

AUMENTO DA EFICIÊNCIA DE UM TERMINAL DE CARREGAMENTO DE CAMINHÕES-TANQUE COM USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE.

Henrique Tosello Lauer

Laboratório de Aprendizado em Logística e Transporte – LALT
Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – FEC
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

Maria de Lourdes F. Cassiano Dias

Laboratório de Aprendizado em Logística e Transporte – LALT
Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – FEC
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

RESUMO

O processo de carregamento de caminhões-tanque em terminais de distribuidoras de combustível pode ter a eficiência onerada devido à problemas no gerenciamento do fluxo de veículos dentro da unidade, somando-se à contratempos no processo. Estas condições resultam em demora no carregamento, causando aumentos no custo da operação. Este trabalho tem como objetivo utilizar ferramentas da qualidade para identificar os problemas causadores de demora no carregamento e trata-las. As ferramentas da qualidade são utilizadas no levantamento dos elementos ou etapas que causam as demoras no processo para que ações sejam implementadas com o intuito de tratar as deficiências e, após aplicadas, a eficácia seja verificada. Os resultados obtidos com a aplicação deste método em uma planta operacional apontaram melhoras significativas no processo, partindo-se de um patamar na ordem de 240 minutos e reduzindo-o a um patamar na ordem de 110 minutos. Portanto a utilização das ferramentas da qualidade na melhoria da eficiência em carregamentos rodoviários mostrou-se eficaz.

ABSTRACT

The process of tank trucks loading at fuel distributors' terminals can have the efficiency degraded due to problems in traffic flow management within the unit, adding to the setbacks in the process. These conditions result in delays, which increase the operational cost. This paper aims to use quality tools to identify and solve the problems that cause delays in loading. The quality tools can be applied in both the survey of the elements and steps that cause delays in the process. Consequently, these tools develop actions to be implemented in order to treat the deficiencies and also verify the effectiveness after its application. The results obtained with this method showed significant improvements in the process at the operation plant. The average time of a truck loading operation started from a level of around 240 minutes and was reduced to a level of around 110 minutes. Therefore, the use of quality tools to improve efficiency in tank trucks loading was considered effective.

1. INTRODUÇÃO

O modal rodoviário possui uma grande vantagem em relação aos demais modais que é a flexibilidade, podendo ser utilizado em todas as etapas do transporte inclusive abrangendo o transporte porta-a-porta.

Entretanto, para ser eficiente com grandes volumes a operação deste modal necessita de planejamento, o qual se inicia nos terminais de carregamento, característica da unidade a ser tratada neste trabalho.

A unidade a ser tratada é um terminal multimodal o qual faz a armazenagem, carregamento e descarga de combustíveis através dos modais rodoviário, ferroviário e dutoviário, sendo a unidade com maior movimentação em volume no modal rodoviário da empresa, a qual atua no ramo de distribuição de combustíveis.

O terminal realiza operações de carregamento e descarga de caminhões-tanque e descarga de vagões, além de alimentar e receber produtos através do modal dutoviário. A principal vocação deste terminal é o carregamento de caminhões-tanque, sendo as operações de descarga auxiliares do carregamento, pois estas descargas são insumos para o carregamento.

Devido ao grande fluxo de veículos na unidade verificavam-se problemas no gerenciamento dos pátios, tendo como consequência congestionamentos dentro da unidade, causando grande perda de tempo. O tempo médio de permanência destes para a operação ultrapassava 4h em horários de pico. Este tempo dispendido para o carregamento acarretava em um desperdício da frota pois os veículos ficam improdutivos durante o período de carregamento, aumentando-se o custo das operações.

1.1. Objetivo

O objetivo do projeto é o aumento da eficiência da unidade e sua respectiva frota no modal rodoviário. Para verificar se objetivo estava sendo atingido foi utilizado o TMPU (Tempo Médio de Permanência na Unidade), indicador que é o resultado da somatória dos tempos médios de permanência dos caminhões na unidade para realizar o carregamento

A diminuição do TMPU indicará a redução do tempo perdido e conseqüentemente o aumento da produtividade da frota e do valor da cadeia. Outra melhoria esperada é o aumento do nível de serviço principalmente nos carregamentos FOB, modalidade onde o tempo de carregamento é um diferencial na escolha do cliente.

Uma meta de 110 minutos foi estabelecida pela diretoria para todas as unidades que possuem medição eletrônica dos tempos dos veículos. Quando o trabalho foi iniciado (Segundo Semestre / 2014), o TMPU da unidade estava na ordem de 240 minutos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. WMS - (Warehouse Management System - Sistema de Gerenciamento de Armazém)

O WMS tem papel fundamental na obtenção de dados para verificação e tratamento do TMPU.

“Um WMS é um sistema de gestão de armazém, que otimiza todas as atividades operacionais (Fluxo de Materiais) e administrativas (Fluxo de Informações) dentro do processo de Armazenagem, incluindo recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos, inventário, entre outras.” (Banzato, 2005, pag. 53).

O WMS instalado na unidade analisada neste trabalho é focado no processo de carregamento, fazendo a ordenação dos veículos para essa operação, liberando o produto correto, na quantidade correta de cada pedido e fazendo a baixa no estoque, entre outras atribuições.

Para os controles internos, o WMS possui diversos recursos. Para a atual aplicação serão utilizados os citados a seguir:

- *Controle de Acesso* – O WMS possui interfaces físicas denominadas UCA (Unidade de Controle de Acesso), as quais possuem um leitor RFID (Identificação por Radiofrequência), uma tela e um teclado numérico para interação com o usuário e uma conexão para acionamento de cancela e/ou semáforo.
- *Aquisição de Dados* – Para cada etapa do processo (denominadas Pontos de Controle), há uma UCA, a qual faz o controle de acesso dos veículos, controlando, inclusive se o mesmo já concluiu a etapa anterior do processo e está autorizado a prosseguir para a próxima etapa. A cada etapa que o veículo é liberado, o WMS faz o registro do horário da movimentação, atribuindo o horário ao local e veículo que estava na UCA.
- *Relatórios* – Para a medição e tratamento do indicador, o WMS gera relatórios com o TPU da Unidade diariamente, junto com informações de movimentação, tais como volume movimentado por faixa horária, relatório com os veículos que tiveram os maiores TPU de cada dia, tempo médio entre os pontos de controle (FC-IC, por exemplo), entre outros.

2.2 Gestão do transporte e nível de serviço

2.2.1 Custo de Frete

O custo de frete divide-se basicamente em custos fixos e variáveis. Sendo os custos fixos, os custos de depreciação do veículo, custo de capital, salário dos motoristas, funcionários administrativos, IPVA, entre outros, ou seja, são custos que independem da movimentação do veículo. Os custos variáveis são custos proporcionais à utilização dos veículos, como: Combustível, pneus, manutenção do veículo, entre outros.

Para que haja maior agregação de valor nas operações, quando maior for a utilização da frota, menor será o custo fixo por Km rodado. Portanto, quando o veículo fica parado aguardando o carregamento por horas, aumenta-se o custo fixo por Km rodado, pois o veículo possui menos horas disponíveis no dia para fazer viagens. Assim, quanto menor for o tempo dispendido no carregamento, maior será a disponibilidade para agregação de valor à cadeia.

2.2.2 Produtividade da Frota

O cálculo da produtividade da frota leva em conta as horas úteis e a velocidade média da frota, através da fórmula:

$$P=H_u*V_m \quad (1)$$

Onde: P= Produtividade[Km/dia];

H_u =Horas úteis [h/dia]; e

V_m = Velocidade média de deslocamento da frota [Km/h].

$$H_u = [H_d - (O_c/d + P_t)] \quad (2)$$

Onde: H_u =Horas úteis [h/dia];

H_d = Horas úteis disponíveis por dia [h/dia];

O_c/d = Tempos nas operações de carga e descarga [h/dia]; e

P_t = Paradas Técnicas para descanso do condutor e/ou manutenções breves do veículo.

(Braga,2015)

Calcula-se em (1) qual a distância percorrida pelo veículo durante um dia útil, o qual quanto maior mais receita para o transportador. Em (2) calcula-se as horas úteis do veículo, que é o tempo o qual o veículo tem disponível para trafegar, utilizado no cálculo de (1).

Portanto, o tempo dispendido nas operações de carregamento e descarga impactam diretamente na produtividade da frota pois segundo (2) o tempo de carga e descarga do veículo onera o

tempo útil de tráfego do mesmo. A diminuição do tempo de carregamento é o objeto tratado neste trabalho, com o objetivo de aumentar a produtividade da frota e consequentemente reduzir o custo com transporte.

2.3 Nível de Serviço

Segundo Caixeta e Martins (2015) o nível de Serviço é uma medida de qualidade. É formado por um conjunto de elementos quantitativos e representativos da qualidade do serviço prestado, passível de graduação em uma escala. Por exemplo, a operação de um pedágio pode ser classificada em níveis de serviço tipo A, quando não houver fila de veículos, a tipo E, com mais de cinco veículos em fila, passando pelos níveis B,C,D intermediários

Também, segundo Ballou (2006) o nível de serviço é diretamente influenciado pela eficiência operacional, portanto, a diminuição do tempo ocioso da frota contribui para a melhoria do nível de serviço, o qual é produto das melhorias aplicadas. Por não ser o foco deste trabalho, a medição do nível de serviço não foi apurada, entretanto os resultados deste estudo podem ser utilizados para embasar um estudo da melhoria do nível de serviço obtido nestas operações. Os elementos básicos dos serviços ao cliente que o profissional de logística consegue controlar estão dentro do conceito do tempo do ciclo de pedido (ou de serviço). O tempo decorrido entre o momento de pedido do cliente, a ordem de compra e ou requisição do serviço, e aquele da entrega do produto ou serviço ao cliente.

2.4 Ferramentas da Qualidade

2.4.1 Diagrama de Pareto

O diagrama de Pareto é uma representação gráfica baseada na distribuição ABC, e distribui os elementos de acordo com o impacto deste no indicador avaliado. Neste trabalho, utilizou-se este recurso para apurar as ações que mais impactavam no indicador que é usado como referência de perda de tempo.

A exibição gráfica é ordenada decrescentemente por ocorrências desta causa nas maiores perdas de tempo. O diagrama de Pareto exhibe os elementos que possuem maior impacto na ação avaliada, permitindo a priorização do tratamento destes. Rodrigues (2007)

2.4.2 Fluxograma

O fluxograma é a representação gráfica de um sistema, o qual é elaborado através da conexão de símbolos, os quais representam etapas deste sistema. As conexões das etapas fornecem uma visão lógica do sistema, fornecendo as etapas predecessoras e sucessoras possíveis do sistema.

A representação gráfica possibilita a visão macro do sistema, facilitando o rápido entendimento do mesmo, entretanto não é rica em detalhes específicos. Esta técnica torna clara as oportunidades de melhoria e esclarece a forma de trabalho da operação. Slack et al (2006).

2.4.3 PDCA

O ciclo PDCA é um conceito de melhoramento contínuo que implica em um processo contínuo o qual questiona repetidamente os trabalhos realizados em uma operação. O ciclo PDCA é composto por 4 etapas:

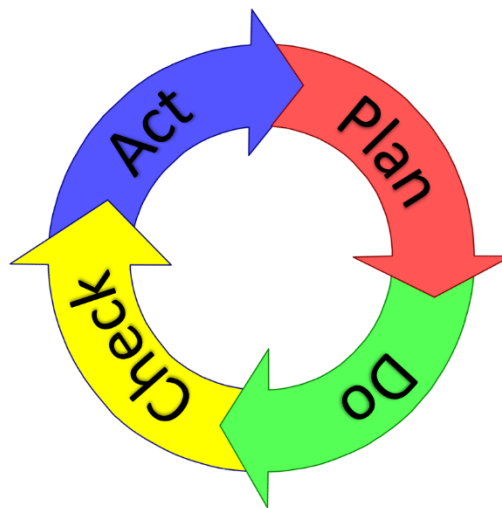


Figura 1 - Ciclo PDCA

Fonte: Slack et al, 2006

As quatro etapas descritas na Figura 1 são descritas por Slack et al. (2006):

- *P(Plan)*: Planejar, que é a análise dos dados e da situação atual da operação, com os quais ações corretivas são propostas.
- *D(Do)*: Fazer, etapa na qual as ações propostas são implementadas na operação.
- *C(Check)*: Checar, verifica a eficácia da implementação, se esta atingiu o resultado esperado.
- *A(Act)*: Agir, nesta etapa, caso a etapa anterior seja bem-sucedida, consiste em tornar padrão esta operação. Caso não seja bem-sucedida, reinicia-se o ciclo até que o resultado esperado seja alcançado.

3. MÉTODO

A Figura 2 abaixo demonstra o método utilizado no presente trabalho e, a seguir são detalhados os passos deste método.

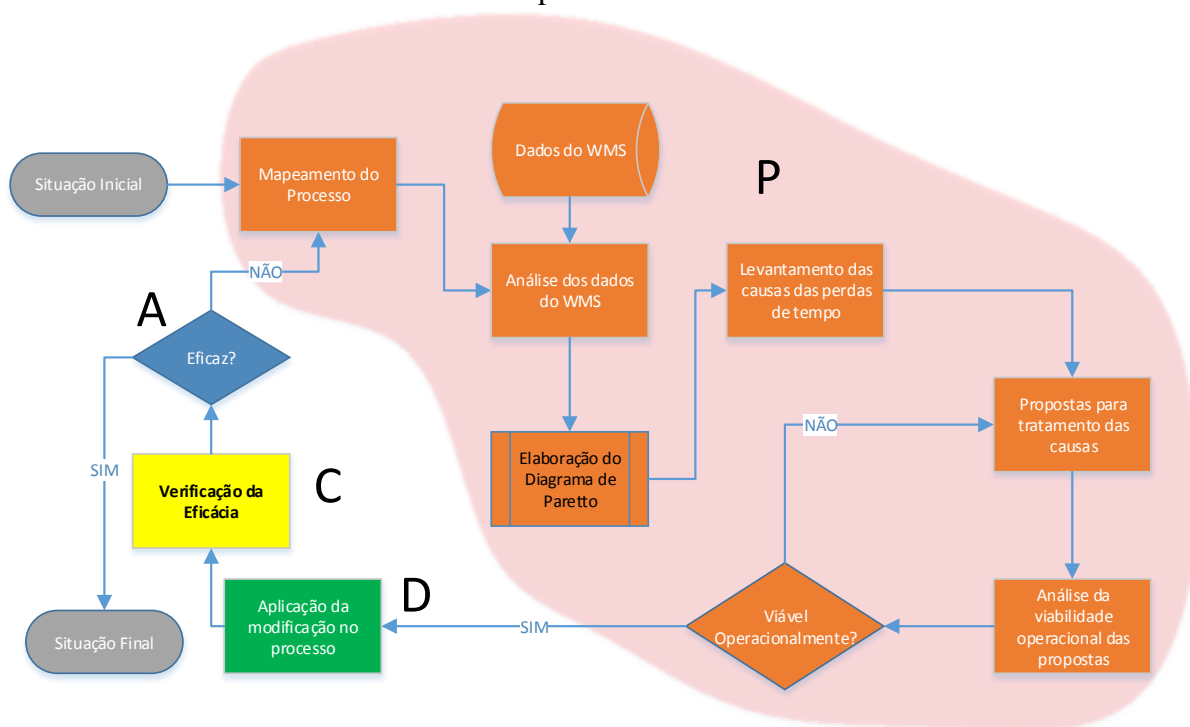


Figura 2: Fluxograma do Método aplicado

Mapeamento do processo: Realizou-se o mapeamento do processo, verificando-se os pontos virtuais atribuídos para controle do processo pelo WMS.

Para a elaboração dos fluxogramas, levantou-se cada etapa do processo de carregamento. Após o levantamento das etapas, elaborou-se um fluxograma para cada intervalo de pontos de controle, os quais formaram um fluxograma de todo o processo.

Análise dos Dados do WMS e Elaboração do Diagrama de Pareto: Diariamente eram gerados relatórios, nos quais constavam os 15 veículos que demoraram mais tempo para carregar. A utilização dos 15 veículos ocorreu devido à uma limitação do WMS, o qual gerava relatórios apenas com os 15 piores casos. Posteriormente esta limitação foi tratada, entretanto como a análise foi iniciada com 15, este parâmetro foi mantido. Cada um destes 15 carregamentos era analisado, utilizando-se os tempos intermediários, registros de ocorrências e logs dos sistemas de WMS e Automação da unidade. Nesta análise identificavam-se as causas da demora excessiva de cada veículo. As causas da demora foram classificadas por grupos através de diagramas de Pareto, utilizando-se como parâmetros a quantidade de ocorrências e impacto no tempo total de permanência do veículo.

Levantamento das causas de perda de tempo: Com os relatórios dos veículos que tiveram os maiores TPU da unidade, cada caso foi analisado, levantando-se em campo a causa-raiz de cada perda de tempo.

Propostas para tratamento das causas: Tendo sido identificados os principais problemas, foram feitas propostas para sua resolução, através de revisão dos fluxos dos processos junto à equipe.

Análise da viabilidade operacional das propostas: Para o tratamento dos problemas levantados, ações corretivas eram propostas à gerência e após a aprovação desta eram testadas.

Após a fase de testes, entrevistas com os colaboradores que atuam nas áreas afetadas pelas ações eram realizadas para apurar o *feedback* destes em relação à aplicabilidade destas ações, se estavam aumentando a carga de trabalho, gerando algum descontrole ou redundância no processo. Caso a aplicabilidade fosse positiva, aplicava-se definitivamente a ação, caso contrário retornava-se às propostas para tratamento das causas para que fossem reavaliadas.

Melhoria Contínua: Após implementar as alterações propostas, retornava-se ao mapeamento de processo, verificando-se as alterações neste e repetia-se o processo, em um processo de melhoria contínua pois após o tratamento de um problema maior, os problemas menores passavam a ser significativos.

4. APLICAÇÃO

4.1. Descrição da Empresa

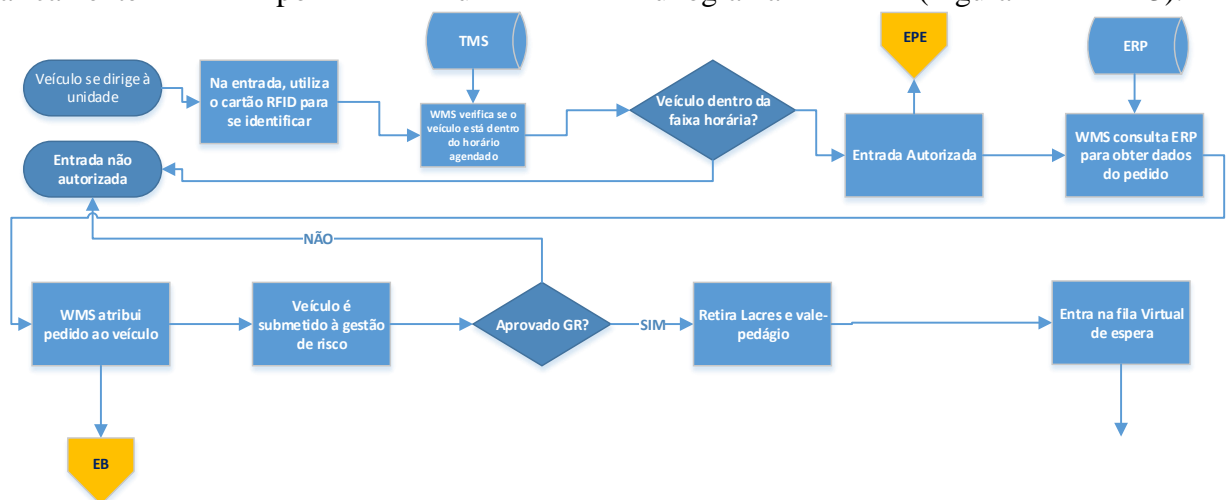
A empresa a qual a unidade tratada neste trabalho pertence é do ramo de distribuição de combustíveis, tendo atuação em todo o território nacional.

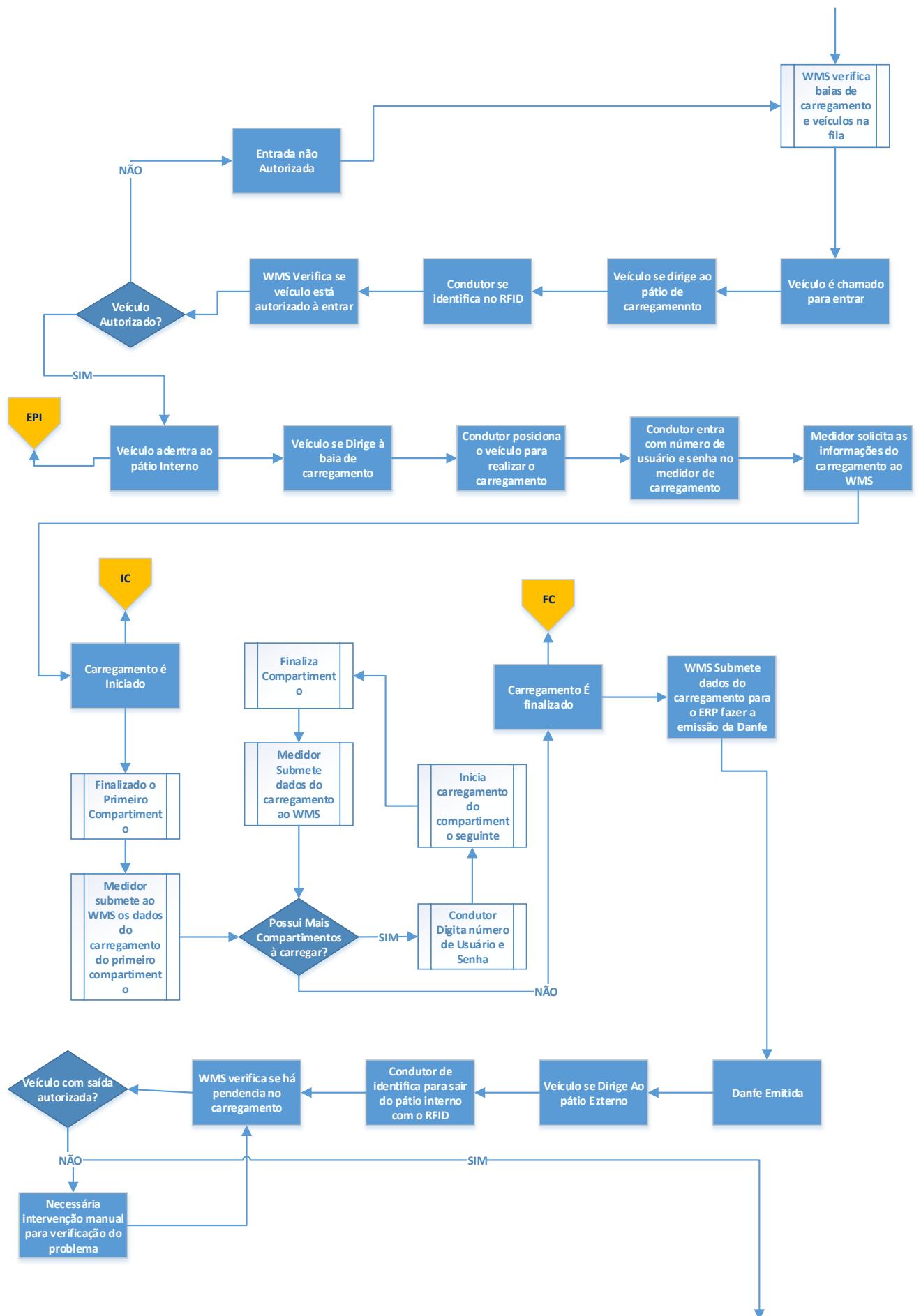
A atividade fim desta é a venda e distribuição de combustíveis e derivados de petróleo, portanto a eficiência das unidades de distribuição proporciona grande flexibilidade e agilidade no atendimento aos clientes.

Os modais utilizados na distribuição e entrega aos clientes são Rodoviário, Ferroviário, Dutoviário, Fluvial e Cabotagem.

4.2 Mapeamento do Processo

Para ser utilizado como parâmetro de referência e para facilitar a identificação de cada etapa dentro do processo realizou-se um mapeamento do processo, o qual foi representado graficamente por um fluxograma (Figura 3).





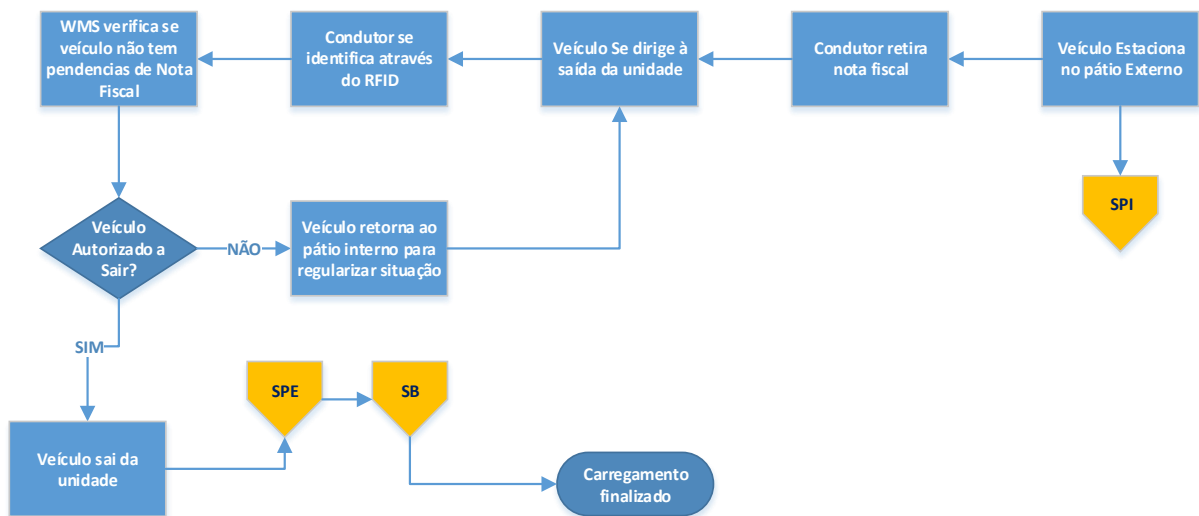


Figura 3: Fluxograma: Mapeamento do Processo

Pontos de Controle: O WMS e o ERP utilizam pontos de controle para situar a cada veículo dentro do processo. Dentro do mapeamento do processo estes pontos foram inseridos e no fluxograma estão colocados em destaque.

Os pontos de controle utilizados para as medições são:

- *EB (Entrada na Base)* – Entrada da unidade, às margens da rodovia. A UCA verifica se o veículo está programado e em caso afirmativo, libera a entrada do mesmo na Unidade.
- *EPI (Entrada no Pátio Interno)* – Verifica se o veículo já passou pela está autorizado a entrar, ou seja, já foi chamado no painel eletrônico por ter chegado a sua vez na fila de entrada. Controla a entrada para a área de carregamento.
- *IC (Início do Carregamento)* - Esta verificação não é feita por uma UCA, mas sim pelo sistema de automação, é o momento exato em que é iniciado o enchimento do veículo.
- *FC (Final do Carregamento)* – Assim como o IC, este ponto é obtido pela automação, é o momento em que o enchimento do veículo é finalizado.
- *SPI (Saída do Pátio Interno)* – Verifica se as informações referentes ao carregamento do veículo já foram passadas para o WMS e se a Nota Fiscal já foi emitida.
- *SB (Saída da Base)* – Último ponto de controle dentro da unidade, libera o veículo para sair para a rodovia.

Análise dos dados do WMS e elaboração do diagrama de Pareto – O WMS gera relatórios diários com os tempos dos 15 veículos que demoraram mais para carregar no dia. Com estes dados, foram analisados os intervalos da linha de produção, para identificar em quais pontos estavam os gargalos. Foi feito um trabalho em campo de acompanhamento e entrevista com os envolvidos nos processos, com o intuito de identificar as causas das demoras.

Após identificadas as causas, elaboraram-se gráficos de Pareto para apurar os pontos mais significativos em relação aos gargalos na produção.

Na situação inicial o TMPU diário da Unidade estava com média de 240 minutos, com picos de 300 minutos, pontualmente.

Para a situação inicial foi elaborado o diagrama de Pareto abaixo:

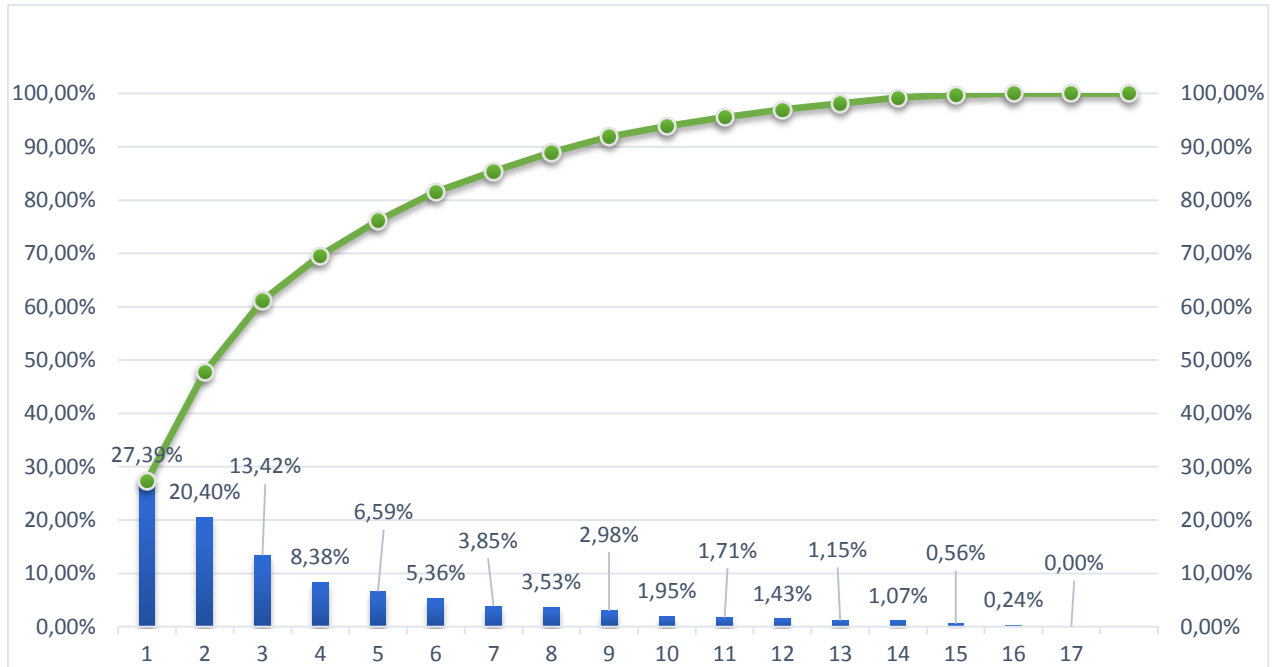


Figura 4: Gráfico de Pareto - Situação inicial

Tabela 1 - Situação Inicial

	Causa da demora	Parcial	Acumulado
1	Chegou Adiantado	27,39%	27,39%
2	Não saiu do pátio após carregamento	20,40%	47,80%
3	Produto A - Pico na Demanda - Baias não atendem à demanda	13,42%	61,21%
4	Produto B - Pico na Demanda - Baias não atendem à demanda	8,38%	69,59%
5	Problemas no ERP / WMS	6,59%	76,18%
6	Horário de pico de carregamento - aguardou liberação de baia	5,36%	81,54%
7	Caminhões que ficaram de um dia para outro	3,85%	85,39%
8	Falta de Produto	3,53%	88,92%
9	Demora na liberação pela Gestora de Risco	2,98%	91,90%
10	Chegou Atrasado	1,95%	93,85%
11	Trocou a programação / Sem Programação	1,71%	95,55%
12	Produto C - Operando somente com 1 TQ devido à obra na planta	1,43%	96,98%
13	Carga p/ Exportação - Aguarda desembaraço	1,15%	98,13%
14	Produto D - Carregamento em apenas 2 baias	1,07%	99,21%
15	Problemas Operacionais	0,56%	99,76%
16	Caminhão Incompatível com as instalações (Alto), carrega somente em baias específicas	0,24%	100,00%
17	WMS não registrou saída na viagem anterior	0,00%	100,00%

Na análise da situação inicial, verificou-se que os 5 principais causadores de demora no indicador correspondiam a 76,2% do total de ocorrências.

4.3 Análise das causas

Para cada um dos principais fatores causadores de demora, foram levantadas as causas através de verificação em campo e análise dos *logs* do WMS.

1. *Veículo Chegando Adiantado* – Verificou-se que os veículos estavam chegando na unidade antes do horário estipulado. Tal situação era causada por falhas na parametrização do WMS, que não restringia certas condições de adiantamento e por intervenção manual dos funcionários da portaria, que liberavam manualmente a entrada de veículos fora do horário, quando o WMS recusava a autorização de entrada.
2. *Veículo não sai da unidade após o final do carregamento* – Verificou-se que os condutores permaneciam com o veículo dentro da unidade mesmo após receber a autorização para saída. Os motivos foram levantados com visitas ao pátio de veículos e com entrevistas com os condutores. Após o levantamento, constatou-se que os condutores demoravam para sair pelos seguintes motivos: Aguardar colega (s) para viajar em comboio, utilizar a lanchonete para refeições e/ou lanches e também utilizavam o pátio como dormitório, ficando parados por horas dentro da unidade de carregamento.
3. *Produtos “A” e “B”* – Devido à um aumento atípico na demanda destes, as baias de carregamento aptas a carregar estes produtos não atendiam ao pico da demanda, gerando filas nestas e deixando de atender pedidos dentro do expediente, obrigando o veículo a retornar no dia seguinte para realizar o carregamento.
4. *Problemas no ERP / WMS* – Devido às migrações de versão tanto do sistema de ERP quanto do WMS, somadas à problemas na comunicação com a Secretaria da Fazenda, a emissão de notas fiscais era frequentemente suspensa, obrigando os veículos a aguardar a emissão destas dentro da unidade.

4.4 Propostas e Aplicação de Soluções para os problemas apontados

Após a análise dos problemas causadores de demora, realizaram-se reuniões de *brainstorming* e discussões das possíveis soluções para os problemas apontados. Após a aprovação da gerência, foram colocadas em teste as seguintes ações:

1. *Veículo Chegando Adiantado* – Foi estabelecida uma tolerância de 60 minutos de adiantamento e 30 minutos de atraso para os veículos adentrarem à unidade. Estas tolerâncias foram parametrizadas no WMS, para que este não permita a entrada de veículos que estejam fora desta. Para evitar brechas, os funcionários da portaria foram treinados para operar a interface do WMS, acatando as ações tomadas por este.
2. *Veículo não sai da unidade após o final do carregamento* – Após levantamento em campo, apurou-se que o tempo máximo necessário para a realização dos procedimentos contábeis (emissão de Nota Fiscal, conhecimento de transporte, entre outros) e eventuais necessidades fisiológicas do condutor era de 20 minutos. Portanto, estipulou-se este tempo como tempo máximo para a permanência do veículo dentro da unidade após finalizado o processo de

carregamento. Para que fosse cumprido, foi feita uma campanha de conscientização com os condutores e parametrizou-se o WMS para revogar a autorização de saída de veículos que superarem este tempo, sendo necessário que o condutor faça uma justificativa do atraso, a qual caso não seja deferida, é convertida em notificação à transportadora.

3. *Produtos “A” e “B”* – Por se tratar de um problema de limitação técnica, o mesmo foi submetido ao setor de engenharia da empresa que realizou intervenções na planta, flexibilizando baias para possibilita-las a carregar os produtos “A” e/ou “B”, somando-se às intervenções para aumento de vazão do produto “A” nas baias já existentes.
4. *Problemas no ERP / WMS* - O setor de T.I. da empresa foi comunicado, sendo solicitado para os mesmos que as intervenções fossem realizadas fora dos horários de pico.

4.5 Verificação da eficácia do primeiro ciclo e início do segundo ciclo

Após as aplicações das soluções propostas, foi feita a medição do indicador de Tmpu, o qual foi reduzido ao patamar de 120 minutos.

Após a medição da eficácia e ter sido constatada a viabilidade operacional das ações aplicadas, iniciou-se uma nova avaliação no processo, traçando-se um novo diagrama de Pareto.

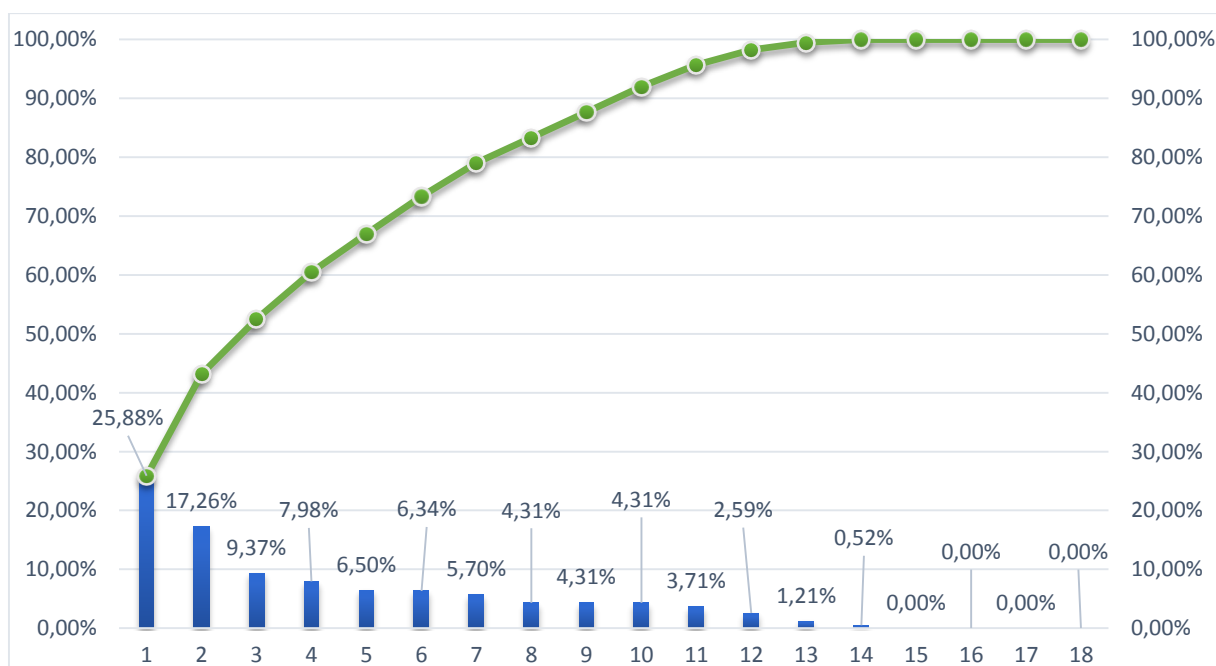


Figura 5 - Gráfico de Pareto do Segundo Ciclo

Tabela 2 - Segundo ciclo

	Causa da demora	Parcial	Acumulado
1	Horário de pico de carregamento - aguardou liberação de baia	25,88%	25,88%
2	Demora na liberação pela Gestora de Risco	17,26%	43,14%
3	Produto D - Carregamento em apenas 2 baias	9,37%	52,51%
4	Produto C - Operando somente com 1 TQ devido à obra na planta	7,98%	60,49%
5	Aguardou Certificação de Produto	6,50%	66,99%
6	Produto B - Pico na Demanda - Baias não atendem à demanda	6,34%	73,33%
7	Caminhões que ficaram de um dia para outro	5,70%	79,03%
8	Não saiu do pátio após carregamento	4,31%	83,35%
9	Produto A - Pico na Demanda - Baias não atendem à demanda	4,31%	87,66%
10	Carga p/ Exportação - Aguarda desembarço	4,31%	91,97%
11	Trocou a programação / Sem Programação	3,71%	95,68%
12	Problemas no ERP / WMS	2,59%	98,27%
13	Problemas Operacionais	1,21%	99,48%
14	Caminhão Incompatível com as instalações (Alto), carrega somente em baias específicas	0,52%	100,00%
15	Chegou Adiantado	0,00%	100,00%
16	Chegou Atrasado	0,00%	100,00%
17	WMS não registrou saída na viagem anterior	0,00%	100,00%
18	Problemas na Automação	0,00%	100,00%

4.6 Análise das Causas

No segundo ciclo, verificou-se que os cinco principais motivos de atraso foram responsáveis por 67% das ocorrências de demora dentro da unidade.

1. *Horário de pico de carregamento - aguardou liberação de baia* – Verificou-se que em determinadas faixa de horário, a quantidade de veículos que adentram à unidade é superior à capacidade de carregamento da mesma, gerando filas internas e atrasos nos carregamentos.
2. *Demora na liberação pela Gestora de Risco* – Antes do início do carregamento todos os veículos são submetidos a avaliações da gestora de risco. Verificou-se que muitos veículos aptos a carregar têm sua entrada retardada pelas verificações da gestora de risco.
3. *Produto D - Carregamento em apenas 2 baias* – Este produto, por ser aditivado está disponível em apenas duas baias de carregamento, fato que limita o carregamento simultâneo de apenas dois veículos.
4. *Produto C - Operando somente com 1 tanque de armazenamento devido à obra na planta* – Para atendimento à legislação ambiental um dos tanques do Produto C foi tirado de operação para obras estruturais. Tal condição operacional cria janelas de carregamento, pois apenas um tanque de armazenamento é disponibilizado para o produto. Para atender os

parâmetros de qualidade e realização das operações de recebimento, o produto é disponibilizado apenas em uma faixa de horário no dia, gerando pico de demanda nesta faixa e impossibilidade de carregamento fora da faixa horária de operação.

5. *Aguardou Certificação de Produto* – Devido à limitação física dos tanques de armazenagem, problemas no fornecedor e intervenções na planta, houve falta de produto ou atrasos nas liberações destes em situações pontuais. A não liberação ou atraso nestas, impossibilita o carregamento dos veículos programados com os produtos indisponíveis, obrigando os veículos a aguardarem dentro da unidade a normalização das operações.

4.7 Soluções para os problemas apontados

Após a análise dos problemas causadores de demora, realizaram-se novas reuniões de *brainstorming* e discussões das soluções possíveis para os problemas apontados. Após decididas, estas foram aplicadas:

1. *Horário de pico de carregamento - aguardou liberação de baia* – Readequação da grade de horário disponibilizada para programação de veículos, disponibilizando para programação apenas a capacidade operacional da unidade, de maneira a distribuir a demanda ao longo do expediente operacional, visando uma operação contínua.
2. *Demora na liberação pela Gestora de Risco* – Alterou-se o fluxo do processo, eliminando-se deslocamentos desnecessários e eliminando-se processos redundantes.
3. *Produto D - Carregamento em apenas 2 baias* – Posicionou-se o setor de engenharia da empresa, o qual realizou intervenções as quais aumentaram para 6 o número de baias aptas a carregar o Produto D.
4. *Produto C - Operando somente com 1 Tanque de Armazenamento devido à obra na planta* – Solicitou-se à Gerência de Planejamento de Suprimento a realocação temporária do polo supridor deste produto, direcionando a demanda para outras unidades até que a operação deste material fosse normalizada.
5. *Falta de Produto* – A readequação da grade, realizada para eliminar o horário de pico também contribuiu para evitar a falta de produto. Assim como a normalização do suprimento pelo fornecedor.

4.8 Verificação da eficácia do segundo ciclo

Após as aplicações das soluções propostas, foi feita a medição do indicador de TMPU, o qual foi reduzido ao patamar de 108 minutos, com medições pontuais de 95 minutos.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao fim da execução de dois ciclos de verificação, seguindo o método proposto verificou-se que a meta estipulada pela diretoria da empresa foi atingida ($TMPU < 110$ minutos). Considerando-se que a mesma unidade possuía este indicador no patamar de 240 minutos, houve um aumento significativo na produtividade.

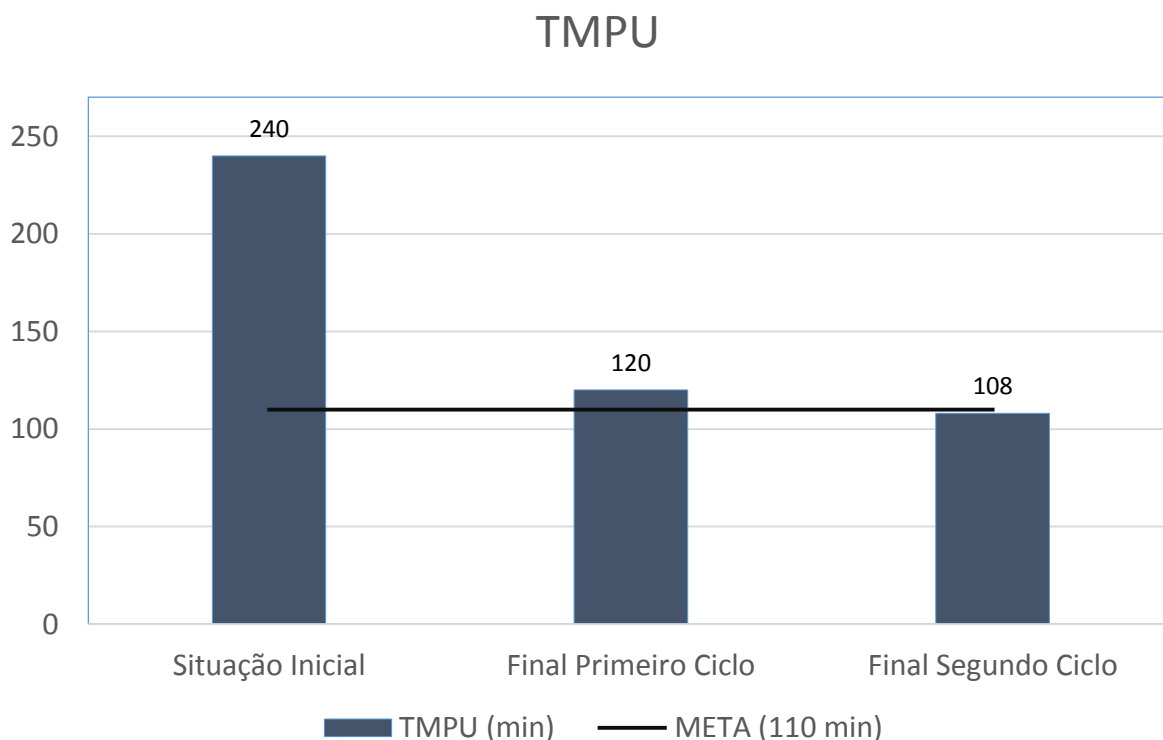


Figura 6: Gráfico – TMPU

Portanto o resultado positivo aponta a eficácia do método utilizado no aumento da eficiência da unidade operacional analisada neste trabalho. O fato desta unidade operacional contemplar a maioria dos modais utilizados pela empresa, a extensão deste método à outra unidade pode ser avaliada, para que seja aumentada a produtividade em mais unidades, aumentando-se a eficiência da empresa como um todo.

A diminuição do tempo de carregamento somado com outras ações, possibilitou a renegociação de frete, com economia na ordem de 15% com o custo deste. Quanto aos carregamentos de clientes FOB, houve um *feedback* positivo da área comercial, pois a agilidade no carregamento passou a ser um diferencial para estes clientes, que possuem frota própria. Em ambos os casos se percebeu um aumento no valor da cadeia.

O fato da metodologia utilizada ter a característica de ser cíclica possibilita até um futuro estreitamento na meta, buscando-se sempre a melhor condição operacional possível, eliminando-se ou contornando-se os fatores geradores de perda de tempo.

A análise com o Pareto também possibilita uma avaliação contínua nas rotinas operacionais, as quais tem demandas dinâmicas podendo ser necessárias várias mudanças para que se mantenha a planta atualizada com suas necessidades.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que com a utilização das ferramentas da qualidade, aplicando-as aos processos nas plantas, obtém-se aumentos significativos na produtividade da unidade, os quais acarretam em reduções de custo e diminuição nas perdas de tempo.

A meta de 110 minutos foi atingida, inclusive superada em alguns dias pontuais, atingindo-se valores abaixo dos 100 minutos. Com a diminuição do tempo de carregamento, atingiu-se uma maior eficiência da frota, com um melhor aproveitamento dos veículos e condutores, os quais tiveram melhor utilização do tempo disponível, evitando-se horas-extras e realizando-se mais viagens diárias com o mesmo custo fixo.

Eliminando-se as perdas de tempo conseqüentemente elimina-se o desperdício de recursos (financeiros e humanos), aumentando-se o valor da cadeia e assim trazendo benefícios para todos ou para a maioria dos elementos desta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ballou, R. H. (2006) Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial, Editora Bookman, Porto Alegre.

Slack, N.; Chambers, Suart; Harland, Christine; Harrison (2006) Administração da Produção, Editora Atlas, São Paulo.

Braga, M. (2015) Notas de Aula. Gerencia de Transportes, UNICAMP

Banzato, E. (2005) Tecnologia da Informação aplicada à Logística, Editora Iman, São Paulo.

Caixeta-Filho, J. V. e Martins, R.S. (2015) Gestão Logística do Transporte de Cargas, Editora Atlas, São Paulo.

Rodrigues, P. R. A (2007) Gestão Estratégica da Armazenagem, Editora Aduaneiras, São Paulo.