



28 · 29 · 30  
de OUTUBRO

**XII SEGET**  
SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
TEMA 2015  
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



# Mapeamento do fluxo de recebimento de materiais em uma indústria automobilística do sul fluminense

**Gheisa Zuccari Cardoso**  
gheisa\_zc@yahoo.com.br  
UFF

**Reinaldo Ramos Silva**  
reinaldo\_bm\_uff@hotmail.com  
USS

**Resumo:** Um dos principais objetivos da logística é atender o cliente com maior nível de serviço e ao menor custo possível. O atraso em um procedimento ou etapa da cadeia logística pode acarretar problemas na entrega do produto final, o que compromete a satisfação e imagem da empresa para com o cliente. Uma indústria automobilística em atuação no mercado ilustra este fato a partir de uma deficiência atual: o não cumprimento do tempo de permanência dos veículos que abastecem a planta geram custos extras no orçamento de transporte. Este trabalho tem por finalidade propor melhorias na estrutura de distribuição de efetivos, locais de descarregamento e realinhamento do plano de transporte e pontuar as etapas do recebimento de materiais que contribuem para os atrasos na liberação dos veículos. Para isso foi feito um estudo de caso de caráter exploratório na empresa colhendo dados dos tempos e procedimentos para um mapeamento do fluxo, que mostrou as Docas como recurso gargalo. Essa deficiência ressalta a importância do cumprimento das etapas do sistema, respeitando tempos acordados e buscando sempre a melhoria de processos com controle e redução dos custos.

**Palavras Chave:** Mapeamento de fluxo - tempo de permanência - custo - -



28 · 29 · 30  
de OUTUBRO

**XII SEGET**  
SIMPOSIO DE EXCELENCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
1974-2013  
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



## 1 INTRODUÇÃO

As empresas, no atual contexto de extrema competitividade, devem direcionar seus esforços para uma boa capacidade de atendimento, com alto nível de serviço e menor custo total possível. Para isso se torna essencial um bom alinhamento do fluxo logístico, desde a demanda por um produto até a entrega do mesmo ao cliente. Uma boa integração de todos os elos da cadeia logística pode garantir que o fluxo atenda ao cumprimento de todas as etapas no prazo determinado e com alta qualidade. A quebra ou ineficiência de um destes elos pode acarretar problemas ao processo e, conseqüentemente, a geração de sobre custos (BOERSOX e CLOSS, 2001).

Este problema foi ilustrado a partir do estudo de caso de uma indústria automobilística multinacional de origem francesa situada no Sul Fluminense. Com 13 anos de atuação no mercado nacional, a empresa possui capacidade de produção de 160.000 veículos por ano, emprega cerca de 3.200 colaboradores e obteve um faturamento a nível mundial de 54,1 bilhões de euros em 2013.

Atualmente, a empresa enfrenta problemas em seu fluxo logístico de abastecimento de materiais. Os sobre custos atrelados ao orçamento de transporte de insumos de produção ultrapassaram, em 2013, a marca dos 4 milhões de reais. Estes custos referem-se ao descumprimento do tempo de permanência dos veículos dentro da fábrica, a cada hora excedida paga-se uma multa para o operador logístico calculada por veículo/hora.

Conforme levantamento efetuado durante a pesquisa, o fluxo local de recebimento de peças mostra-se intenso, com uma média diária de 120 veículos para abastecimento da produção. Com os constantes atrasos na liberação dos veículos para carregamento de novos volumes, houve uma queda de eficiência atrelada ao aumento do custo referente ao orçamento de transporte. De acordo com dados mensais de recebimento do segundo semestre de 2013, mais de 50% dos carros são liberados após o término do tempo acordado em contrato.

O objetivo principal deste artigo foi identificar e propor melhorias para o fluxo logístico de abastecimento desta empresa, com a finalidade de auxiliar a redução do faturamento com transporte. Para alcançar esta meta foram necessários os seguintes passos: **(A)** analisar do fluxo logístico de abastecimento de insumos, **(B)** identificar os fatores que geram gargalos no processo, **(C)** apresentar as hipóteses para reestruturar os pontos críticos para o bom andamento da demanda de peças.

O controle dos custos é tema de extrema relevância para a logística; cumprir o orçado e propor melhorias para a redução dos custos é desafio comum para todas as empresas. O bom funcionamento do fluxo interno neste contexto se torna peça fundamental para que os gastos não sejam extrapolados e a empresa alcance um bom rendimento.

Este trabalho limitou-se apenas a etapa do recebimento de materiais do fluxo local (Brasil - Unidade de produção de Porto Real) para abastecimento da produção e o tempo de estadia dos caminhões dentro da fábrica. Para tal, foi utilizando dados referentes ao segundo semestre de 2013. Foram propostas melhorias sem análise de viabilidade.

De acordo com Gil (1994), a pesquisa exploratória objetiva proporcionar maior familiaridade com um problema, envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas



28 · 29 · 30  
de OUTUBRO

**XII SEGET**  
SIMPOSIO DE EXCELENCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
1974-2015  
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos; assume em geral a forma de pesquisas bibliográficas e estudos de caso.

Para Yin (2009), o estudo de caso é um método de pesquisa que utiliza, geralmente, dados qualitativos, coletados a partir de eventos reais, com o objetivo de explicar, explorar ou descrever fenômenos atuais inseridos em seu próprio contexto. Caracteriza-se por ser um estudo detalhado e exaustivo de poucos, ou mesmo de um único objeto, fornecendo conhecimentos profundos, bem como para verificar como são aplicados e utilizados na prática elementos de uma teoria.

Para a elaboração deste trabalho, foi realizada uma pesquisa de caráter exploratório, utilizando dados quantitativos por meio de um estudo de caso em uma empresa multinacional do setor automobilístico. O estudo se baseou em informações disponíveis a partir do mapeamento dos processos do recebimento de materiais na unidade de produção.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Esta seção tem por finalidade abordar a fundamentação teórica que embasa a parte conceitual da presente pesquisa, subdividida em “Mapeamento de Fluxo” (2.1), “Teoria das Restrições” (2.2), “Método Tambor-Pulmão-Corda” (2.2.1).

### 2.1 Mapeamento de Fluxo

O Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) baseia-se na elaboração de um “mapa” que mostra como é o fluxo de materiais ou informações. Este mapa tem início na cadeia de fornecedores, passa pela empresa e finaliza no cliente, percorrendo todo o caminho do processo de transformação da matéria prima. Através da análise do mapa do fluxo de valor é possível entender quais são as etapas agregam e retiram valor do produto, propor melhorias de processos e visualizar onde é possível aplicar ferramentas para redução de desperdícios e aumento de eficiência produtiva.

Muitas empresas procuram redefinir e redesenhar seu sistema de produção para tornarem-se mais competitivas. A ferramenta tradicional de mapeamento do fluxo de valor, que consiste em um tipo especial de diagrama de fluxo, utiliza símbolos conhecidos como “a linguagem enxuta”. O MFV é uma ferramenta que permite a análise das etapas que não agregam valor ao produto. Os clientes não querem, com razão, pagar por estas etapas que não são de seu interesse. Esta ferramenta tem sido amplamente utilizada para identificar e reformular os sistemas de produção (FERRO, 2008; JONES e WOMACK, 2004).

Considerada essa definição, observa-se que o principal objetivo do MFV é conseguir uma visualização dos processos de manufatura, bem como medidas eficazes de análise que auxiliem no projeto de otimização do fluxo e eliminação de desperdícios. Para Rother e Shook (1999) o MFV traz uma série de outros benefícios que facilitam, para a alta administração das empresas, o conhecimento e o controle do processo produtivo: real capacidade produtiva da fábrica, real lead time, viabilização de recursos (matéria-prima e mão-de-obra), elaboração de metas para otimização do uso de equipamentos, linguagem comum para tratar os processos de manufatura, evita a implementação de ferramentas isoladas, além de facilitar a tomada de decisões sobre o fluxo.



28 · 29 · 30  
de OUTUBRO

XII SEGET  
SIMPOSIO DE EXCELENCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
1974-2015  
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



O mapeamento de fluxo de valor é somente uma técnica; o mais importante é implementar, não apenas mapear. Segundo Rother e Shook (1999), o que torna o fluxo de valor enxuto é fabricar os produtos em um fluxo contínuo completo, com lead time suficientemente curto para permitir a produção somente dos pedidos confirmados e com tempo de mudança zero entre os diferentes produtos. Para isso é necessário inúmeros mapas do estado futuro, cada um mais próximo do ideal, com o processo fornecedor fazendo somente o que o processo cliente necessita e quando necessita.

De forma resumida e de acordo com Rother e Shook (1999), a aplicação prática do mapeamento do fluxo de valor deve seguir as etapas apresentadas no Quadro 1:

Quadro 1 - Etapas para aplicação do MFV

Passos	Objetivo	Como ?
1º	Selecionar uma família de produtos	Identificar a família a partir do consumidor e, posteriormente, analisar o grupo de produtos que passam por etapas semelhantes e utilizam equipamentos comuns em seus processos de transformação.
2º	Desenho do estado atual e estado futuro	Feito a partir da coleta de informações no chão de fábrica. O desenvolvimento de ambos são esforços superpostos; as idéias sobre o estado futuro virão à tona enquanto de estiver mapeando o estado atual, assim como desenhar o estado futuro mostrará importantes informações sobre o estado atual que passaram despercebidas anteriormente.
3º	Plano de implementação	Descrição, em uma página, de como se deseja chegar ao estado futuro, e tão breve quanto possível, colocá-lo em prática. Assim que o estado futuro tornar-se realidade, um novo mapa deverá ser desenhado.

Fonte: Adaptado a partir de Rooter e Shook (1999)

## 2.2 Teoria das Restrições (TOC – *Theory of Constraints*)

A Teoria das Restrições (Goldratt, 1984) parte do pressuposto de que toda entidade possui uma restrição que limita o desempenho de suas atividades no alcance de suas metas, tendo em vista que a meta principal de toda empresa é a lucratividade e que se não existissem as limitações os ganhos seriam infinitos. De acordo com os pressupostos presentes na *Optimized Production Technology* (OPT), restrição é qualquer coisa que limita um sistema em conseguir maior desempenho em relação a sua meta.

Uma das premissas do sistema OPT alerta que para o alcance dos objetivos, torna-se necessário o pleno entendimento dos tipos de recursos disponíveis nas empresas, bem como de seu inter relacionamento. Estes recursos são classificados como recursos gargalos e recursos não gargalos.

Conforme Corrêa e Gianesi, (1996), os gargalos são considerados como recursos restritivos, ou seja, aqueles que limitam a capacidade produtiva e os não-gargalos possuem capacidade maior do que a demanda, sendo assim, deverá haver um balanceamento do fluxo, devendo os recursos não gargalos estar subordinados aos gargalos para que não haja um acúmulo de estoques. Isto se explica pelo fato de que se um determinado setor da empresa apresenta uma restrição na produção, os demais setores da empresa devem seguir o mesmo ritmo do setor com recurso restritivo.

De acordo com Cogan (2007), Goldratt observou que o programa estava tendo resistência em sua aplicação, sendo assim, com o intuito de corrigir esta dificuldade escreveu alguns livros, sendo o precursor de suas obras o livro “A meta” no ano de 1984 em parceria com Jeff Cox, que deu origem a nova filosofia chamada de Teoria das Restrições.



28 · 29 · 30  
de OUTUBRO

XII SEGET  
SIMPOSIUM DE EXCELENCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
LEMA 2015  
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



Guerreiro (1996) expõe que existem dois tipos de restrições: a primeira é a física, “engloba mercado, fornecedor, máquinas, materiais, pedido, projeto, pessoas e é denominada de restrição de recurso”, e a segunda é a restrição política, “formada por normas procedimentos e práticas usuais do passado”.

A Teoria das Restrições estabelece nove princípios para a programação da produção. Partindo do lema de que “a soma dos ótimos locais não é igual ao ótimo total”, conforme explana Goldratt apud Cogan (2007):

1. Balancear o fluxo e não a capacidade
2. O nível de utilização de um recurso não-gargalo não é determinado pelo seu próprio potencial, mas por outra restrição do sistema
3. A utilização e a ativação de um recurso não são sinônimos
4. Uma hora perdida no gargalo é uma hora perdida no sistema inteiro
5. Uma hora economizada onde não é gargalo é apenas uma ilusão
6. Os gargalos governam os ganhos e o inventário
7. O lote de transferência não pode e muitas vezes não deve ser igual ao lote de processamento
8. O lote de processo deve ser variável e não fixo
9. Os programas devem ser estabelecidos considerando todas as restrições simultaneamente.

#### 2.2.1 Método Tambor-Pulmão-Corda

O Método Tambor-Pulmão-Corda (TPC) refere-se a uma metodologia proposta desenvolvida no âmbito da Teoria das Restrições, para programação e controle da produção. Esse sistema permite sincronizar a produção através do balanceamento do fluxo produtivo e não da capacidade individual de cada recurso. A simplicidade do método associada à sua eficácia torna-o uma das mais poderosas ferramentas de programação, gerando resultados efetivos na lucratividade da empresa.

De acordo com Cogan (2007) no método TPC, o Tambor (*Drum*) é a programação detalhada da restrição, com os itens a serem produzidos, suas quantidades, os horários de início e de término. Os recursos que não são restrição devem seguir o ritmo da restrição, e deve-se gerenciá-los de modo a não faltarem itens na restrição, caso contrário, o objetivo será ameaçado. Como os recursos que não são restrição possuem maior capacidade que a demanda, não é necessário programá-los.

Em função das incertezas, uma proteção deve ser criada no sistema para a liberação dos itens após algum tempo antes de seu processamento na restrição. Esta proteção é chamada de Pulmão (Buffer), e na TOC, o Pulmão é medido em unidades de tempo, e não quantidades de itens. A duração do Pulmão é influenciada pela velocidade dos outros recursos que não são restrições e pela variância do tempo de resposta das operações. Maior a variância, maior a duração do Pulmão. Maior a velocidade dos outros recursos, menor o Pulmão.

Tomando o Tambor como o ponto de partida e subtraindo o Pulmão da restrição é possível determinar o instante da liberação dos itens. A Corda (*Rope*) assegura que será liberada a quantidade exata de itens que será processada pela restrição. Em outras palavras, por meio da Corda assegura-se que todos os recursos operarão no mesmo ritmo que a restrição, sem elevação nos níveis de estoque em processamento.

Segundo Goldratt (1989), os passos que compõem a otimização contínua da produção, na visão da TOC, apresentam características distintas: (1) identificar a restrição; (2) explorar a restrição; (3) subordinar todas as demais decisões à decisão do passo anterior; e (4) elevar a restrição.

O sistema TPC pode ser utilizado em qualquer tipo ou tamanho de fábrica, ainda que seu processo produtivo seja muito complexo e que se observe número ilimitado de restrições, pois todas poderão ser protegidas por um pulmão de tempo, garantindo a continuidade da produção no recurso restritivo e o ganho (COGAN, 2007).

### 3 MAPEAMENTO DO FLUXO – ESTADO ATUAL

O processo de recebimento de materiais na fábrica segue um fluxo de passos que deve englobar a operação como um todo, dentro das três horas estipuladas em contrato entre empresa e operador logístico. Este tempo é contado a partir do momento em que o caminhão ingressa na portaria até a liberação do veículo pela segurança patrimonial, após a emissão de nota fiscal de embalagens vazias.

De forma simplificada, o percurso de abastecimento pode ser resumido em alguns passos: (1) recepção de notas e ingresso na fábrica, (2) descarregamento de materiais nas docas, (3) carregamento de embalagens vazias, (4) emissão da nota fiscal de retorno e liberação pela segurança patrimonial e (5) emissão de conhecimento de transporte. As etapas estão apontadas na Figura 1:

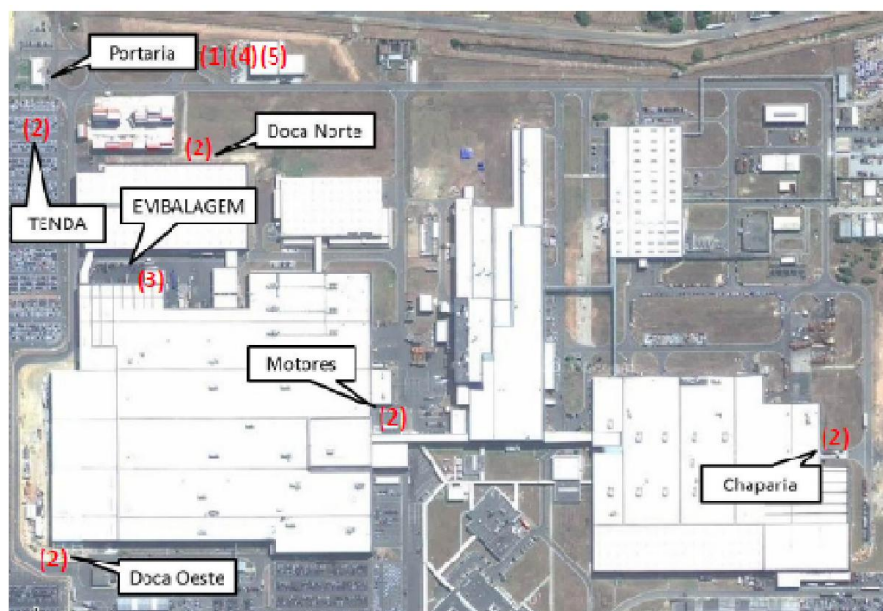


Figura 1: Mapa da disposição física de pontos envolvidos no recebimento.

Fonte: Google Maps

A única etapa não impactante no tempo de permanência é a emissão do conhecimento, pois esta é feita após a saída do veículo. A primeira etapa pode impactar quando o caminhão cumpre o seu horário de janela e não é autorizado a ingressar na fábrica por algum bloqueio de doca. Quando isto ocorre, o tempo passa a contar a partir do seu horário de janela, sendo cobrado o excedente às três horas de permanência, mesmo que o veículo ainda aguarde permissão para ingressar.

A empresa é composta de cinco docas de descarregamento de peças e uma doca para carregamento de embalagens que recebem, diariamente, cerca de 120 veículos. Cada doca possui uma capacidade atual de descarregamento de quatro veículos por hora (independente do perfil), em três turnos de produção, que trabalham 21h por dia.

Tomando em conta que o tempo standard de descarregamento de um carro é de 20 minutos, a maioria dos veículos leva, no mínimo, o dobro do tempo que deveriam para o término da operação. Além destes tempos, acrescenta-se o tempo de deslocamento entre docas e o tempo de espera na fila para descarregar. A Tabela 1 indica os tempos médios de descarregamento por doca:

Tabela 1 - Tempos médios de descarregamento por mês/doca.

	Mont. Oeste	Norte	Chaparia	Motores	Embalagem
Junho	01:44:39	00:59:39	01:40:21	01:17:48	01:05:22
Julho	02:14:14	01:00:27	01:05:07	01:17:58	00:57:46
Agosto	01:40:56	01:01:32	01:24:00	01:22:41	00:58:21
Setembro	01:37:12	01:10:35	01:41:58	01:21:39	00:48:27
Outubro	01:35:09	01:02:29	01:36:54	01:23:07	00:54:36
Novembro	01:29:20	00:58:49	01:38:54	01:38:16	00:54:37
Dezembro	01:10:36	00:57:22	01:06:11	01:12:01	00:42:44
Média	01:38:52	01:01:33	01:27:38	01:21:56	00:53:50

Fonte: Elaborado pelo autores

A atividade de recepção é subdividida em três etapas, que são distribuídas entre os funcionários que compõem a equipe alocada nas docas: (1) descarregamento, (2) recepção e conferência, e (3) armazenagem. Para a expedição de vazios são duas as etapas: carregamento e emissão de nota fiscal. O Quadro 2 expõe o efetivo e os equipamentos destinados a cada operação:

Quadro 2 – Efetivo e equipamentos destinados as operações de recebimento.

	Mont. Oeste	Norte	Chaparia	Motores	Embalagem
Descarregamento	1 operador 1 empilhadeira	1 operador 1 empilhadeira	2 operadores 2 empilhadeiras	1 operador 1 empilhadeira	-
Recepção e Conferência	1 operador	1 operador	2 empilhadeiras	1 operador 1 empilhadeira	-
Armazenagem	2 operadores 2 empilhadeiras	2 operadores 2 empilhadeiras	2 operadores 2 empilhadeiras	1 empilhadeira	-
Carregamento	-	-	-	-	2 operadores 2 empilhadeiras
Emissão NF	-	-	-	-	1 operador

Fonte: elaborado pelos autores

Ressaltam-se alguns pontos: o alto índice de absenteísmo na equipe de recepção nas docas e abastecimento de borda de linha, alto índice de equipamentos (ex. empilhadeiras) danificados e paradas de produção, que reduzem o fluxo de transferência estoque x linha de produção. Sem giro de estoque as peças recebidas não podem ser armazenadas, saturando o espaço existente na doca e gerando bloqueios de recebimento. Pontos estes que são limitadores, porém não foram alvo deste estudo.

Ao se ultrapassar as três horas de permanência, é cobrada uma multa de R\$ 100,00 por hora e por veículo. Estes custos são calculados e faturados pelas filiais do operador logístico e validados pela equipe de transporte, que passou a descontar os atrasos nas entregas do valor extra mensal a ser pago. A Tabela 2 se refere ao segundo semestre de 2013, mostrando os custos extras gerados pela estadia dos veículos.

Tabela 2 – Custos extras de estadia dos veículos.

	Total de Carros	Carros acima de 3hs	Horas (A pagar)	Valor
Junho	3151	1820	10906:25:00	R\$ 1.090.641,00
Julho	2349	1545	14390:30:00	R\$ 1.439.050,00
Agosto	1453	615	4585:48:00	R\$ 438.580,00
Setembro	3070	1420	4233:45:00	R\$ 423.375,00
Outubro	1666	947	6266:57:00	R\$ 626.695,00
Novembro	1072	506	2273:04:00	R\$ 227.307,00
Dezembro	2087	1117	3206:24:00	R\$ 320.641,00
				<b>R\$ 4.566.289,00</b>

Fonte: elaborada pelos autores

Os dados da tabela 2 mostram que, mais de 50% dos veículos que abastecem a fábrica, ultrapassam o tempo acordado para as operações de descarregamento. E este percentual, em seis meses, gerou um sobre custo de mais de 4 milhões de reais para a empresa. Gasto que não é previsto no orçamento de transporte.

## 4 APLICAÇÃO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES

### 4.1 Mapa de Capacidade

Os dados apresentados supõem que há uma ineficiência no processo estudado, pela demora no fluxo de recebimento, que ultrapassa o tempo permitido. Cada etapa do processo e sua capacidade real estão expostos na figura 2:

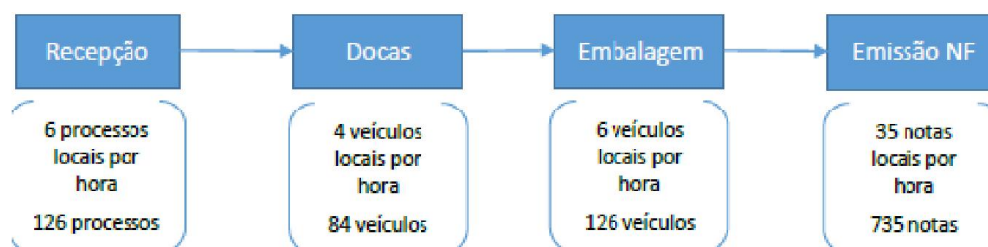


Figura 2 – Capacidade real do fluxo de recebimento.

Fonte: Elaborado pelos autores





Demonstra-se que os pontos de recepção, embalagem e emissão de nota fiscal estão aptos a receber a quantidade de veículos que atualmente transita pela fábrica diariamente. A etapa de recepção nas docas possui 70% da capacidade real de veículos. Caso a capacidade produtiva e mix de produção sofram incrementos de acordo com uma possível alta na demanda do mercado, as docas não acompanhariam este crescimento.

Anualmente é construído um novo Plano de Transporte, que é o esquema de recepções da fábrica dividido por horários e docas, com a quantidade total de carros e a rota que os mesmos devem percorrer durante o fluxo de abastecimento. Este plano é mensalmente reestudado de acordo com as variações de volume e, caso seja necessário, as rotas são redistribuídas em um novo horário. Porém, desde o início da operação, o tempo de permanência permanece o mesmo, 3 horas.

Entre as docas apresentadas na Tabela 2, constata-se a Montagem Oeste como a mais impactante, seguida pela Chaparia. Esta doca recebe em média 75% dos carros que abastecem a fábrica, sendo assim a doca de maior volume de peças. Caso a demanda aumente além dos 120 carros diários, os pontos Recepção e Embalagem não terão capacidade para suprir as necessidades diárias. Estes dados apontam para uma necessidade de análise dos pontos de recebimento no que tange efetivo, equipamentos, espaço físico e tempo de operação.

As docas devem ser dimensionadas de acordo com o volume de produção, com capacidade física de recebimento e estocagem que contemplem o giro de estoque mais estoque de segurança de cada peça. Para as empilhadeiras/rebocadores, são necessárias manutenções periódicas e uma constante preocupação na reposição dos mesmos casos haja uma quebra ou defeito que inutilize o equipamento. O efetivo deve ser calculado levando-se em cota o tempo standard das operações e a quantidade de carros a serem recepcionados dentro dos três turnos de produção (MARTINS, 2009)

É importante também a elaboração de plano de contingência para crises de produção. Desenho das ações a serem feitas no que tange pedidos de peças e contratação do transporte para coleta de peças. Se necessário é possível fazer o cancelamento de coletas ou retenção de materiais na filial do operador logístico.

#### 4.1.1 Mapa de Capacidade – Docas

O estudo indicou que as docas são o ponto gargalo do sistema, pois não comportam a quantidade de recepções necessárias para o bom andamento do fluxo. A etapa Docas está dimensionada na Figura 3 com a capacidade real da doca de maior volume e tempo de operação, a Montagem Oeste:

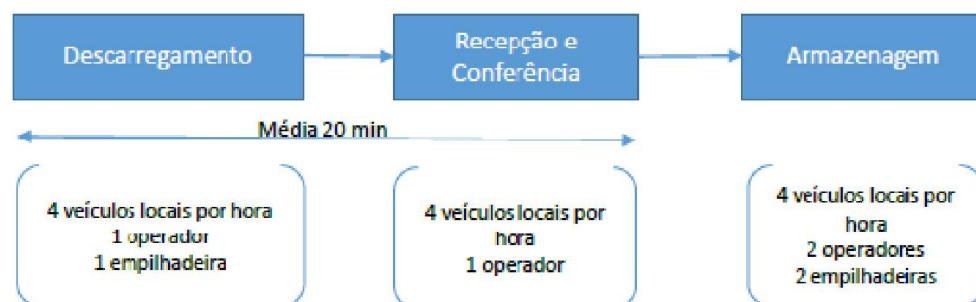


Figura 3 – Capacidade real da Doca Montagem Oeste.  
Fonte: elaborada pelos autores



28 · 29 · 30  
de OUTUBRO

XII SEGET  
SIMPOSIO DE EXCELENCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
1974-2015  
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



O tempo total de operação para o recebimento de um caminhão dura em média 20 minutos e engloba as operações de descarregamento e conferência, suportando assim, no máximo, 4 veículos por hora. Para que a empresa suporte a quantidade de recepções diárias, as docas deveriam receber, em média, 6 veículos por hora.

Fisicamente a doca da Montagem Oeste tem capacidade de descarregar dois caminhões simultaneamente, porém apenas um operador está disponibilizado para esta operação. Como opção, a empresa poderia alocar um funcionário a mais para o descarregamento e um para a recepção e conferência. Assim poderiam ser recebidos 8 veículos por hora e a doca estaria apta a descarregar o volume diário.

Na etapa da armazenagem, é constante a percepção de locais vazios no estoque, enquanto a recepção está cheia de materiais a serem estocados. Poderia ser feito um revezamento nos horários de lanche dos turnos, aproveitando este tempo para armazenar os materiais que ainda ficaram em solo ao término da operação. Como cada equipe tem direito a 15 minutos por turno, seriam 45 minutos a mais por dia para auxílio na movimentação para o estoque. Assim não haveria necessidade de mais um operador para esta função. Os monitores também poderiam auxiliar em casos de possível saturação.

Caso uma doca esteja saturada e outra ainda com capacidade para recepção, o que pode ser feito é uma realocação dos materiais para a doca disponível. O veículo mudaria sua rota internamente, descarregando as peças nesta doca e, posteriormente estes materiais seriam levados o seu destino. Este trânsito poderia ser feito entre as docas da Montagem Oeste e Norte pelos próprios funcionários, ou pelos funcionários do setor de embalagens. Além de estar fisicamente entre as duas docas, este setor é mais flexível, pois realiza apenas o carregamento de vasilhames vazios, tendo um espaço de tempo maior entre um veículo e outro.

Para melhoria do setor de embalagens poderia ser criado um plano de transporte de carregamento. Como as docas não cumprem o horário de descarregamento, pode ocorrer que mais de um caminhão seja liberado para o carregamento de embalagens ao mesmo tempo, gerando fila em um setor que por hora está vazio aguardando veículos para o andamento da operação. Assim o foco inicial seria a melhoria das docas para posterior adequação do setor de embalagens.

Na doca da Motores, apenas um operador realiza todas as etapas da operação. Assim o trabalho torna-se lento, visto que esta doca recebe materiais específicos e faz o carregamento de cargas para exportação. Visto que esta doca tem um pequeno volume para recepção diária não seria necessário o aumento do efetivo. Para uma melhor distribuição, o plano de transporte poderia mesclar as recepções de materiais locais e carregamento de carga para exportação para que os horários não coincidam e não haja espera de veículos.

A Chaparia possui um fluxo especial de recepção de consignados, além do recebimento de materiais locais, por isso a existência de dois operadores no descarregamento, um alocado para cada função. Espaço físico não é o problema, talvez seja necessário um estudo das funções e tempos, um realinhamento de horários e uma possível melhoria na disposição do estoque. O Quadro 3 mostra um resumo com as propostas de melhoria



28 · 29 · 30  
de OUTUBRO

XII SEGET  
SIMPOSIO DE EXCELENCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
1974-2015  
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



Quadro 3 – Propostas de melhoria para o recurso gargalo.

ETAPA	PROPOSTAS	RECURSOS	MELHORIAS
DOCA MONTAGEM OESTE	Aumentar um funcionário para o descarregamento e um para a conferência/recepção.	Contratar ou realocar dois funcionários.	Descarregamento de dois veículos simultaneamente.
ARMAZENAGEM – TODAS AS DOCAS	Aproveitar o tempo de lanche dos turnos para estocar materiais que ainda estejam na área do recebimento.	Revezamento de funcionários nos horários de lanche dos turnos.	Aumento do tempo para armazenagem com custo zero.
DOCA MONTAGEM NORTE E OESTE	Descarregamento dos materiais em outra doca caso a doca de destino esteja saturada ou com fila de espera.	Funcionários das docas ou do setor de embalagem.	Evitar que o veículo fique aguardando para descarregar. Redução do tempo de recebimento.
DOCA EMBALAGEM	Criação de Plano de Transporte para carregamento de embalagens.	Equipe de transporte.	Evitar o acúmulo de veículos para carregamento no mesmo horário. Redução do tempo de recebimento.
DOCA MOTORES	Mesclar recepções de peças locais com carregamento de materiais para exportação.	Equipe de transporte.	Horários diferenciados para recebimento e carregamento. Redução de atrasos e inexistência de fila.
DOCA CHAPARIA	Estudo de funções e tempos, realinhamento de horários de descarregamento e análise da disposição do estoque.	Equipe da logística operacional e transporte.	Melhor fluidez dos descarregamentos. Redução do tempo de recebimento.

Fonte: elaborado pelos autores

A empresa está por implementar também o *cross docking* e *tranches* horárias de recebimento, o que visa à redução de estoques, redução de tempos de operação e movimentação de materiais na área do recebimento. Assim os materiais serão recebidos em menores lotes e previamente separados de acordo com o horário de consumo na linha de produção. Com esta implantação, grandes partes das peças não receberão mais a etiqueta de identificação antes utilizada, gerada pelo sistema interno. Será utilizada a própria etiqueta enviada pelo fornecedor para recepção e rastreabilidade. Com isso a empresa poderá reduzir o tempo de operação e gerar produtividade.

## 5 CONCLUSÃO

A partir da análise do fluxo de abastecimento de insumos de produção, estudo mostrou que existe uma ineficiência no processo de descarregamento, onde os veículos extrapolam o tempo permitido dentro da empresa, gerando assim um custo extra elevado devido às multas cobradas pelo operador logístico.

As docas aparecem como recurso gargalo do sistema, pois não suportam a quantidade de veículos a serem recepcionados diariamente. Para este ponto, foram propostas ações de melhoria dos processos, apresentados no Quadro 3. A doca Oeste possui a maior deficiência, pois é onde estão os maiores atrasos e onde está o maior volume a ser descarregado. Os outros pontos do sistema estão aptos ao volume atual, porém devem receber atenção especial caso a demanda do mercado aumente.

Aliado às pequenas modificações/alterações propostas se faz necessário uma análise dos tempos de cada operação, do espaço físico para o recebimento, da capacidade do estoque,

dos efetivos e equipamentos e também um recálculo do tempo de permanência dos veículos (que é o mesmo desde o início do processo de recebimento), atrelado a constante reestruturação do plano de transporte.

Um bom fluxo logístico busca atender o cliente no tempo desejado e com menor custo possível. Os processos padronizados e sincronizados evitam os desperdícios e existência de gastos não orçados. Por isso todas as empresas devem ter o controle dos custos como forma de se manter bem posicionada no mercado.

Tendo em vista o custo extra gerado pelo excesso de tempo demandado no recurso gargalo, faz-se necessária uma análise das operações que envolvem o processo do recebimento e dos recursos usados para tal.

Poderá ser feito um estudo de viabilidade para as melhorias nos estoques, espaço físico, efetivo, equipamentos, tempo standard, elaboração do plano de transporte e cálculo do tempo de permanência. Outro ponto a ser analisado é se a implantação do *cross docking* gerou uma redução nas operações do recebimento.

As proposições citadas no artigo podem ser testadas como início do processo de melhoria para que o tempo do veículo dentro da fábrica e os custos de multa sejam reduzidos. Cada ponto crítico deve ser estudado de acordo com o maior impacto no sistema e estes devem ser tratados um a um para a resolução do problema.



28 · 29 · 30  
de OUTUBRO

**XII SEGET**  
SIMPOSIO DE EXCELENCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
1974-2014  
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



## REFERÊNCIAS

- BOWERSOX, D. J.** Logística empresarial: o progresso de integração da cadeia de suprimentos. São Paulo: Atlas, 2001
- COGAN, S.** Contabilidade Gerencial: uma abordagem da teoria das restrições. São Paulo: Saraiva, 2007.
- CORRÊA, H. L. e GIANESI, I.** Just In Time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1996
- FERRO, J. R.** A Essência da Ferramenta “Mapeamento do Fluxo de Valor”. Lean Institute Brasil, 2005, Disponível em: [https://www.lean.org.br/download/artigo\\_07.pdf](https://www.lean.org.br/download/artigo_07.pdf).
- GIL, A. C.** Métodos e técnicas de pesquisa social. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1994.
- GOLDRATT, E. M.** A Meta: um processo de melhoria contínua, Tradução de Thomas Cobertt Net – São Paulo: Nobel, 2002.
- GOLDRATT, E.** A corrida pela vantagem competitiva. 6.ed. São Paulo: Educator, 1989.
- GOOGLE MAPS;** Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/@-22.4255088,-44.3453908,1471m/data=!3m1!1e>; Visualizado em: 20/10/2014
- GUERREIRO, R.** A Meta da Empresa: seu alcance sem mistérios. São Paulo: Atlas, 1996.
- JONES, D. e WOMACK, J.** Enxergando o Todo – Mapeando o Fluxo de valor Estendido. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2004.
- MARTINS, G. P. e CAMPOS, R. P.** Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais. São Paulo: Saraiva, 2009.
- ROTHER e SOOK.** Aprendendo a Enxergar. 1.ed. São Paulo. Lean Institute Brasil, 1999.
- YIN, R. K.** Case study research, design and methods (applied social research methods). Thousand Oaks. California: Sage Publications, 2009.