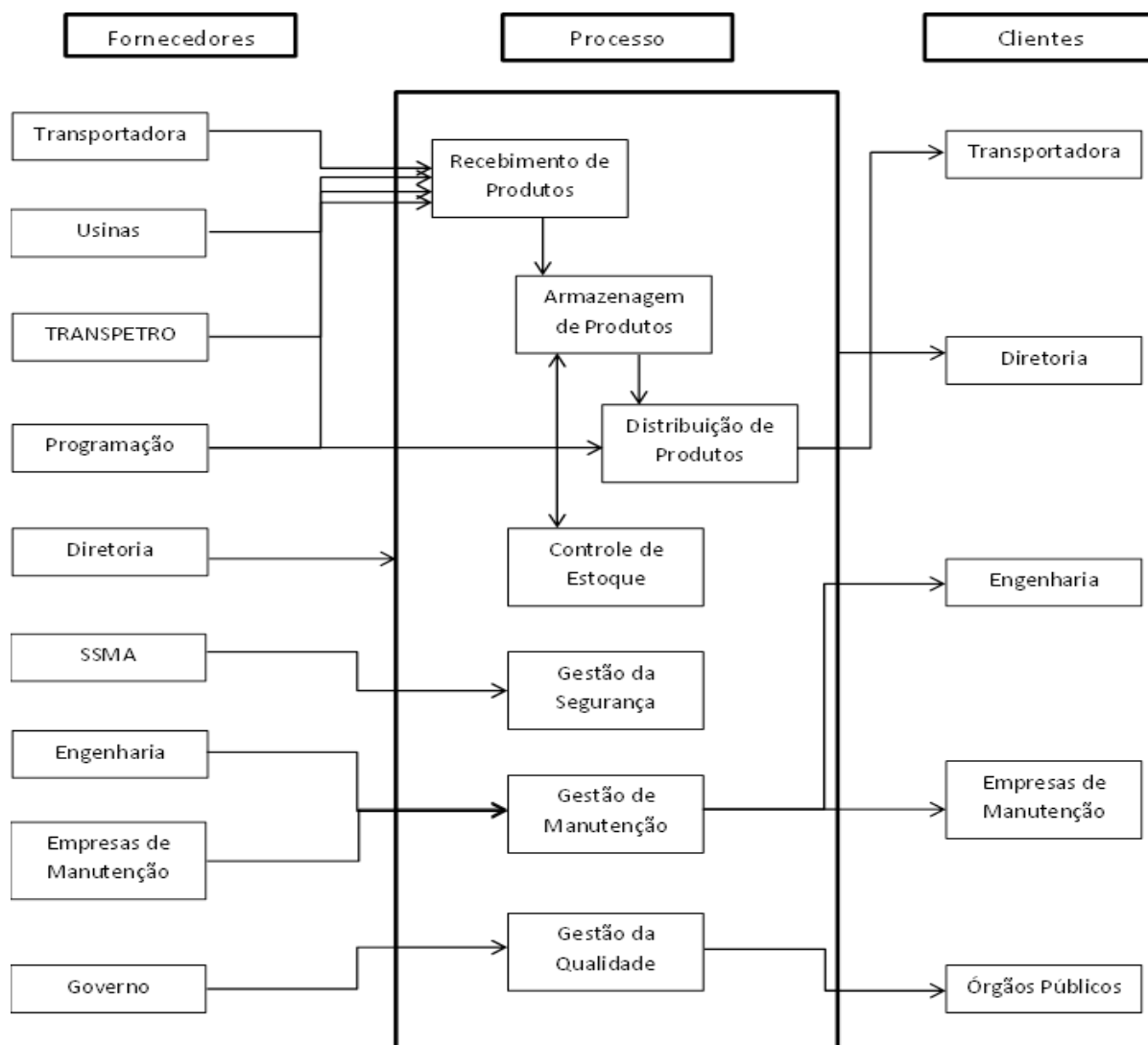


Figura 19 - Mapa de relacionamentos da unidade de negócios

Para não poluir a imagem, os processos e requisitos dos clientes e fornecedores foram explicitados em formato de texto e não adicionados no mapa de relacionamentos.

3.1.3.1 Fornecedores

Transportadora: A transportadora é responsável tanto pelo carregamento quanto pelo descarregamento de produtos. Existem duas modalidades de contrato (tanto para carregamento quanto para descarga) a modalidade CIF e FOB. Em ambos os casos a

transportadora exerce influência no terminal através do setor de Programação e do setor de Transportes (departamento da empresa). Sendo assim o fornecedor “transportadora” é representado não apenas pelos caminhões e pelos motoristas destas empresas, como também pela influencia que esta pode exercer (atuando através do departamento de Transportes). A empresa trabalha com diversas empresas transportadoras (mesmo na modalidade CIF) além de clientes que carregam através da modalidade FOB.

Usinas: As usinas fornecem biodiesel e etanol para o terminal. Para o terminal de distribuição em análise todo etanol e biodiesel são recebidos através de caminhões tanque. Em outros terminais existe também descarga através de dutos ou modal ferroviário. Todo produto que chega da usina passa por uma análise de qualidade antes do recebimento.

TRANSPETRO: A TRANSPETRO é responsável por fornecer gasolina e diesel para o terminal. Estes produtos são bombeados por dutos diretamente da refinaria para os tanques do terminal.

Programação: A equipe de programação é responsável por agendar os horários de carregamento e descarregamento de todos os caminhões-tanque. O terminal não pode autorizar o carregamento de um caminhão sem que esse esteja programado no sistema. A equipe de programação busca atender as necessidades tanto dos postos de combustíveis quanto dos terminais.

Diretoria: A diretoria estabelece e monitora os indicadores de desempenho e objetivos que devem ser desempenhados pelo terminal. Além disso, parte da diretoria os macroprojetos como: construção de tanques, construção de ilhas de carregamento, alteração do layout do terminal, etc.

SSMA: A equipe de SSMA (Saúde, Segurança e Meio Ambiente) é responsável por elaborar os materiais e treinamentos de segurança que todos os funcionários e contratados devem se sujeitar. Também é função deles dar suporte e apoio em todas as atividades relacionadas à segurança dentro do terminal, como: campanhas de segurança, sinalização visual e gestão das ferramentas de segurança (checklists, inspeções, etc).

Engenharia: A equipe de engenharia é responsável por elaborar e conduzir os projetos de infraestrutura para o terminal, por exemplo: reforma de tanques ou ampliação das ilhas de carregamento. A demanda por estes projetos podem ser do próprio terminal, da diretoria (projetos estratégicos) ou necessidades legais (visando a adequação de alguma norma exigida pela SETESB, por exemplo).

Empresas de manutenção: As empresas de manutenção são contratadas para gerir e efetuar a manutenção nos equipamentos. Existem diversas empresas de manutenção

contratadas que são responsáveis por realizar a manutenção em determinados equipamentos. Por exemplo: uma empresa é responsável pela aferição dos medidores nas ilhas de carregamento, outra empresa é responsável pela pintura e limpeza de tanques e tubulações, etc.

Governo: O governo (através de órgãos responsáveis) estipula e controla os requisitos de qualidade. Sejam as características químicas dos produtos (ex: teor de álcool na gasolina) seja o controle de descarte de resíduos gerados.

3.1.3.2 Processos

Recebimento de produtos: A operação de recebimento de produtos ocorre através de dois modais de transporte: viário (etanol e biodiesel) e duto viário (gasolina e diesel). É responsabilidade da empresa: garantir a procedência e qualidade dos produtos, assim como controlar os procedimentos de recebimento de produto de modo que estes sejam seguros tanto para as pessoas envolvidas quanto para o meio ambiente.

Armazenagem de produtos: Uma vez que o produto é recebido pelo terminal, este deve ser armazenado em algum tanque correspondente. A gestão da armazenagem envolve o controle de estoque de produto e monitoramento da qualidade. O produto fica armazenado em tanques até que seja distribuído.

Distribuição de produtos: No terminal em estudo o processo de carregamento é automatizado e é realizado, principalmente, pelos próprios motoristas das transportadoras. Sendo responsabilidade da empresa: garantir a qualidade do produto e a segurança das operações, assim como definir e controlar os procedimentos dos motoristas.

Controle de estoque: O controle de estoque é necessário para garantir que sempre haja uma quantidade mínima de produto para atender a demanda. Estão também envolvidas nessa operação, as atividades de medição de tanques, aferição de medidores e todos os processos de medição e controle de estoques. Através das ferramentas de controle de estoque, podem ser identificados problemas como: vazamento de produto e roubo de produto.

Gestão da segurança: A gestão da segurança se refere a procedimentos e práticas seguras para garantir a integridade física dos funcionários e contratados da empresa. Além disso, engloba também os aspectos relacionados ao meio-ambiente, visto que dentro dessa área são executados treinamentos e campanhas para evitar derrame de produto e contaminação do solo.

Gestão de manutenção: A gestão da manutenção envolve o monitoramento e gerenciamento das empresas contratadas para manutenção. Dependendo do nível de

criticidade do equipamento, são executados diferentes tipos de gerenciamento de manutenção: preditiva (manutenção de equipamentos críticos), preventiva (por exemplo: aferição dos medidores e equipamentos de combate à incêndio) e corretiva. Dentro da empresa existem diversas ferramentas que auxiliam a gestão da manutenção.

Gestão da qualidade: A gestão da qualidade refere-se ao controle de qualidade do produto. Os produtos devem estar aderentes com as especificações da ANP (Agência Nacional do Petróleo), para garantir a qualidade do produto são realizados testes nos produtos que são descarregados no terminal, são coletadas amostras nos tanques e alguns caminhões carregados também são monitorados.

3.1.3.3 Clientes

Transportadora: As transportadoras são atendidas pelo terminal. É função da empresa fornecer o produto e todo suporte necessário para que as operações de carregamento e descarregamento de produto possam ocorrer de forma segura. Como cliente “transportadora” entende-se tanto transporte CIF quanto FOB.

Diretoria: Assim como a diretoria fornece as diretrizes estratégicas para o terminal, este deve fornecer os resultados esperados. Isso envolve a gestão de recursos financeiros, a gestão de segurança das operações e qualidade do produto, além da execução dos projetos estratégicos definidos pela diretoria.

Engenharia: A engenharia atua principalmente como fornecedora do terminal, porém é necessário que este disponibilize as condições adequadas de trabalho para que ela possa desenvolver suas atividades, como: disponibilizar equipamento e recursos humanos (quando necessário) para auxiliar nas tarefas relacionadas à engenharia.

Empresas de manutenção: Assim como a Engenharia, as empresas de manutenção também necessitam de suporte do terminal para a execução de determinadas atividades, como: permissão de trabalho, preenchimento de checklists e apoio gerencial para manutenção.

Órgãos públicos: O governo atua através de determinados órgãos (ANP, CETESB, corpo de bombeiros, etc.) para garantir que o terminal cumpra os deveres legais, além de controlar a qualidade do produto e emissão de poluentes. O terminal deve obter todas as licenças de operação necessárias para a manutenção do terminal, assim como estar disponível para eventuais inspeções e auditorias externas.

3.1.4 Indicadores de desempenho

Nesta etapa são identificados os indicadores de desempenho necessários para monitorar os processos. Durante a revisão bibliográfica foi realizada uma pesquisa sobre o tema de

modo a auxiliar na análise durante esta etapa da metodologia. Através dos indicadores de desempenho, foi identificado o problema do custo unitário elevado.

O indicadores aqui descritos são:

- Custos;
- Sobra e Falta – É importante o conhecimento sobre a existência da sobra e falta pois a presença desta variável poderá interferir nas soluções propostas.
- Tempo de permanência – O lead time é utilizado para monitorar os processos de carregamento e descarregamento.
- Quantidade de caminhões atendidos fora do horário agendado – Caminhões atendidos fora do horário agendado são consequência de um elevado lead time no processo de descarga. Caso o caminhão seja atendido fora do horário agendado haverá um desembolso financeiro, impactando nos custos.

Ressaltando que os outros indicadores, tais como: recordes de dia sem acidente, dias sem derrame, etc. Não serão considerados nesta análise visto que são indicadores de processos fora do presente escopo. Apesar destes não estarem contemplados no presente trabalho eles são monitorados pela empresa.

3.1.4.1 Custos

Existe um objetivo anual de custos para cada subgrupo de classe de custos, por exemplo: um objetivo anual para salários, um objetivo anual para manutenção, etc. O indicador de custos compara os custos reais do terminal em um mês como o objetivo proposto, também compara o custo acumulado do ano com o objetivo acumulado do ano.

As classes de custos não possuem objetivos individualizados, por exemplo: a conta de manutenção é dividida em diversas classes de custos que em conjunto formam o subgrupo “manutenção”. Caso ocorre uma diferença muito grande entre o objetivo proposto e o gasto real, o gestor deve justificar a divergência encontrada. É de fundamental importância monitorar os custos, visto que o Lucro da empresa é a Receita menos Custos, quanto menor o custo, maior será o lucro da empresa.

3.1.4.2 Sobra e Falta

As chamadas Sobras ou Faltas ocorrem naturalmente durante os processos de armazenagem e transporte. Este indicador deve ser monitorado visando evitar que ocorram variações significativas. Alterações nos processos de carregamento e descarregamento interferem diretamente neste índice.

Os produtos líquidos manuseados possuem duas características físicas importantes que afetam diretamente as Sobras & Faltas: fluidez e volatilidade. Como são fluidos, os produtos podem vaziar e se perder; como são voláteis, eles podem evaporar.

O termo “Sobras & Faltas” corresponde à variação entre o volume físico (medido) menos o volume contábil (faturado, manifestado). Dessa forma quando ocorre falta o estoque é contabilizado como negativo (-), por outro lado, quando ocorre sobre, o estoque apresenta uma variação positiva (+).

As Sobras & Faltas operacionais são aquelas que ocorrem devido às operações de armazenagem e carregamento/entrega de produto no interior das instalações.

As Sobras & Faltas em trânsito são aquelas que ocorrem no transporte do produto, independente do modal ou, em outras palavras, a diferença entre a quantidade medida a uma temperatura padrão de produto ao sair do ponto supridor e a quantidade medida a uma temperatura padrão recebida no ponto de destino.

É comum na indústria utilizar como temperatura padrão 20° C, desse modo o volume é medido à temperatura ambiente e posteriormente convertido para o volume equivalente à temperatura de 20° C.

As variações de Sobras & Faltas podem ocorrer pelos seguintes motivos:

- Evaporação;
- Interface (corte de linha) e contaminações;
- Derrames e vazamentos;
- Gotejamentos (uma gota por segundo representa 160 litros ao final do mês);
- Falta de estanqueidade de válvulas;
- Limpeza de tanques e drenagens;
- Erros contábeis;
- Roubo;
- Medições incorretas de nível e temperatura em tanques de armazenagem;
- Regulagem inadequada das válvulas de alívio térmico;
- Defeitos em trenas, termômetros e densímetros;
- Conversões inadequadas de volume à temperatura padrão;
- Arqueações inadequadas de tanques;
- Aderência de produto ao costado de tanques;
- Dilatações lineares de chapas de tanque não consideradas;
- Erros de computador e/ou algoritmos automáticos de controle.

Para elaborar a lista apresentada, foi considerada informações presentes no manual oficial de operações do SINDICOM, além de conversa com operadores e supervisores.

Os objetivos de Sobras & Faltas são calculados considerando o histórico do índice no terminal. Produtos com maior volatilidade naturalmente apresentam maior índice de falta devido às perdas por evaporação. Cada terminal possui características próprias que irão influenciar no histórico do índice, tais como:

- Tubulações e pressão: O diâmetro das tubulações e a pressão aplicada influenciam na precisão da medição de volume, contribuindo para a Sobra & Falta.
- Processo de mistura: em alguns terminais a mistura de gasolina com álcool (necessária para atender os padrões legais) é realizada dentro do próprio tanque. Em outros casos a mistura é realizada através de um sistema de automação no momento do carregamento do produto (caso do terminal em estudo).

3.1.4.3 Tempo de permanência

O tempo de permanência de um caminhão-tanque durante sua estada no terminal é monitorado de modo a apresentar para as transportadoras uma evidência de que os processos estão sendo monitorados e que existe uma preocupação por parte da empresa em relação à eficiência do processo.

Quanto menor o tempo de permanência dos caminhões do terminal, maior é a capacidade total que o terminal consegue atender. Além disso, a transportadora poderá utilizar uma frota mais enxuta de caminhões, dessa forma a empresa pode negociar com a transportadora um contrato mais barato.

Atualmente o tempo de permanência de um caminhão-tanque é monitorado através do “Gate to Gate” (G2G). O Gate to Gate é uma planilha onde são preenchidos os seguintes dados:

- Placa do caminhão
- Capacidade do caminhão
- Número de compartimentos do caminhão
- Volume carregado
- Número de produtos carregado
- Tempos de cada etapa
- Data e hora da amostra

- Observações

Sendo as etapas de carregamento definidas da seguinte forma:

- 1) Chegada
- 2) Drive-in
- 3) Pré-carregamento
- 4) Carregamento
- 5) Pós-carregamento
- 6) Drive-out



Figura 20 - Pontos de medição do Gate to Gate

Desse modo o tempo total de permanência (ou G2G) é a soma dos tempos parciais.

Para medir estes tempos foi contratada uma empresa terceirizada que mede manualmente o tempo que cada caminhão percorre durante o circuito. São realizadas 120 medições mensais, sendo que o horário de medição é sempre durante o horário comercial (08:00 – 17:00).

Não existe procedimento formal sobre como realizar as medições ou sobre o tamanho das amostras. A proposta inicial da ferramenta seria mapear as etapas do processo e utilizá-la para realizar análises do processo como um todo. Porém, atualmente os resultados não são divulgados para a equipe e também não são utilizados para a análise.

Para avaliar o processo de medição e estudar os resultados da planilha neste estudo, foi realizado um acompanhamento junto à empresa contratada para monitorar o processo de medição. Constatou-se que a forma de medição é realizada de maneira incorreta, as amostras coletadas não são representativas. Foi identificado que nos casos onde ocorre algum evento durante o processo de carregamento, estas são desconsideradas da planilha. Desse modo, além dos eventos não registrados eles também não impactam no valor total de Gate to Gate.

Para cada terminal de distribuição existe um objetivo de Gate to Gate, este é baseado no histórico do terminal e no potencial de melhoria de processo. O objetivo é definido pela direção da empresa.

Analisando o indicador através dos objetivos dos indicadores proposto na bibliografia, temos:

- ✓ Ser baseados nos requisitos dos clientes – Os clientes necessitam de uma evidência de que é buscada a eficiência nos processos.
- ✓ Ter importância para o negócio – É importante visto que responde a uma demanda do cliente.
- ✓ Ter integração com a estratégia da empresa – Sim, uma vez que é buscado uma maior eficiência no processo.
- ✓ Ser mensurável – É medido em minutos, sendo o tempo total de permanência de um caminhão-tanque dentro do terminal.
- ❖ Ter simplicidade e clareza – Os limites de início e término não são bem definidos, não são definidas as formas de medição nem o tamanho das amostras.
- ❖ Ser específico (sem necessidade de fazer composições para análise) – Ele é composto pela soma de tempos parciais.
- ✓ Estar rapidamente disponível (logo após a ocorrência do fato) – Ele é consolidado mensalmente.
- ❖ Ter baixo custo de implementação – É necessária a contratação de uma empresa terceirizada apenas para realizar as medições.
- ✓ Ser fácil de ser comparável – Existem objetivos para o tempo de Gate to Gate.
- ✓ Ser documentado e comunicado – Ele é documentado através de uma planilha mensal. O resultado total é mostrado em um painel presente no terminal.

Ou seja, o indicador utilizado atualmente, além de possuir um elevado custo de manutenção, sendo necessário contratar uma empresa terceirizada, é pouco confiável, apresentando valores não compatíveis com a situação real, sendo assim, os valores obtidos não podem ser considerados válidos para a realização de análises de eficiência.

3.1.4.4 Quantidade de caminhões atendidos fora do horário agendado

Os caminhões que irão efetuar a descarga de produto devem agendar um horário para descarga. Cada janela possui 4 horas de duração sendo que podem ser cadastrados no máximo 16 caminhões por janela horária. Caso algum caminhão não seja atendido durante o horário agendado, a empresa deverá pagar uma multa para a transportadora. Dessa forma faz sentido

monitorar a quantidade de caminhões atendidos fora do horário agendado visto que reduzindo a quantidade de multas, reduzem-se os custos.

3.2 Análise da unidade de negócios

3.2.1 Análise das causas do custo unitário elevado

Conforme explicitado na introdução do trabalho, foi identificado que o custo unitário do terminal está elevado quando comparado com às outras unidades da empresa, este indicador é composto por dois valores: custo e volume movimentado. Para buscar eficiência no terminal e reduzir o custo unitário é necessário trabalhar nas duas frentes, buscando diminuir os custos e aumentando o volume movimentado.

3.2.1.1 Análise de custos

Existe um objetivo de custos para cada terminal que, por motivos de confidencialidade, não será possível revelar no presente trabalho. Porém, através do gráfico abaixo é possível perceber que nos meses de maio, julho e agosto, o custo real do mês foi praticamente o dobro do objetivo. Considerando o valor acumulado no período representado a seguir, o terminal está com o custo 36% superior ao objetivo proposto.



Figura 21 - Gráfico de Custos x Objetivo

Visto esse cenário de elevados custos mensais que comprometem o orçamento é necessário aprofundar a composição destes a fim de identificar as causas do problema. Para entender melhor a estrutura de gastos do terminal a figura a seguir mostra a distribuição de custos acumulada em cada conta.

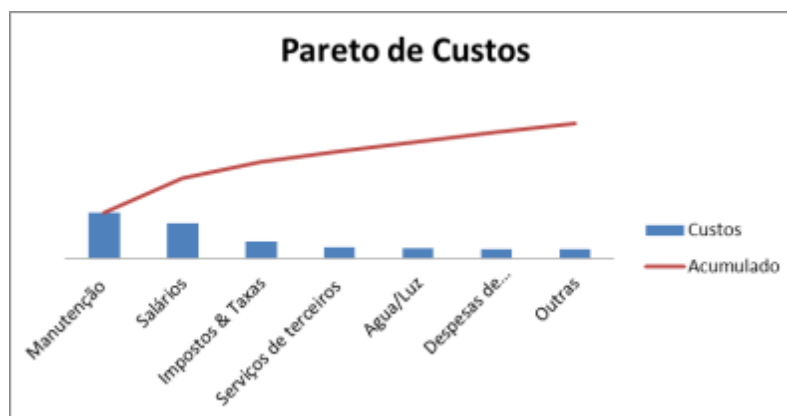


Figura 22 - Gráfico de Pareto para custos

A soma das três primeiras contas representadas no gráfico acima, corresponde à 70% dos custos totais do terminal. Desse modo, elas serão o foco do detalhamento de custos. A conta que mais contribui para os gastos do terminal é a conta de manutenção, ela é dividida nos seguintes itens.



Figura 23 - Gráfico de Pareto para conta de manutenção

A empresa A é contratada para realizar todas as manutenções preventivas e corretivas do terminal, ela possui um escritório instalado dentro da área operacional e conta com aproximadamente 20 colaboradores fixos. Esta empresa executa o plano de manutenção preventiva pré-definido pela empresa.

A empresa C é responsável por realizar a manutenção dos equipamentos de injeção de produtos, além disso, é responsável por realizar a aferição dos medidores e gerir o plano de manutenção destes itens.

A empresa B é uma empreiteira, seus custos envolvem a adaptação e obras em uma das ilhas e em um dos tanques. Os custos relativos a esta obra deveriam estar alocados no centro de custo da engenharia (responsável por gerir os investimentos).

A empresa D é responsável por realizar a manutenção de todos os equipamentos relacionados ao sistema de automação do terminal.

O item créditos indevidos foi decorrente de um levantamento feito por um funcionário do terminal para avaliar o custo total cadastrado na conta de manutenção que deveria estar alocado a outras contas ou a outros centros de custo.

Desconsiderando a presença dos créditos indevidos e dos custos relacionados a investimentos (incluindo a pintura de tanques), a conta de manutenção apresenta um valor muito similar aos demais terminais da companhia, dessa forma a distorção causada por essa conta não é muito significativa. Sendo assim, a conta de manutenção **não** é a principal causa do elevado custo do terminal.

A conta de Salários, por sua vez, apresenta um valor muito elevado quando comparado aos terminais de tamanho semelhante. Essa conta está totalmente vinculada ao número de empregados alocados ao centro de custos. No terminal de São Paulo trabalham atualmente 23 funcionários, terminais com movimentação de produto semelhante trabalham com 17 a 20 funcionários.

O elevado número de funcionários é necessário para atender as atividades operacionais atuais. O número de operadores é praticamente padrão nos terminais que trabalham 24 horas, ele é determinado de modo a ter funcionários em número suficiente para cumprir a escala horária. A diferença encontrada neste terminal é em relação ao número de funcionários trabalhando nos cargos de auxiliar de operações e auxiliar administrativo. Como os terminais da Shell centralizavam diversas tarefas administrativas, tal função era necessária. Com o novo formato de gestão um menor número de funcionários é necessário, esse é a principal diferença entre as estruturas enxutas vistas nos terminais ex-Cosan e a estrutura inchada vista no terminal em análise.

A terceira conta mais contribui para o acúmulo de custos no terminal é a conta de Impostos e Taxas, ela pode ser expandida da seguinte maneira:

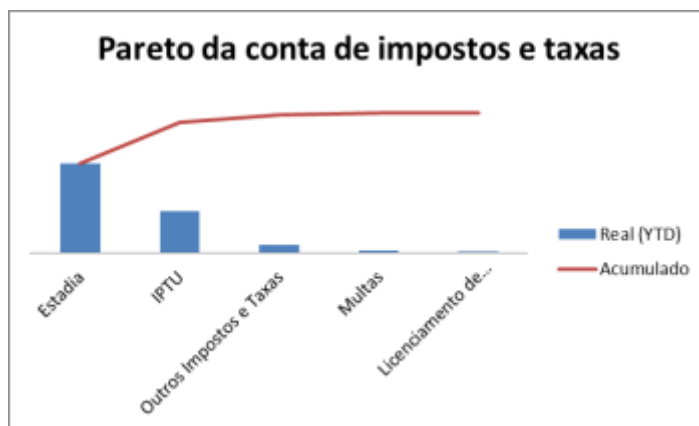


Figura 24 - Gráfico de Pareto para conta de impostos e taxas

A principal componente dessa conta é o valor de “estadia”, essas multas correspondem ao valor pago para as transportadoras caso o caminhão não seja descarregado dentro da janela horária programada. O valor da multa é uma taxa multiplicada pelo tempo de espera do caminhão. Considerando as informações obtidas nas análises acima, é possível obter as seguintes conclusões:

- A conta de manutenção não é a principal responsável pelo GAP de custos do terminal.
- A conta de salários está elevada devido ao elevado número de funcionários, herança das características operacionais dos antigos terminais da Shell.
- A conta de estadia é a principal componente da conta de impostos e taxas, ela é consequência direta da eficiência operacional nos processos de descarga, desse modo, estes devem ser estudados.

3.2.1.2 *Análise de volume*

Conforme definido, o custo unitário é composto pelo custo total do terminal e pelo volume de produtos movimentado. O volume movimentado depende de dois fatores, a capacidade operacional e a demanda. A demanda não é definida apenas pela necessidade dos clientes, movimentos logísticos internos da empresa, também afetam a demanda, por exemplo, transferindo produto para terminais com baixo estoque. A capacidade operacional seria a quantidade de caminhões que podem ser carregados ou descarregados em um determinado período, considerando que exista espaço disponível nos tanques.

Foi realizado um levantamento da utilização da capacidade do terminal em função do turno, a figura a seguir mostra o comportamento da demanda em função dos dias da semana. Conforme pode ser visto no gráfico, durante o período da manhã, o terminal trabalha próximo à sua capacidade, porém durante o período da tarde é apresentada uma elevada ociosidade.

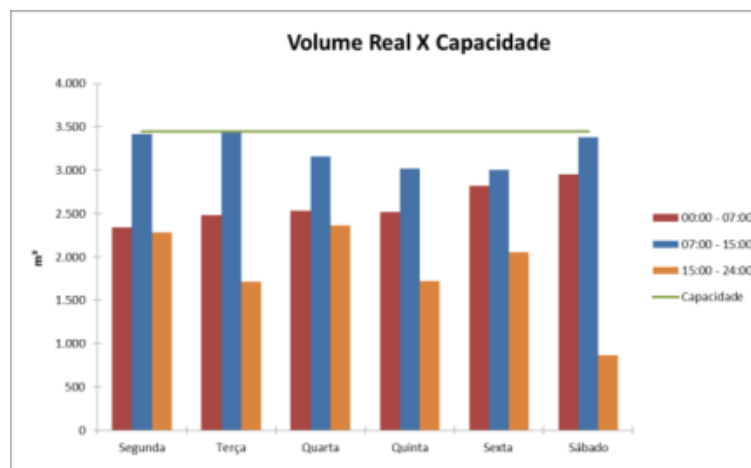


Figura 25 - Gráfico de capacidade operacional

O principal fator que define o horário de programação é o contrato realizado com os clientes finais (postos de combustíveis). Conforme pode ser visto no gráfico acima, o período da manhã trabalha muito próximo da capacidade, como consequência, a programação utiliza outros terminais para abastecer os postos durante esse horário.

O controle da demanda é realizado pelo departamento de programação, desse modo não cabe ao terminal buscar soluções para balancear a demanda, aumentando o número de caminhões no período da tarde e diminuindo o número de caminhões no período da manhã.

Sendo assim, para aumentar o volume movimentado é necessário aumentar a capacidade operacional de carregamento do terminal. Desse modo será possível atender um maior número de caminhões durante o período da manhã, aumentando o volume de saída de produto e reduzindo o custo unitário.

Existem duas maneiras de aumentar a capacidade operacional, a primeira delas é ampliar a capacidade construindo uma nova ilha de carregamento, porém esta solução demanda investimentos elevados e não será considerada no presente trabalho. A solução mais conservadora e que demanda menos investimento financeiro é buscar soluções de aumento da capacidade reduzindo o lead time atual, através de melhorias operacionais no processo de carregamento.

3.2.2 Estudo dos processos

Na etapa anterior foram identificados que os problemas de eficiência na descarga, gerando gastos de estadia, e a capacidade operacional de carregamento são pontos que merecem ser estudados de modo a melhorar o desempenho do terminal. Como os funcionários interagem diretamente nos processos de carregamento e descarga, sua participação também será considerada durante as análises, visando simplificar os processos e eliminar funções não necessárias.

Nesta etapa do trabalho são identificados e mapeados os processos atuais, para tanto são utilizados fluxogramas e outras ferramentas indicadas na bibliografia. O levantamento dos processos foi realizado durante o mês de agosto, deste modo eventuais alterações nos processos realizadas após este período não serão inclusas neste trabalho. Para identificar os processos foram acompanhadas diversas operações tanto de carregamento, quando de descarga.

Conforme sugerido na bibliografia, será utilizado o fluxograma funcional para o mapeamento dos processos, para realizar as análises será utilizado o diagrama de causa e efeito. A figura a seguir representa o mapa de posicionamento das ilhas de carregamento e

descarga, ela servirá de apoio para o leitor durante os próximos tópicos. Os layouts e fluxo de trânsito são apresentados nas respectivas seções.

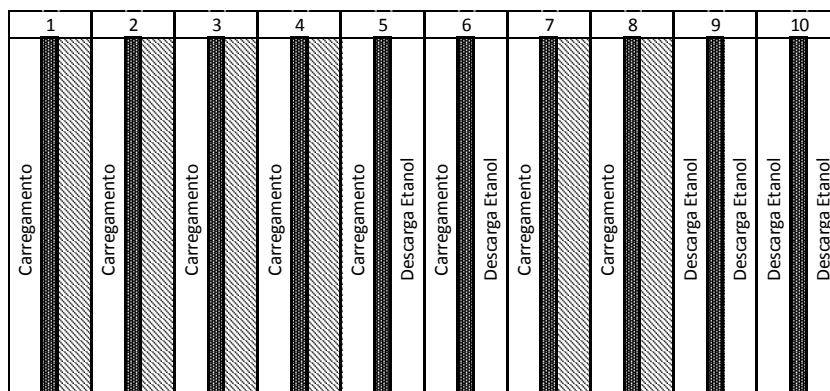


Figura 26 - Mapa das ilhas de carregamentos/descarga

3.2.2.1 Operação de Descarga

São descarregados em média 60 caminhões-tanque por dia. Cada caminhão de descarga possui capacidade de transportar 40 mil litros de combustível. São descarregados via modal viário os produtos: etanol (anidro e hidratado) e biodiesel. Gasolina e Diesel são recebidos via dutos. Durante o levantamento de dados não foi observado nenhum padrão de demanda específico, seja por dia da semana ou período mensal.

No caso de descarga de produtos, o departamento de programação agenda junto às transportadoras horários para descarregamento. Cada dia é dividido em “janelas” de tempo, sendo que todo caminhão deve estar cadastrado dentro de uma janela temporal. Caso o caminhão não seja atendido dentro deste período é cobrada uma multa proporcional ao tempo de espera. Desse modo a transportadora que efetua a descarga é compensada pelo tempo ocioso. Assim como no carregamento, a operação deve ser monitorada de modo a ser o mais rápida possível (levando em consideração os procedimentos de segurança) para atender a demanda do horário e evitar reclamações ou multas.

É importante ressaltar que atualmente cada janela de horário comporta uma capacidade máxima de descargas, caso sejam feitas melhorias no processo, a capacidade de descargas por janela pode ser aumentada. A solução trivial de cadastrar menos caminhões por janela não é factível visto que os caminhões ficam estacionados dentro do terminal aguardando a descarga. Caso haja um acúmulo de caminhões, estes começarão a estacionar em frente ao terminal, se isso ocorrer a empresa é multada pelos órgãos públicos.

Os terminais de distribuição podem adotar três tipos de procedimentos para medir a quantidade de volume descarregado. Cada modalidade de medição apresenta vantagens e desvantagens em relação à tempo, custos de implantação e sobra e falta. A seguir são

apresentados os modais de descarga e sua descrição, para avaliar os pontos fortes e fracos de cada modalidade foi consultado o engenheiro da empresa (responsável pelas obras em terminais).

Medição por balança

O processo de medição por balança consiste em pesar o caminhão tanque antes da descarga e após a descarga, dessa forma fica registrado o peso do produto descarregado. Antes da liberação da descarga é realizado um teste para verificar a temperatura e a densidade do produto. Com estes dados o peso do produto é convertido para volume. O volume de produto descarregado é registrado no sistema.

Atualmente o sistema de medição por balança é utilizado nos procedimentos de descarga de etanol.

Sobra e Falta: Bom. A precisão encontrada através deste sistema de medição é considerada boa quando comparado com os outros sistemas de medição. Porém é necessário aferir a balança com frequência, de modo a esta estar calibrada adequadamente, desse modo demandando cuidados específicos.

Tempo: Bom. A medição por balança é mais rápida do que o procedimento de medição por seta, porém mais lento do que o processo de medição por relógio. Como o terminal possui apenas uma balança, é necessário que os caminhões percorrem um circuito dentro da área para poder posicionar o caminhão na balança.

Medição por relógio

A medição por relógio consiste na passagem do produto por um medidor de volume. Este contador está posicionado em série com a bomba de drenagem do produto, desse modo a medição ocorre simultaneamente à descarga de produto.

Este processo é recomendado para líquidos mais viscosos, visto que durante a medição de líquidos mais fluidos é apresentado um erro percentual elevado. Este equipamento necessita ser aferido com frequência superior à balança.

Atualmente este procedimento é utilizado apenas na descarga de B100.

Sobra e Falta: Ruim. O equipamento apresenta um erro elevado, principalmente em produtos menos viscosos (como o etanol). Além disso, ele precisa ser aferido com frequência elevada, para garantir sua conformidade.

Tempo: Ótimo. Este procedimento é o que apresenta o menor tempo de execução dentre os procedimentos possíveis. Não é necessário realizar nenhuma forma de medição auxiliar. O produto, ao passar pelo equipamento de medição registra automaticamente o volume medido e ao término da descarga, as informações são projetadas no monitor do aparelho.

Medição por seta

Cada caminhão possui uma seta em seu tanque. A seta serve como instrumento de medição de volume, desse modo, quando o líquido do tanque atinge a altura da seta significa que o volume do tanque é igual à um valor padrão (cada caminhão deve possuir registrado o valor de seta deste). Desse modo o operador, através de uma bomba (semelhante às usadas em postos de combustíveis), completa o tanque ou retira produto até que o volume esteja alinhado com a seta.

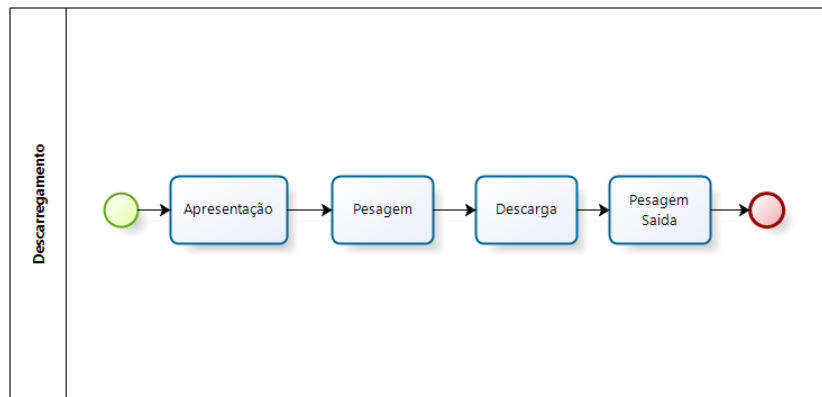
Uma vez definido o volume “setado” o caminhão é descarregado, sendo o volume total conhecido. O volume utilizado para regular o volume do caminhão também é registrado (através de um medidor), desse modo o volume do caminhão é calculado como sendo o volume da seta mais o volume completado (ou retirado). É natural que o volume de produto não esteja de acordo com a seta, visto que ocorre expansão ou contração de produto em função da temperatura.

Sobra e Falta: Ótimo. Dentre os procedimentos possíveis, este é o que apresenta menor erro de medição.

Tempo: Ruim. Este processo demanda bastante tempo, além de necessitar do acompanhamento de um operador o tempo inteiro. Tornando inviável sua utilização em 100% das descargas de produto.

Para facilitar a análise dos processos de descarga, este foi subdividido nos seguintes processos:

- Apresentação
- Pesagem
- Descarga
- Pesagem Saída



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 27 - Macroprocesso de descarregamento

A figura a seguir mostra o circuito que um caminhão percorre dentro do terminal, as setas em vermelho representam o caminhão carregado com produto e as setas em amarelo representam os caminhões descarregados.



Figura 28 - Circuito de descarregamento

Foram identificados os seguintes processos durante a descarga:

O processo inicial de descarga consiste na apresentação e cadastro do motorista, conforme diagrama abaixo.

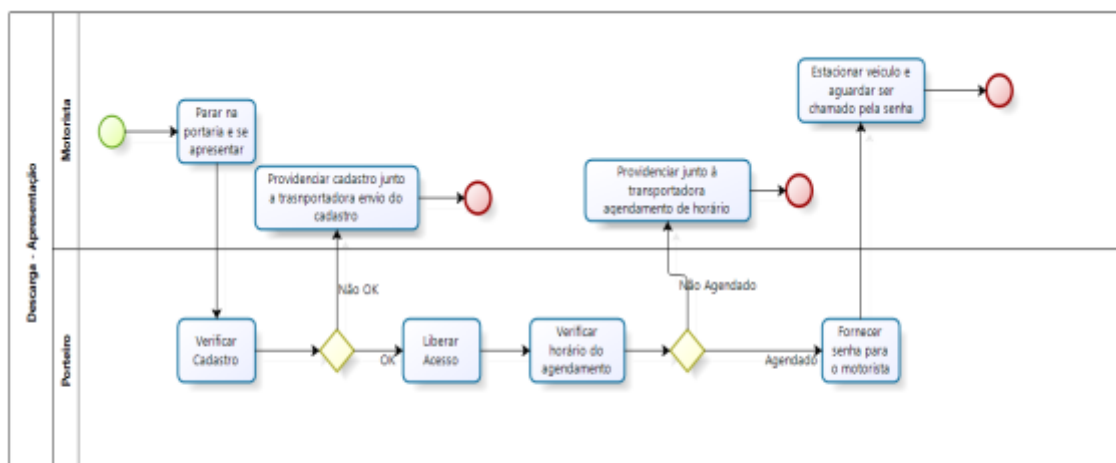


Figura 29 - Fluxograma funcional de descarga – apresentação

A segunda etapa do processo consiste na pesagem do produto, o objetivo da pesagem é verificar a quantidade de produto recebida fisicamente.

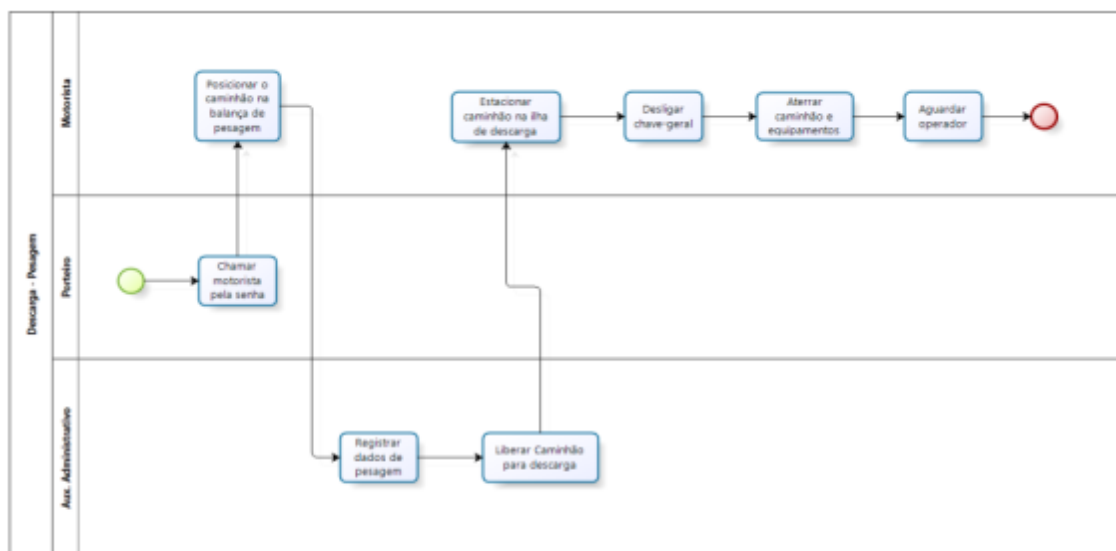


Figura 30 - Fluxograma funcional de descarga – pesagem

Após a pesagem do caminhão tanque, ocorrem os procedimentos de pesagem propriamente ditos.

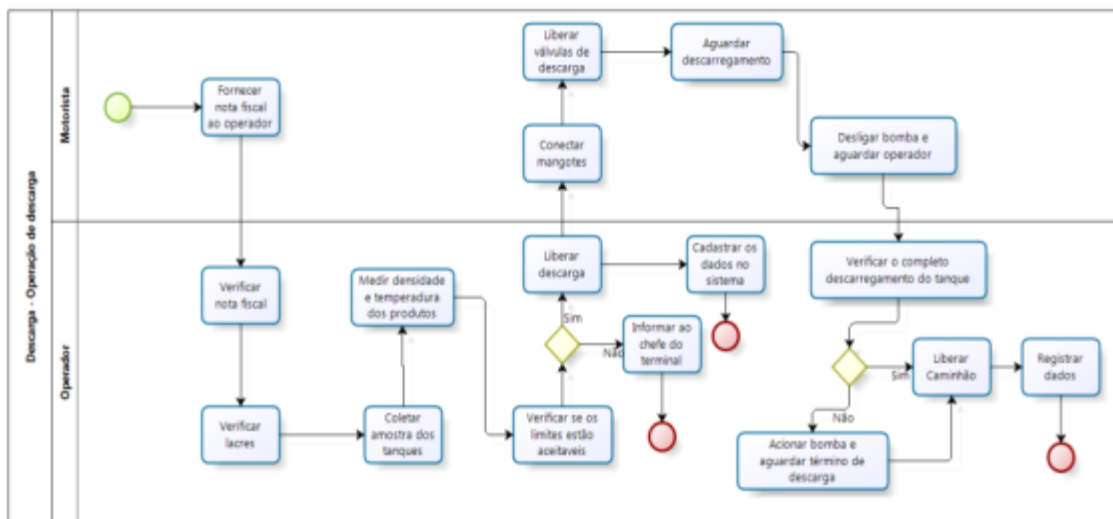


Figura 31 - Fluxograma funcional de descarga - operação de descarga

Após a descarga de produto, o caminhão é pesado novamente e é liberado para saída.

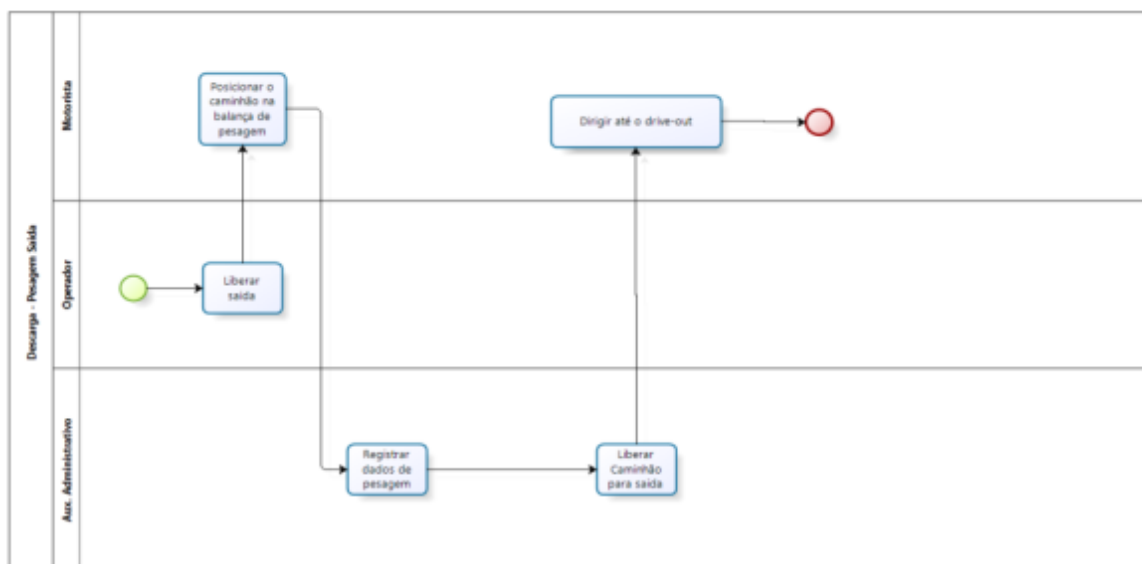


Figura 32 - Fluxograma funcional de descarga - pesagem saída

Utilizando o gráfico de causa e efeito podemos identificar os seguintes motivos que interferem no processo e podem impactar nas operações, gerando ineficiências operacionais e impactando no tempo de descarga.

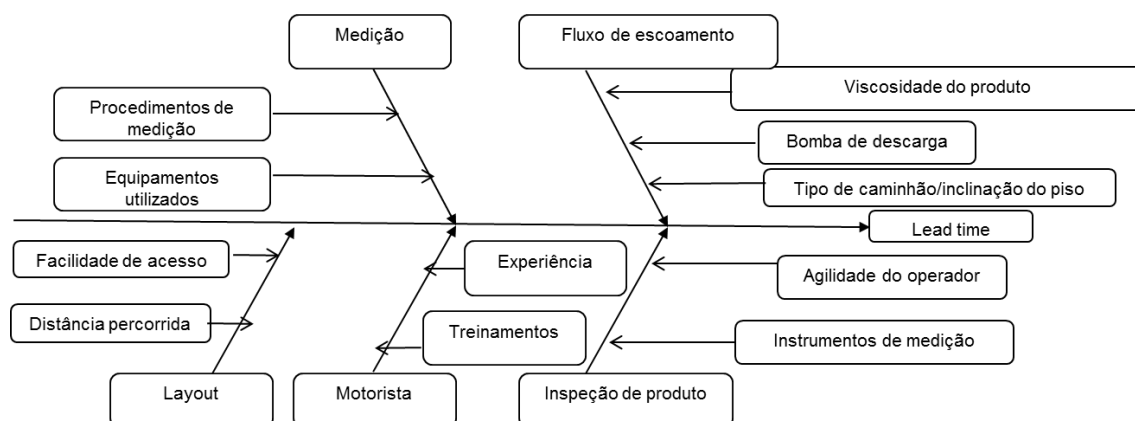


Figura 33 - Diagrama de causa e efeito no descarregamento

Medição: O tipo de procedimento de medição (seta, relógio ou balança) interfere diretamente no tempo total da operação, assim como nos controles do terminal.

Motorista: A capacidade e performance dos motoristas interfere diretamente na eficiência das operações, motoristas mais experientes e treinados geralmente possuem mais agilidade para realizar as operações de descarga.

Fluxo de escoamento: A velocidade de fluxo de escoamento depende do tipo de produto que está sendo descarregado (características físicas), dos equipamentos utilizados na descarga (bombas) e da inclinação do tanque (inclinação do próprio caminhão e da pista).

Inspeção de produto: Assim como a experiência dos motoristas é importante, a experiência e treinamento dos operadores também são fundamentais para a eficiência das operações. Os instrumentos utilizados para medição também interferem neste processo.

Layout: Os caminhos percorridos pelo caminhão dentro do terminal assim como a facilidade de acesso às ilhas de descarga afetam o lead time total de descarga.

3.2.2.2 Operação de Carregamento

São carregados em média 200 caminhões-tanque por dia. Cada caminhão de carregamento possui capacidade de transportar 35 mil litros de combustível. Estes caminhões são compartimentados em tanques de 5 mil litros cada, desse modo cada caminhão pode transportar simultaneamente diversos produtos.

Os dados a seguir são necessários para contextualizar o leitor em relação às características de caminhões que carregam no terminal. Os percentuais foram calculados considerando o número de caminhões que carregam.

No contrato do tipo CIF é responsabilidade da empresa fornecer os produtos para o cliente final (posto de gasolina), neste modal a transportadora é contratada pela empresa. No

contrato FOB o transporte de produto, incluindo os caminhões, é de responsabilidade dos clientes finais, não sendo responsabilidade da empresa garantir a entrega de produto ao cliente final.

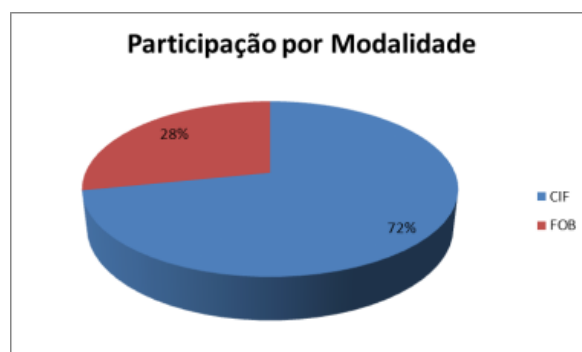


Figura 34 - Participação por modalidade no carregamento

No carregamento, os motoristas CIF são aqueles contratados pela empresa, desse modo eles normalmente estão mais acostumados com os procedimentos internos da empresa e possuem treinamento diferenciado.

O produto mais movimentado no terminal é a gasolina, responsável por 50% do total movimentado, etanol responde por 29% do volume e o diesel é o produto menos movimentado.



Figura 35 - Participação por produto no carregamento

A demanda de caminhões é bastante linear durante a semana, conforme pode ser visto no gráfico abaixo (valor médio diário registrado em três meses de amostragem).

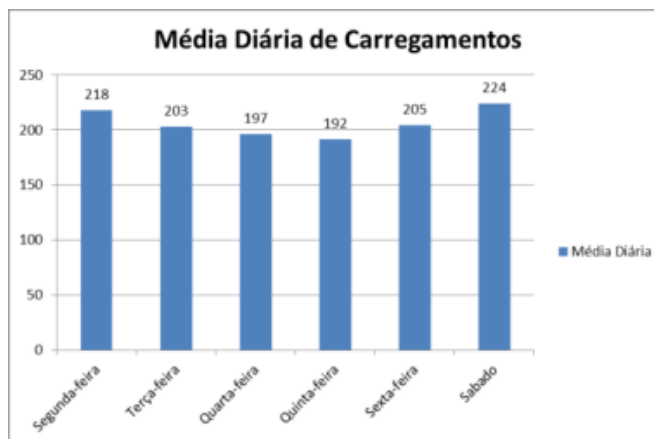


Figura 36 - Média diária de carregamentos

Durante um mesmo dia a demanda é bastante variável, o comportamento presente no gráfico a seguir foi constatado em todos os dias onde foram realizadas amostras. O gráfico apresentado abaixo é complementar ao modelo de capacidade apresentado anteriormente.



Figura 37 - Participação por período no carregamento

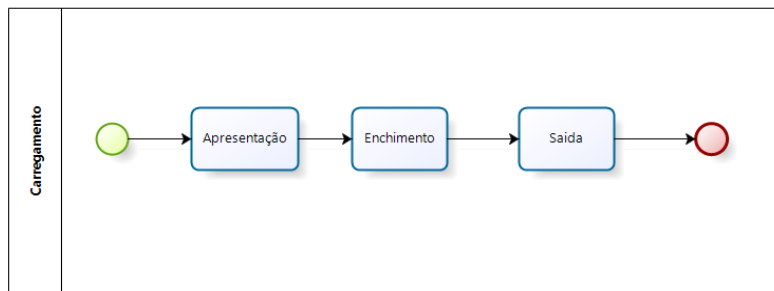
A tabela a seguir mostra os horários considerados durante amostra de cada período.

Tabela 4 - Divisão de horários por período

	De	Até
P1	00:00	06:59
P2	07:00	14:59
P3	15:00	23:59

Para facilitar a análise dos processos de descarga, este foi subdividido nos seguintes processos:

- Apresentação
- Enchimento
- Saída



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 38 - Macroprocesso de carregamento

A figura a seguir mostra o circuito que um caminhão percorre durante a operação de carregamento, sendo o trajeto em vermelho o caminho percorrido com o caminhão vazio e o trajeto em branco percorrido com o caminhão carregado com produtos.



Figura 39 - Circuito de carregamento

Foram identificados os seguintes processos durante o carregamento:

A etapa inicial é a de apresentação no terminal e posicionamento na fila de espera.

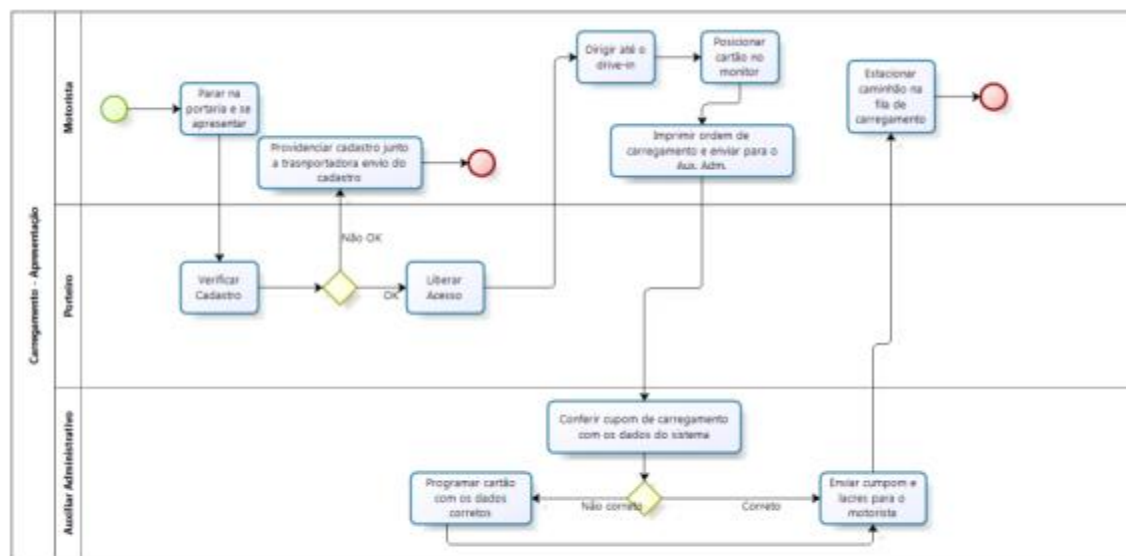


Figura 40 - Fluxograma funcional de carregamento – apresentação

Após a liberação para carregamento os motoristas executam os procedimentos necessários.

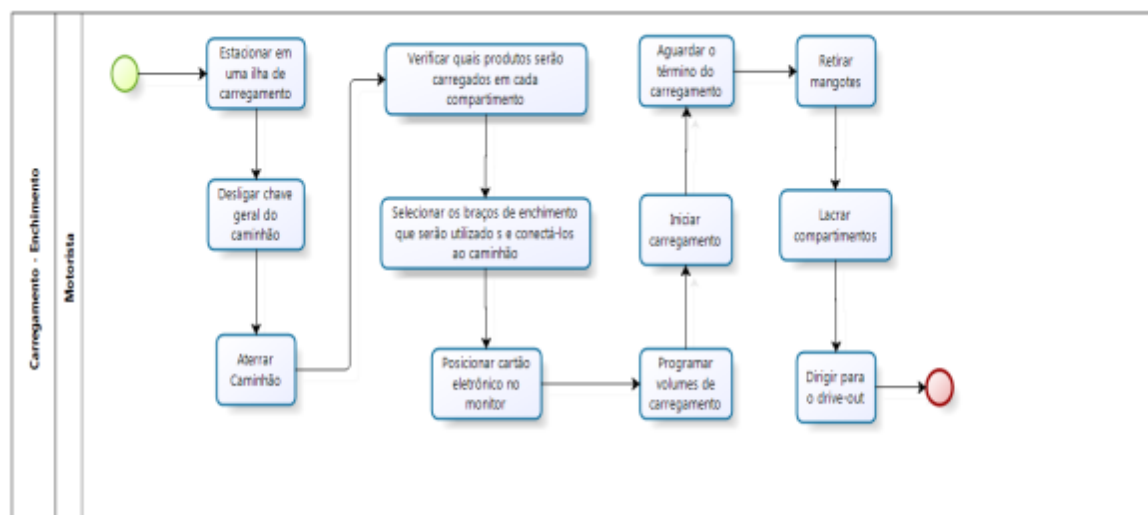


Figura 41 - Fluxograma funcional de carregamento – enchimento

A última etapa consiste na saída do caminhão e retirada da nota fiscal.

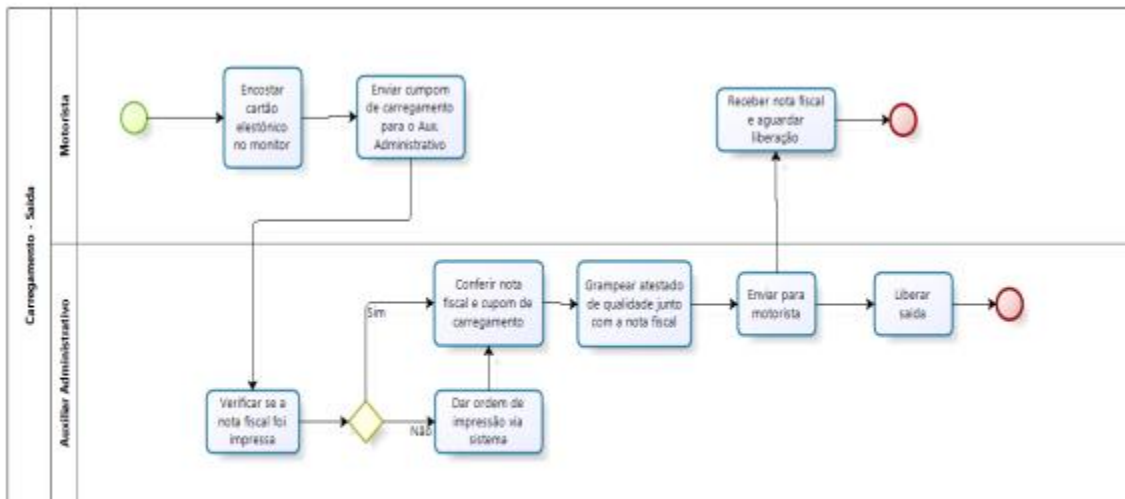


Figura 42 - Fluxograma funcional de carregamento - saída

Utilizando o gráfico de causa e efeito podemos identificar os seguintes motivos que interferem no processo:

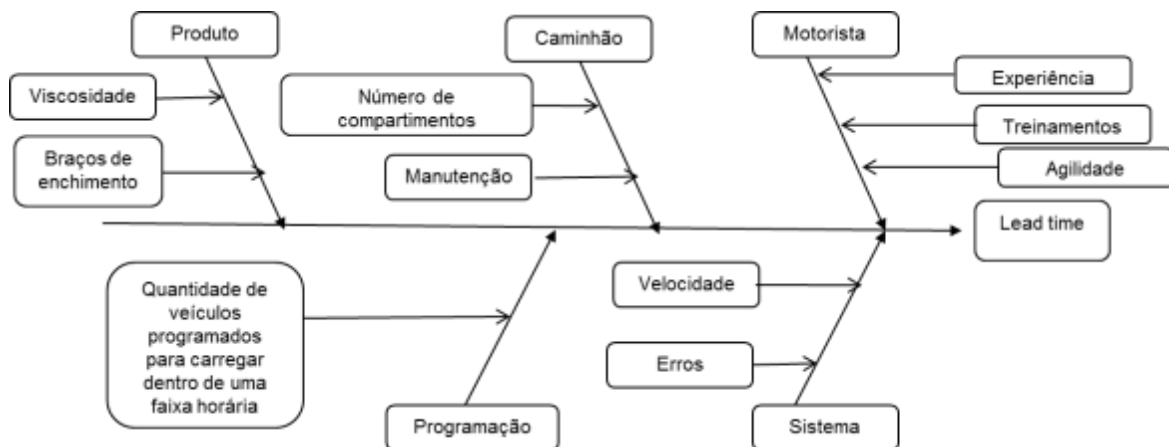


Figura 43 - Diagrama de causa e efeito no carregamento

Produto: Produtos mais viscosos, como o diesel demandam um fluxo de carregamento mais lento. Além disso, cada ilha possui uma quantidade de braços de enchimento, normalmente uma ilha possui de 2 à 3 braços de gasolina, porém apenas 1 braço para carregamento de diesel. Caso um caminhão necessite carregar o mesmo produto em vários compartimentos, a quantidade de braços disponíveis irá interferir no tempo total de carga.

Caminhão: Caminhões com diversos compartimentos necessitam realizar o carregamento em etapas. Em caminhões que não possuem manutenção adequada é maior a probabilidade de ocorrência de alarmes, decorrente de problemas no encaixe dos braços e dos sistemas eletrônicos (aterramento e sensor de *overflow*).

Motorista: A capacidade e performance dos motoristas interfere diretamente na eficiência das operações, motoristas mais experientes e treinados geralmente possuem mais agilidade para realizar as operações de abastecimento.

Programação: Caso ocorra a programação de muitos caminhões para descarga em um mesmo período de tempo, a capacidade do terminal é alcançada e ocorrem filas de espera.

Sistema: Problemas do sistema de automação podem atrasar o carregamento, por exemplo, o sistema não emite a nota fiscal automaticamente.

4 PROPOSTA DE PLANO DE AÇÃO PARA SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS

Na etapa anterior foram identificados os pontos que mais comprometem o orçamento do terminal, elevando o custo unitário. Após a identificação destes, os processos de carregamento e descarregamento foram estudados a fim de identificar como as causas dos problemas estão relacionadas com os processos e assim poder propor soluções de melhoria.

Esta é a etapa aonde os processos analisados na etapa anterior são redesenhando buscando estas melhorias. Conforme identificado no tópico anterior, os principais problemas são: elevado quadro de funcionários; ineficiência no processo de descarga, gerando gastos com “estadia”; e capacidade operacional de carregamento próxima do limite durante o período da manhã.

Para elaborar estimativas de custo e prazo foi consultada a Engenharia da empresa, que é responsável por elaborar os projetos de infraestrutura dos terminais, em alguns projetos foi realizada também cotação de preços com fornecedores.

4.1 Elevado quadro de funcionários

A conta de salários é a segunda que mais contribui para o orçamento total do terminal, seu custo elevado é decorrente do número total de funcionários. Quando comparado com os outros terminais com características semelhantes, o número de funcionários é aproximadamente 30% maior.

Durante a análise dos processos de carregamento foi identificado que para a realização da etapa de saída está sendo usado um funcionário para realizar procedimentos relativamente simples, estes processos poderiam ser alterados de modo a eliminar esta posição. Como o terminal trabalha em período de 24h, para compor essa posição são necessárias três pessoas para cobrir todos os turnos. As soluções a seguir buscam alterar o processo de saída e eliminar as posições não necessárias, reduzindo o custo com salários.

4.1.1 Eliminação do drive-out assistido

Problema: A existência de um funcionário trabalhando no drive-out gera custos de salário. A atividade desenvolvida por esse funcionário não agrega muito valor.

Causa: Estrutura de processos atual que exige a presença de um funcionário no local.

Objetivo: Eliminar a necessidade de um funcionário trabalhando no drive-out. Caso este projeto seja implantado, menos funcionários serão necessários, diminuindo o custo com mão-de-obra.

Descrição: O funcionário que trabalha no drive-out realiza tarefas simples que poderiam ser automatizadas. As tarefas realizadas são: receber o bilhete de carregamento, recolher nota fiscal que é impressa automaticamente (a nota fiscal é impressa no momento em que o motorista encosta o cartão de carregamento no monitor). Uma vez que o funcionário recolhe a nota fiscal ele deve conferir os dados, grampear juntamente com o atestado de qualidade (já impresso) e enviar a nota para o motorista.

O único momento em que o funcionário atua de forma não mecânica é no momento em que alguma nota não seja impressa automaticamente (fato que ocorre com baixa frequência), neste caso o funcionário deve acessar o sistema enviar uma ordem de impressão manualmente.

A sugestão deste projeto é a implantação do drive-out desassistido (já existente em outros terminais). Nesta modalidade os motoristas devem estacionar o caminhão e se dirigir para uma sala no drive-out, neste caso eles devem realizar os seguintes procedimentos:

- Encostar o cartão no terminal de automação
- Recolher nota impressa
- Grampear o atestado de qualidade (já impresso) junto com a nota fiscal.
- Se dirigir para a saída

A nota é impressa automaticamente pelo sistema de automação, esta sala de apoio iria consistir de apenas uma impressora, um terminal do sistema de automação, uma cadeira, equipamentos básicos de escritório e um telefone para contato com a sala de operações.

No caso de a nota não ser impressa automaticamente, ele deverá ligar para a sala de operações (já existe um ponto telefônico instalado para esta finalidade). Desse modo um funcionário irá dar a ordem de impressão remotamente através do sistema.

Estimativa de custo: R\$5.000. (reforma da sala do drive-out e divulgação dos procedimentos)

Estimativa de prazo: 15 dias.

4.1.2 Unificação do drive-in, drive-out e portaria

O problema e a causa são idênticos ao item anterior. Essa proposta é complementar à apresentada no item acima.

Objetivo: Concentrar as atividades de portaria, drive-in e drive-out em um único ambiente, facilitando a execução dos processos e melhorando o layout do terminal. Caso este projeto seja implantado, menos funcionários serão necessários, diminuindo o custo com mão-

de-obra. Além disso o circuito de descarga de um caminhão é facilitado aumentando a segurança da operação.

Descrição: Atualmente os prédios da portaria, drive-in e drive-out são separados fisicamente, deste modo é necessário a permanência constante de um funcionário em cada localidade, além disso, obriga os motoristas a realizarem várias paradas durante o circuito.

Ao unificar os prédios, o layout de fluxo de transporte dos caminhões fica simplificado (principalmente para os caminhões de descarga), além disso, será necessário que menos funcionários sejam alocados para executar estas tarefas, visto que um mesmo funcionário pode executar tanto as atividades de entrada, quanto as atividades de saída.

Com a nova proposta de layout, o caminhão percorreria um circuito muito menor do que o atual (ganho de aproximadamente um quilômetro de percurso dentro do terminal), além disso, o fluxo de caminhões dentro do terminal fica reduzido, diminuindo o risco de acidentes.

Estimativa de custo: R\$ 200.000. (Reforma do prédio e instalação da balança de pesagem dos caminhões).

Estimativa de prazo: 3 meses.



Figura 44 - Modelo atual de circuito de descarga

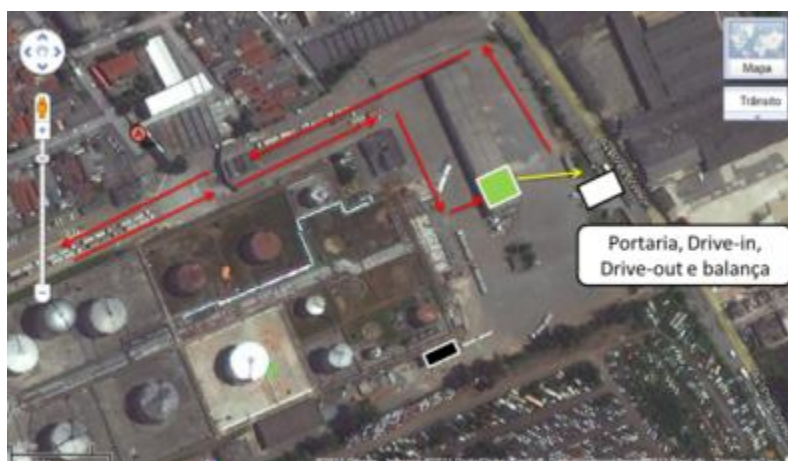


Figura 45 - Modelo proposto de circuito de descarga

4.2 Processo de descarga

Conforme identificado, a ineficiência do processo de descarga de caminhões gera custos de “estadia”. Essa tarifa é cobrada em função da diferença de tempo entre o horário programado para descarga e o horário em que o caminhão descarregou efetivamente. Essa tarifa varia de acordo com cada transportadora.

Para reduzir os gastos com estadia, é necessário melhorar a eficiência nos processos de descarga, desse modo os caminhões poderão descarregar em menor tempo e atender a agenda de programação. As soluções a seguir buscam aumentar a eficiência da descarga através da redução do lead time. A solução apresentada no item anterior (unificação do drive-in, drive-out e portaria) também reduziria o tempo de descarga.

4.2.1 Eliminação da ilha de descarregamento de Biodiesel

Problema: A atual localização da ilha de descarregamento de Biodiesel obriga os motoristas a realizarem manobras de ré e curvas fechadas. Aumentando o risco de ocorrência de acidentes dentro do terminal (seja quebra do veículo ou atropelamento) e aumentando o lead time de descarga.

Causa: Na ilha de descarga de biodiesel os motoristas estacionavam em posição pouco favorável para executar manobras de evasão em caso de emergência, para corrigir este problema, ficou definido instruir os motoristas à realizarem os procedimentos envolvendo manobras de ré e curvas fechadas. Os motoristas são obrigados a realizar estes procedimentos visto a localização desfavorável da ilha de descarga.

Objetivo: Desativar ilha de descarregamento de Biodiesel atual e adaptar um novo ponto de descarga junto às ilhas de carregamento.

Descrição: A ilha de descarregamento de Biodiesel está localizada em local separado das outras ilhas de carregamento/d Descarregamento, deste modo é necessário que os operadores se desloquem através de uma distância considerável para realizar as inspeções nos caminhões que lá descarregam. Além disso, no caso de uma emergência, é mais demorado para o operador identificar a existência do problema e se deslocar para a área de risco.

Além dos problemas relativos à distância da ilha de descarga em relação às outras ilhas, o espaço físico para manobras dos caminhões também é mais restrito. Diferentemente das ilhas principais para que o caminhão possa se posicionar é necessário realizar manobras, fazendo curvas fechadas e andando de ré. A necessidade das manobras representa um risco para os outros caminhões que estão no pátio e para os funcionários que circulam pelo local.

Modificando o posicionamento da ilha de descarga atual para uma posição junto às demais ilhas de carregamento/descarga será obtido um ganho no lead time do processo visto que os caminhões não precisarão realizar manobras de precisão ao manobrar.



Figura 46 - Posição do novo ponto de descarga

Estimativa de custo: R\$70.000. (adaptação do ponto de descarga)

Estimativa de prazo: 3 meses.

A figura a seguir ilustra detalhamento do posicionamento da nova ilha de descarga.

1	Carregamento
2	Carregamento
3	Carregamento
4	Carregamento
5	Carregamento
6	Descarga Etanol
7	Carregamento
8	Descarga B100
9	Descarga Etanol
10	Descarga Etanol

Figura 47 - Localização da nova ilha de descarregamento

4.2.2 Alteração de procedimento de medição

Uma solução considerada para diminuir o lead time de descarga é a alteração do processo de medição de produto. Conforme detalhado nas etapas anteriores a medição é realizada através da pesagem por balança. Na figura 44 é possível perceber que graças ao sistema de medição atual é necessário que o caminhão percorra um grande circuito interno para se posicionar na balança de pesagem, além disso, ele deve ser pesado duas vezes (uma na entrada e outra na saída).

Caso fosse adotado o modelo de medição de volume por “relógio”, o caminhão poderia ir diretamente para a ilha de descarga, o volume seria medido instantaneamente conforme o produto for descarregado e ao término da descarga seguir diretamente para a saída.

Para a implantação do sistema de medição o custo estimado é de R\$60.000, sendo este o investimento necessário para comprar os seis medidores de fluxo. Porém, ao adotar este

procedimento, os controles de medição são menos precisos do que a medição por balança. O erro percentual de medição é relativamente alto, principalmente em produtos menos viscosos (como o etanol). Desse modo, ao alterar o processo de medição, haverá um ganho de tempo de descarga, porém haverá uma perda de precisão na medição.

Estimativa de custo: R\$60.000. (6 medidores)

Estimativa de prazo: 3 meses. Considerando o tempo de compra dos equipamentos.

4.2.3 Rampa de descarga

Objetivo: Construir rampa de descarga para facilitar o escoamento dos produtos durante a descarga.

Descrição: As ilhas de descarga são construídas com uma pequena inclinação, deste modo a força da gravidade serve como componente natural para auxiliar o escoamento do produto. É importante que exista uma inclinação visto que além de diminuir o tempo total de descarga, a bomba que envia o produto para o tanque trabalha de forma mais eficiente (devido ao aumento de pressão de entrada) e diminui a probabilidade de existência de produto residual no fundo do tanque do caminhão.

No terminal em estudo, a inclinação do piso da ilha é de aproximadamente 5 graus, em alguns terminais, um mecanismo utilizado para aumentar a inclinação da pista é a construção de uma pequena rampa, esta seria semelhante a uma lombada comum. De acordo com o departamento de engenharia a utilização de tal mecanismo auxiliaria na descarga de forma significativa, além de diminuir o tempo total de descarga também diminuiria erros na medição do estoque (visto que menos produto fica retido no fundo de tanque).

A rampa poderia ser concretada ou construída com metal.

Estimativa de custo: R\$15.000.

Estimativa de prazo: 2 meses.

A figura a seguir representa uma perspectiva lateral da rampa de descarregamento proposta.



Figura 48 - Vista lateral da rampa de descarga

4.3 Processo de carregamento

O estudo do processo de carregamento surgiu como necessidade de avaliar a capacidade operacional do terminal e elevar o volume movimentado, dessa forma reduzindo o custo unitário. Conforme identificado nas análises anteriores, a capacidade operacional durante o

período da manhã está próximo do limite, enquanto no período da tarde existe uma ociosidade. Além disso, foi identificada uma deficiência para monitorar o lead time de descarga visto que os resultados atuais pouco confiáveis e imprecisos.

Os projetos abaixo buscam atuar na melhoria do processo de medição do lead time e nos processos de carregamento em si.

4.3.1 Automação simples de monitoramento

Problema: Conforme identificado nas etapas anteriores, o processo de medição atual necessita presença de uma empresa terceirizada para realizar as medições, além de a empresa terceirizada cobrar uma taxa relativamente elevada, o resultado das medições não é confiável apresentando elevado desvio.

Causa: A principal causa dos problemas decorre do fato de a empresa contrata não realizar a medição de forma correta, além de eles estarem presentes apenas no horário comercial e em determinados dias da semana, sempre que ocorre algum evento a medição é interrompida, de modo premeditado eles selecionam apenas os dados que julgam relevantes para compor a média.

Objetivo: Desenvolver um mecanismo para facilitar a medição do tempo de permanência do caminhão-tanque no terminal.

Descrição: A solução encontrada para monitorar o tempo de permanência do caminhão-tanque no terminal é a instalação de dois sensores do tipo TAG. Um deles localizado na portaria de entrada e outro localizado na saída do terminal.

Ao entrar no terminal, o porteiro fornece ao motorista um cartão magnético, o motorista deve encostar o cartão no equipamento para registrar o horário de entrada e entrar no terminal. Ao sair do terminal o motorista deve encostar o cartão no equipamento da saída e devolver o cartão. Deste modo tanto o horário de entrada, quanto o horário de saída serão registrados.

Com esse mecanismo é possível medir o tempo de permanência de 100% dos caminhões, excluindo assim a necessidade da medição ser realizada por empresa terceirizada. Além de evitar o custo relativo à mensalidade da empresa contratada, também diminuirá o erro de medição de tempo. Desse modo o procedimento de medição ficará mais simples de ser medido e poderá ser padronizado para outros terminais. O custo total incorrido no investimento equivale a um total de 3 parcelas mensais que seriam pagas à empresa contratada.

Estimativa de custo: R\$10.000.

Estimativa de prazo: 30 dias (incluindo instalação dos equipamentos).



Figura 49 - Pontos de monitoramento - automação simples

4.3.2 Automação com pontos intermediários para monitoramento

Esta solução é complementar à solução desenvolvida no item anterior, o problema e a causa do problema são os mesmos.

Objetivo: Desenvolver um mecanismo para facilitar a medição do tempo de permanência do caminhão-tanque no terminal e monitorar os tempos intermediários do processo.

Descrição: Este projeto é análogo ao projeto interior, porém com a inclusão de dois pontos extras de medição. Deste modo seriam monitorados os intervalos referentes à: tempo de entrada no terminal, tempo de espera na fila e tempo de carregamento e saída. Com estes pontos adicionais, seria possível monitorar tempos intermediários dos processos, por exemplo, o tempo que um caminhão fica esperando na fila para descarga.

Caso este projeto fosse implementado, os motoristas, ao percorrerem o circuito, devem encostar o cartão magnético nos terminais instalados, desse modo os tempos parciais podem ser armazenados e monitorados.

Estimativa de custo: R\$20.000.

Estimativa de prazo: 30 dias (incluindo instalação dos equipamentos)



Figura 50 - Pontos de monitoramento - automação com pontos intermediários

4.3.3 Utilização do sistema de automação para monitorar o lead time

Uma solução complementar para monitorar o lead time é utilizar o sistema de automação do terminal para obter os dados. Como o sistema de automação é acionado quando o caminhão entra no terminal, inicia a descarga e sai do terminal, o sistema deve armazenar algum tipo de informação.

Nos relatórios gerados pelo sistema de automação não é possível verificar os horários de passagem dos caminhões, as informações estão restritas a dados de carregamento de volume. Caso o sistema de automação seja alterado de modo a permitir a visualização dos horários de entrada e saída dos caminhões, será possível determinar o lead time do processo.

A proposta dessa solução é utilizar o sistema de automação para monitorar o lead time, para tanto é necessário estudar a programação do sistema de automação e alterar o código fonte para gerar relatórios de lead time. Para tanto a empresa desenvolvedora do software deverá ser envolvida no projeto.

Segundo o contado da empresa fornecedora, o sistema de automação é utilizado para esta finalidade em terminais na Argentina, porém a versão do sistema é diferente. Para o sistema atual se adequar a este novo objetivo será necessário reprogramar parte do código fonte, porém esta solução é factível.

Estimativa de custo: R\$10.000. (licenças e custos para alteração do software)

Estimativa de prazo: De 6 à 9 meses.

4.3.4 Alteração no contrato das transportadoras

Problema: Funcionários do terminal reclamam que os motoristas, de forma proposital, realizam as atividades de forma muito lenta, comprometendo a eficiência da operação de descarga.

Causa: Como os motoristas trabalham por turnos, demorando propositalmente ao realizar as atividades eles aumentam o tempo de permanência dentro do terminal, quando o horário do término do turno está próximo do fim eles não podem carregar um novo tanque, visto que se fossem realizar uma nova viagem o tempo total do turno seria ultrapassado. Desse modo o motorista é liberado com antecedência do trabalho.

Objetivo: Estimular os motoristas a realizarem suas atividades de forma mais ágil.

Descrição: Uma reclamação frequente por parte dos funcionários do terminal é a de que os motoristas demoram excessivamente para realizar as suas atividades comprometendo a eficiência do terminal e gerando filas.

Atualmente a forma de contrato da transportadora com os motoristas é por período de trabalho, deste modo cada motorista deve trabalhar oito horas por dia (independente do

número de viagens) e ganhar um salário fixo referente às horas trabalhadas. Segundo os funcionários do terminal, os motoristas (de forma proposital) trabalham em ritmo muito lento visando realizar menos viagens durante o dia.

As empresas concorrentes que atuam nesta indústria trabalham com contrato no formato de remuneração parcialmente variável, desse modo o número de viagens realizadas influencia no salário.

Com este formato de remuneração, acredita-se que os motoristas trabalhem de forma mais motivada, buscando realizar suas tarefas de forma mais eficiente e em menos tempo.

Estimativa de custo: Não aplicável.

Estimativa de prazo: Não aplicável.

4.3.5 Balanceamento da demanda

Problema: Foi identificado que o período da manhã apresenta uma demanda muito elevada, enquanto o período da tarde apresenta ociosidade.

Causa: A demanda do terminal é controlada pelo departamento de programação.

Objetivo: Buscar uma homogeneização na demanda de carregamento. Evitando a ocorrência de picos de demanda.

Descrição: Foi verificada a ocorrência de picos de demanda no período da manhã e de madrugada, por outro lado, durante o período da tarde o terminal fica ocioso. Tal problema não deveria ocorrer visto que todos os carregamentos são programados pelo departamento de programação. Existem restrições de horários para descarga em algumas regiões de São Paulo, porém o terminal abastece outras cidades (São Bernardo, São Caetano, Guarulhos, etc.) que não possuem restrição para descarga.

Neste caso, a proposta de projeto é requisitar, junto ao departamento de programação, um balanceamento na demanda, transferindo alguns caminhões que carregam de madrugada ou de manhã, para o período da tarde (que geralmente apresenta horário ocioso).

É importante ressaltar que nos horários de pico ocorrem filas e os operadores devem trabalhar com maior atenção (visto que devem acompanhar os processos para o caso de algum problema). Trabalhando com menos caminhões simultaneamente os funcionários do terminal podem atender os motoristas de forma mais organizada e criteriosa, aumentando a segurança das operações.

Estimativa de custo: Não aplicável.

Estimativa de prazo: Não aplicável.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões

Foi identificado que a unidade de negócios onde o trabalho está sendo desenvolvido apresenta um elevado custo unitário. Este indicador é composto de duas componentes, o custo do terminal e o volume movimentado. O objetivo do trabalho era identificar e buscar soluções para o problema do custo unitário considerando simultaneamente as duas frentes de atuação.

Durante a análise de custos, foi identificado que o terminal apresenta um elevado custo quando comparado ao objetivo, as principais causas do GAP em relação ao objetivo são: elevado gastos com salário, cuja causa é o elevado número de funcionários e despesas com “estadia”, gastos estes gerados em decorrência de tarifas pagas às transportadoras para caminhões que descarregam em horário fora do agendado. Para identificar as principais causas dos custos elevados, foi utilizada a análise de Pareto.

Quanto ao volume movimentado, foi identificado que a causa do baixo volume movimentado é o acúmulo de caminhões durante o período da manhã, como o departamento de programação é responsável por agendar os carregamentos e os horários dependem do contrato com os postos de gasolina, estes devem ser realizados em determinados horários pré-determinados. Caso a capacidade operacional de carregamento seja ampliada nos horários de pico (período da manhã), o terminal poderá movimentar uma maior quantidade de produto.

Para estudar a origem destes problemas e buscar soluções de melhoria foram identificados e mapeados os processos atuais. Para tanto foram desenvolvidos os fluxogramas funcionais dos processos e o diagrama de causa-e-efeito auxiliou a complementar as análises.

Após o estudo dos processos e dos problemas vinculados, foi desenvolvidas uma série de propostas de melhoria, são elas:

Elevado quadro de funcionários

1. Eliminação do drive-out assistido: Com a eliminação do drive-out assistido, não existe a necessidade de um funcionário monitorar a operação, desse modo existe a economia financeira de manter uma posição (3 funcionários).
2. Unificação do drive-in, drive-out e portaria: Esta solução, além de contemplar a solução anterior, também apresenta melhorias no trânsito dos caminhões dentro do terminal. Esta solução visa não apenas uma melhoria operacional no processo de descarga, como também redução de custo com salários.

Processo de descarga

3. Eliminação da ilha de descarregamento de Biodiesel: Alternativa de layout visando a diminuição do lead time e o aumento de segurança na movimentação dos caminhões. A proposta seria desativar a ilha de descarregamento de Biodiesel atual e adaptar um novo ponto de descarga junto às outras ilhas.
4. Rampa de descarga: A rampa de descarga possui como objetivo diminuir o tempo total de descarga e facilitar o escoamento do produto (inclusive diminuindo erros de medição).
5. Alteração de procedimento de medição: Com a alteração do procedimento de medição existirá diminuição no lead time, porém irá aumentar o erro de medição de produto.

Processo de carregamento

6. Automação simples: Esta proposta visa facilitar a medição do tempo de permanência de um caminhão-tanque dentro do terminal visto que o sistema atual de medição apresenta elevado custo e o resultado obtido é pouco satisfatório.
7. Automação com pontos intermediários: Alternativa para a proposta 1, esta proposta de melhoria possui o mesmo objetivo da proposta anterior, porém, por possuir mais pontos de medição, com a implantação deste projeto processos intermediários também poderão ser monitorados.
8. Utilização do sistema de automação para monitorar o lead time: Solução alternativa às duas soluções anteriores, esta solução busca utilizar o sistema de automação para monitorar o lead time.
9. Alteração no contrato das transportadoras: A alteração do contrato com as transportadoras visa motivar financeiramente os motoristas. Desse modo eles irão realizar os procedimentos de forma mais ágil e em menor tempo. Essa solução é a mais complexa, visto que envolve o departamento de transporte, compras, transportadoras e o sindicato.
10. Balanceamento da demanda: A proposta desta solução é balancear a demanda, diminuindo os horários de pico e os horários de ociosidade. Esta solução depende da atuação do departamento de programação, departamento de vendas e dos donos de postos.

Além dos estudos acima mencionados, foram desenvolvidos estudos preliminares do terminal, estes foram importantes para a compreensão das reais expectativas e limitações em relação à unidade de negócios. Desse modo, foram um meio necessário para gerar

conhecimento necessário para as análises posteriores referente aos processos de carregamento e descarga.

Os estudos dos processos atuais, incluindo a elaboração dos diagramas funcionais, além de servirem para uma maior compreensão dos processos, também forneceram de forma indireta uma série de *insights* sobre a existência de problemas e conseqüentemente possíveis oportunidades de melhoria.

As diversas propostas de melhoria foram analisadas e desenvolvidas durante o ano, sendo assim, algumas delas já passaram por um processo de maior aprofundamento e de implantação na empresa, o tópico a seguir fornece uma atualização sobre o processo de implementação dos projetos.

5.2 Evolução dos projetos

Este tópico do trabalho tem como objetivo atualizar o leitor sobre a implantação das propostas desenvolvidas, o período considerado neste trabalho é novembro de 2011, deste modo projetos implementados após esta data não irão constar neste resumo.

Quanto ao problema de salários elevados, a solução de médio prazo que será adotada pelo terminal será a eliminação do drive-out assistido. A solução envolvendo alteração de layout está sendo analisada para um cenário de longo prazo. Porém, para implementação do projeto, um entrave apresentado é a realocação dos funcionários atuais, como estes deverão ser transferidos para outras unidades de negócios, existe um impedimento de recursos humanos.

Para a solução de eficiência nos processos de descarregamento, a solução de rampa de descarga será implementada no próximo ano, os custos relativos a este projeto serão alocados no centro de custos da engenharia (que gerencia os investimentos desta natureza). A solução de mudança de layout está sendo avaliada em um cenário futuro.

Para o problema de movimentação, foi solicitado junto ao departamento de programação um maior balanceamento da demanda, aumentado o volume de caminhões no período da tarde, ainda não houve resposta por parte destes.

Para o problema de monitoramento do lead time de carregamento, além das soluções propostas no trabalho, também foram consideradas a possibilidade de contratação de outra empresa de monitoramento ou utilização dos funcionários locais para coletar as amostras, porém, considerando a qualidade das informações e custos envolvidos, foi escolhida a solução de monitoramento via sistema de automação do terminal. Atualmente o representante da empresa fornecedora está trabalhando na programação do software, esta solução foi escolhida pois pode ser utilizada também por outros terminais automatizados, dessa forma padronizando o sistema de medição.

6 LISTA DE REFERÊNCIAS

CORRÊA, H.L; CORRÊA, C. A. 2009. Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 2ªEd. São Paulo: Atlas

DENNIS, P. 2008. Produção Lean Simplificada. 2ª Edição. Ed. Bookman.

DEMING, W. Edwards. 1990. Qualidade: a revolução da administração. Rio de Janeiro: Marques Saraiva.

FERNANDES, B. H. R. 2005. Administração estratégica: da competência empreendedora à avaliação de desempenho – São Paulo: Saraiva.

GONÇALVES, José Ernesto Lima. As empresas são grandes coleções de processos. ERA – Revista de Administração de Empresas/EAESP/FGV. São Paulo, vol. 40, Nº1.

HAMMER, Michael e CHAMPY, James. Reengineering The Corporation. 1994.New York: HarperBusiness.

ISHIKAWA, Kaoru. 1993.Controle da Qualidade Total à maneira Japonesa. Rio de Janeiro: Campus.

KANTER, R. Moss. 1997. Frontiers of management. Cambridge: HBS Press.

KENN, Peter G. 1997. The process edge. Cambridge: Harvard Business School Press.

MELO, Carlos Henrique Pereira e al. 2002. ISSO 9001:2000 – Sistema de Gestão da qualidade para operações de produção e serviços. São Paulo: Atlas.

MONTGOMERY, D.C. 2004. Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade. 4ª Edição. Ed. LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.

OLIVEIRA, 2006. Saulo Barbará. Gestão por processos: fundamentos, técnicas e modelos de implementação: foco no sistema de gestão de qualidade com base na ISO 9000-2000– Rio de Janeiro: Qualitymark,

OHNO, T. 1997. O Sistema Toyota de Produção. ED. Bookman.

PORTER, Michael E. 1986. Estratégia competitiva: Técnicas para análise de indústrias e da concorrência. 7ª Ed. Rio de Janeiro: Campus.

SHINGO, S. 2010. Kaizen e a Arte do Pensamento Criativo. Ed. Bookman.

SLACK, Nigel et al. 1997. Administração da produção. São Paulo: Atlas.

TAYLOR, F (1995). Princípios da Administração Científica. 8ª ed. São Paulo: Atlas.

UNICAMP (2003). Gestão de processos. UNICAMP_170903.pdf. Disponível em:
<http://www.prdu.unicamp.br> - visitado em 15/07/2011.

UNICAMP (2007). Metodologia de Gestão por Processos / Eneida Rached Campos. – Campinas Edição Revisada Disponível em:
http://www.prdu.unicamp.br/gestao_por_processos/gestao_processos.html - visitado em 15/07/2011.

<http://www.efetividade.net/2008/05/29/qualidade-hoje-desafios-iso-ferramentas-essenciais/> - visitado em 29/08/2011.

<http://www.performancexpress.org/0709/px0709print.html> - visitado em 29/08/2011.

<http://jair.strack.nom.br/?p=565> – visitado em 07/09/2011