

PROPOSTA DE REVISÃO DO PROCESSO DE TORRE DE CONTROLE PARA A GESTÃO DA OPERAÇÃO DE TRANSPORTES NO FLUXO INBOUND DE UMA EMPRESA DO SEGMENTO DE BEBIDAS

Henrique de Siqueira Guida

Orientador: José Benedito Silva Santos Júnior
Universidade Estadual de Campinas - Unicamp
Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes - LALT

RESUMO

Garantir a produtividade e conseguir abastecer o mercado com rapidez e eficiência são pontos fundamentais para as empresas conseguirem manter a competitividade. Para garantir a competitividade, a logística é fundamental. Uma empresa brasileira de bebidas de grande porte utiliza o conceito de torre de controle para a gestão da operação de transportes no fluxo inbound para aumentar a produtividade e, procura-se revisar o processo já existente através de dois indicadores: tempo de ciclo total e produtividade da frota. Com a adoção da torre de controle e posterior revisão e adequação dos processos de gestão e monitoramento, houve um aumento de produtividade de cerca de 11% ao longo do ano de 2019, em abrangência nacional, com potencial de melhoria da métricas referenciadas para os próximos meses. Com isso, verificou-se que implementar torre de controle e garantir informações claras e tratativas corretas para os problemas é uma maneira eficaz de aumentar a produtividade e gestão da frota.

ABSTRACT

Ensuring productivity and being able to supply the market quickly and efficiently are fundamental points for companies to maintain competitiveness. To guarantee competitiveness, logistics is essential. A large Brazilian beverage company uses the concept of a control tower to manage the inbound flow transport operation to increase productivity and seeks to review the existing process using two indicators: total cycle time and productivity of the fleet. With the adoption of the control tower and subsequent review and adaptation of the management and monitoring processes, there was an increase in productivity of around 11% throughout 2019, nationwide, with the potential to improve the metrics referenced for the coming years. months. Thus, it was found that implementing a control tower and ensuring clear and correct information for problems is an effective way to increase productivity and fleet management.

1. Introdução

Garantir a produtividade e conseguir abastecer o mercado com rapidez e eficiência são pontos fundamentais para as empresas conseguirem manter a competitividade. No entanto, mais que ocupar o espaço no mercado, é importante garantir um controle dos custos das etapas de produção e distribuição, desde a obtenção de matérias-primas até a chegada para o consumidor final.

Para chegar no consumidor com o menor custo, é preciso um controle das etapas de produção e transporte, visando a otimização dos recursos. Nesse sentido, quando se fala no transporte, é preciso que os deslocamentos realizados sejam feitos, respeitando a segurança, no menor tempo possível, aumentando, assim, a quantidade de viagens feitas por veículo e o volume de produtos transportados.

A empresa estudada é uma produtora de alimentos e bebidas brasileira, de capital aberto, com produção desde o final do século XIX. Seu faturamento, em 2018, foi cerca de 50 bilhões de reais, com um lucro líquido de aproximadamente 10 bilhões de reais. Atualmente, a empresa é presente em 19 países com 30 marcas, 32 unidades produtoras e 100 centros de distribuição dos produtos, empregando cerca de 35 mil pessoas.

Para que o volume seja entregue nos centros de distribuição, cada fábrica conta com uma frota terceirizada fixa de caminhões e com a possibilidade de contratar “spot” – transportadoras contratadas por viagem – para atender alguns trechos, caso o volume seja maior que a capacidade da frota ou quando o custo é mais barato que a frota fixa.

A definição do volume de cada trecho e o acionamento das viagens são feitos por um centro de serviços compartilhados localizado no interior de São Paulo. De lá, as programações diárias de cada transportadora são enviadas para as unidades, considerando a quantidade de veículos de cada operação e considerando que todos os caminhões estão disponíveis para circularem 24h, realizando o maior número de ciclos possível por dia.

Porém, como cada unidade tem diferentes graus de maturidade de processo e capacitação de mão-de-obra, a produtividade é prejudicada por problemas na comunicação, na realização dos procedimentos, acompanhamento dos veículos e tomada de decisões. Com base nisso, verificou-se a necessidade de instituir uma torre de controle centralizada, que pode garantir que os veículos tenham a maior performance em todas as etapas (carregamento, viagem, descarga e retorno para carregamento seguinte).

A implementação da torre de controle começou no início de 2019 e ocorreu em três fases. Durante a segunda fase, verificou-se a necessidade de revisão do processo, visando a melhoria do processo e consequente ganho de produtividade.

1.1 Objetivo

O objetivo deste trabalho é revisar, propor e implementar ajustes no processo de gestão da torre de controle de transportes já existente de forma a aumentar a produtividade da frota (tempo de operação x número de viagens realizadas x volume transportado), refletindo na redução dos custos de operação. O potencial é de 22% de aumento na produtividade.

1.2. Problema da pesquisa

Dentre os custos logísticos, o processo de transportes de uma empresa é o que representa a parte mais importante, podendo chegar a uma proporção de até dois terços dos custos logísticos totais (BALLOU, 2006). Para garantir a maior eficiência desse processo, a empresa estudada resolveu implementar uma central de monitoramento integrada para todas as suas operações de transportes no Brasil. A empresa utiliza contratos com transportadoras terceirizadas para constituir sua frota fixa e atender a maior parte dos volumes de transferências no Brasil. Para alguns trechos específicos, seja por economia, seja por improdutividade da frota fixa, utilizam-se empresas contratadas por viagens pontuais, chamados de *spot*.

Nessa estrutura, em 2018, a empresa transportou mais de 4,5 milhões de hectolitros em aproximadamente 216 mil viagens da frota fixa, o que representou 76% de seu volume transportado no ano. A média de pedidos por mês, ao longo desse ano, foi de pouco mais de 18 mil, com um número médio de veículos de 607 em todas as operações do Brasil. A produtividade média do ano, portanto, foi de cerca de 0,98 viagens/dia por caminhão das operações.

Para 2019, o volume esperado de transferência está estimado em 5,6 milhões de hectolitros (aumento de 25%) e, espera-se que a frota atenda aproximadamente 254 mil pedidos com uma média mensal de 592 veículos. Para isso, a produtividade média de cada caminhão precisa ser elevada para 1,18 viagens/dia por caminhão das operações.

A partir de uma cidade no interior de São Paulo e, utilizando um sistema de rastreamento de caminhões, uma equipe monitora os tempos de viagens e os tempos em que os caminhões ficam parados, seja em viagem ou em pontos de carga e descarga, para garantir que a frota esteja sempre circulando. O objetivo dessa central é garantir que os carros consigam atingir o aumento de produtividade esperado em relação ao ano anterior e diminuam os custos com viagens contratadas.

1.3. Justificativa

Implementar o conceito de torre de controle na gestão de transportes de uma empresa de grande porte visa, sobretudo, aumentar a transparência das informações para a tomada de decisão e melhorar a eficiência da operação, otimizando, através da maior utilização, os custos de transportes da operação.

Considerando o volume transportado e produtividade em 2018 e o volume previsto e dimensionamento de frota para 2019, é necessário atingir um aumento de produtividade de cerca de 25%. A implementação da torre de controle é uma das alavancas para que esse ganho se concretize e traga redução dos custos fixos da operação de transporte.

Além desse ganho quantitativo, há a expectativa de que a torre de controle consiga, dentro do projeto de modernização e eficiência, trazer informações precisas para que sejam tomadas as melhores decisões para a empresa pensando em como fazer o produto chegar para o cliente no tempo necessário, conforme a demanda, melhorando, indiretamente, os indicadores de satisfação do cliente e de entregas “on time-in full”.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Planejamento e operação de transportes

De acordo com Neuschel e Russell (1998), o aumento da competição levou a transformações na demanda dos serviços de transporte e a um aumento na necessidade de integração entre várias modalidades e melhor comunicação na operação de transportes. As empresas precisam estar preparadas para entregar o melhor nível de serviço para os clientes.

A logística, portanto, pode levar a um ponto fundamental na avaliação dos clientes, uma vez que pode causar uma impressão positiva ou negativa para eles, podendo implicar na não fidelização ou não repetição das compras (BALLOU, 2006).

Nesse sentido, é preciso observar a diferença entre ter um sistema de transporte e uma gestão de transporte. Adquirir um sistema é fazer um “trade off” entre custo e qualidade, mas ter uma gestão de transporte implica monitorar o serviço desejado e o adquirido (HOLTER et al., 2008). Para isso, mais do que planejar e colocar em prática, é preciso garantir que a gestão do sistema de transporte será eficiente e resultará em melhor nível de serviço.

Para Fleury (2002), as principais decisões estratégicas no transporte são quatro: escolha de modais, decisões sobre propriedade da frota, seleção e negociação com transportadores e a política de consolidação de cargas.

No planejamento e programação de uma operação de transportes, é necessário considerar a roteirização, construção de linhas, alocação de frotas e programação de motoristas, conciliando todos esses fatores com economia e segurança, legislação e disponibilidade de veículos e mão-de-obra.

2.2. Redes de transportes

Uma rede logística pode ser entendida como uma representação de origens e destinos de cargas, bem como seus fluxos, desde a origem até o destino final. Ela pode envolver agentes diretamente relacionados à empresa ou toda uma cadeia, em diversos níveis, desde a origem da matéria prima até o cliente final (DA CUNHA, 2006).

As redes de transportes podem se apresentar com alguns tipos de configurações diferentes.

O sistema “milk run” é caracterizado por utilizar um caminhão para o transporte de cargas de um único fornecedor para vários clientes diferentes ou vários fornecedores para um cliente específico. Trata-se de uma operação de difícil execução porque os tempos de entrega devem ser controlados com rigor (LAMMING, 2000).

Já o “Cross-Docking” é uma operação integrada entre o setor de transportes e o armazém, no qual a carga é montada no centro de distribuição num caminhão de maior capacidade, já visando ser transbordada em veículos menores, sem que passe por um processo de descarga e ocupe o armazém de recebimento. Ela é uma operação de transportes mais econômica porque utiliza um caminhão grande para transportar pequenos lotes e, só depois, é transportada como carga fracionada. Para os armazéns, ela é uma operação mais eficiente porque evita que vários caminhões ocupem docas e precisem ser atendidos na hora do carregamento (LAMMING, 2000).

Outra operação de logística integrada é o “Merge-Docking”, na qual utiliza-se um centro de distribuição ou ponto de apoio de armazenagem mais perto dos locais de consumo para armazenar os produtos de alto giro. Os produtos de baixo giro ficam estocados num centro de distribuição maior e são transportados conforme demanda, utilizando o processo de cross-docking (LAMMING, 2000).

Existem também sistemas diretos. Na Rede de Embarque Direto, os embarques são feitos diretamente para o cliente final. Nesse caso, também pode ser associado o milk run para essas entregas, utilizando um centro de distribuição. O transporte é direto da unidade produtora até o centro de distribuição e, de lá, utiliza-se um sistema de milk run, o que economiza no custo de outbound (LAMMING, 2000).

Para montar uma rede de transportes, o principal objetivo deve ser determinar a configuração de modo a minimizar os custos do sistema incluindo nesses custos: produção, compras, transporte, estoque e instalação. Uma empresa deve estruturar uma rede no início de suas operações, mas também em períodos de expansão de mercado, fusões ou aquisições e em

outras situações decorrentes de expansão e transformação urbana. Para volumes mais altos, recomenda-se utilizar os fluxos diretos. Porém, para volumes menores, se a distância até o consumidor final for baixa, utilizar milk run e, para distâncias maiores, utilizar um centro de distribuição (DA CUNHA, 2006).

A alocação de cada cliente em cada instalação deve ser revista periodicamente em função da situação do mercado e de novas exigências de nível de serviço. (DA CUNHA, 2006).

2.3. Central de Tráfego x Torre de Controle

A central de tráfego é um conceito que unifica o planejamento, monitoramento e execução do plano de transportes em um só local com um espaço de visibilidade regional e/ou nacional. É fundamental que se aumente a visibilidade e horizonte de planejamento para melhor programação dos veículos (NETO et al., 2011). É preciso ser um ambiente dotado de tecnologia para que seja possível que decisões de curto e longo prazo sejam tomadas com segurança (CAPGEMINI CONSULTING, 2013). Da mesma forma, é preciso criar ferramentas robustas para planejar circuitos e replanejar eventualidades. Também é importante investir em ferramentas de comunicação e ter um foco na melhoria contínua dos processos, visando reduzir custos e aumentar a produtividade (NETO et al., 2011).

Dentre as melhorias levantadas com a central de tráfego por Neto et al. (2011), a principal é a melhoria do nível de serviço associada a uma redução do custo da operação, uma vez que os sistemas de transporte estão monitorados e reestruturados.

Outros pontos levantados são a otimização dos ativos, garantindo a utilização de todos os veículos, controle do reabastecimento de estoques e aumento nos ganhos das transportadoras.

A torre de controle numa central de tráfego é um *hub*, um ponto focal que garante visibilidade de informações para tomada de decisão em tempo real. Dentre as vantagens, estão a multiplicidade de informações, a análise de dados e as notificações e alertas em tempo real (BERTAGLIA, 2019).

Uma torre de controle deve possuir organização, tecnologia e processos que permitam coletar dados essenciais e trazer dois benefícios, alinhados com as estratégias de curto e longo prazo das empresas: colaboração e otimização. Com ferramentas automatizadas, é possível tomar decisões, identificar rupturas de processo e gerenciar os pedidos com base nos tempos de ciclo (BERTAGLIA, 2019).

O controle pode ser feito em 5 níveis, conforme mostrado na figura 1. O primeiro, no nível pessoal, quando uma pessoa é responsável por monitorar a operação; os demais níveis são: nível de equipe, nível de companhia, nível de cadeia de suprimentos, quando envolve clientes e fornecedores, e nível de várias cadeias, quando se juntam múltiplas cadeias de suprimentos. Nesse último caso, é importante definir o papel do terceiro nível, garantindo que cada informação seja importante e precisa (BUJISSE et al., 2013).

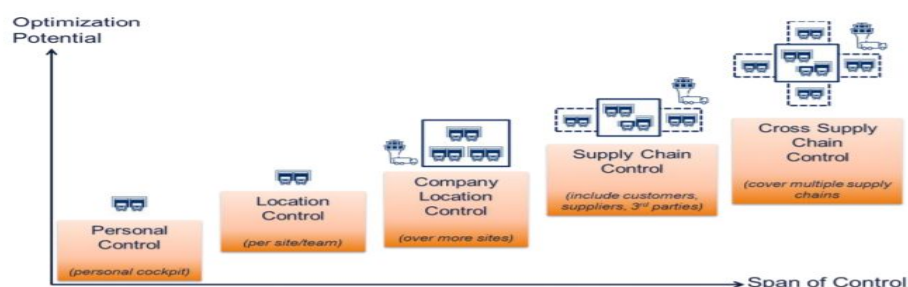


Figura 1: Os 5 níveis de controle. Fonte: BUJISSE et al, 2013.

2.4. Custos Logísticos em operações de transportes

No modelo estudado, a Central de Tráfego pode ser estudada pelo processo de Total Cost of Ownership – TCO. O significado do processo é Custo total de Propriedade e, de acordo com Neto et al. (2011), pode ser entendido como um iceberg. No topo do iceberg, existirá o custo de compra do produto e do serviço. Na parte submersa, estarão os custos que ocorrerão ao longo do uso do produto ou serviço. Para Ellram e Siferd (1998), o TCO é uma abordagem estruturada que vai além do preço, considerando assistência técnica, custo de falhas, custos administrativos, manutenção e custos de ciclo de vida.

Os custos de uma operação podem ser fixos ou variáveis e, dentro dessas categorias, podem se subdividir em diretos e indiretos. Os custos fixos diretos são os custos diretamente alocados aos processos da operação, como o salário dos motoristas e depreciação dos caminhões. Já os custos indiretos são os custos indiretos a operação, principalmente nas áreas de apoio e supervisão. Os custos variáveis também podem ser os impostos que incidem sobre as operações indiretamente e o frete por cada viagem realizada, sendo que, nesse caso, trata-se de um custo direto (SÁ, 2011).

Na Tabela 1, pode ser vista, para uma operação genérica, uma matriz de custos típicos.

Tabela 1: Custos fixos e variáveis, diretos e indiretos da operação estudada. Fonte: o autor.

Custos	Fixos	Variáveis
Diretos	Salário de motoristas	Frete por viagem realizada
	Depreciação de veículos	Adicional por produtividade de motoristas
	Seguro contra acidentes e proteção pessoal	Combustível
	Equipamentos de rastreo	Manutenção de veículos
		Custo com desgaste e manutenção dos pneus
Indiretos	Impostos e taxas	“Over head”

	Salários de trabalhadores do monitoramento das transportadoras	
--	--	--

As frotas utilizadas pela empresa estudada são terceirizadas, porém, a gestão de melhoria e de acompanhamento da rotina é supervisionada por funcionários próprios em cada unidade. As empresas terceiras de cada contrato são remuneradas com base num valor fixo mensal que corresponde às despesas fixas da operação e administrativas mais um valor variável por quilometragem rodada em cada viagem, como se fosse uma contratação de um veículo “spot”, porém com um valor reduzido.

Para economizar no valor total, é importante que as frotas estejam sempre rodando para que, dessa maneira, reduza-se o valor fixo total diluído por viagem. Portanto, não podem ficar esperando disponibilidade de carga ou demorando na carga ou descarga (NETO et al, 2011).

3. Método

3.1. Abordagem metodológica

Neste trabalho será utilizada a pesquisa exploratória com um aplicação prática. Essa pesquisa busca trazer uma visão geral sobre o fato e é utilizada, sobretudo, quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil formular hipóteses precisas e operacionalizáveis. A pesquisa ajuda no esclarecimento de questões superficialmente abordadas sobre o assunto (GIL, 1999).

Para Andrade (2002), as principais finalidades são proporcionar maiores informações, facilitar a delimitação do tema, orientação objetivos e formulação de hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque sobre o assunto. Nesse sentido, a pesquisa exploratória se apresenta como um primeiro passo, servindo como base para futuras pesquisas dos tipos descritiva e explicativa (RAUPP; BEUREN, 2006).

3.2. Fluxograma de atividades

Na figura 2, está esquematizado o fluxograma de atividades do trabalho.



Figura 2: Fluxograma de atividades. Fonte: o autor.

Para iniciar o desenvolvimento do trabalho, foram coletadas informações dos processos envolvidos nessa operação. Dados desde a sugestão de volumes de SKUs - “*Stock Keeping Unit*” - por trechos até o acionamento dos motoristas em caso de paradas superiores às esperadas. Para isso, foram levantados os fluxos desse processo.

Na sequência, foi feita uma análise desse fluxo, identificando pontos de melhoria e levantando propostas/cenários para que a visão de marcação de pedidos tenha um horizonte maior.

Após essa simulação de ganhos e melhorias, foi apresentada uma revisão de proposta de implementação da torre de controle.

4. Aplicação prática

4.1 Perfil da operação da empresa estudada

A empresa estudada possui uma rede de distribuição composta por cerca de 30 fábricas de produto acabado e insumos espalhadas em 16 estados brasileiros, cerca de 100 centros de distribuição espalhados pelos 26 estados e Distrito Federal. A malha de distribuição dos SKUs é dada conforme alguns critérios como custo de produção, transporte e incentivos fiscais.

O volume de distribuição da empresa está composto de acordo com a seguinte proporção nas regiões brasileiras: 36% na Região Sudeste (São Paulo e Minas), 26% na Região Nordeste, 16% no Rio de Janeiro e Espírito Santo, 15% na Região Sul e 8% na Região Centro-Oeste do Brasil.

Cerca de 85% de seu volume *inbound* de produto acabado é transportado via rodoviário. Desse volume, 80% (ou aproximadamente 70% do volume total) é transportado pelos caminhões que compõem a frota fixa terceira da empresa.

O transporte é feito em cargas FTL – *Full Truckload*, quando cada uma das cargas ou viagens é para um único cliente e que ocupa todo o espaço do caminhão. As viagens ocorrem no regime 24 x 7, ou seja, o volume de caminhões está dimensionado para viajarem 24 horas durante os 7 dias da semana.

Com toda essa participação no transporte das mercadorias, é fundamental que a frota das cervejarias consiga produtividade para transportar com qualidade o produto das fábricas até os centros de distribuição, contribuindo para a entrega até o cliente final.

Considerando a participação nas distribuições, pode-se concluir que o ganho de produtividade na Região Sudeste é significativo para a empresa. Por isso, optou-se por iniciar o processo em fábricas dessa região.

4.2. Levantamento e análise de dados

Os trechos a serem percorridos são definidos conforme uma malha de produção e alocação anualmente e revisada a cada duas semanas num horizonte de 6 semanas. A malha de produção de cada SKU é estabelecida com base na estrutura de cada fábrica e nos custos totais (mão-de-obra, produção, armazenagem e transporte) para que todo o processo seja

realizado. Essa definição é feita em paralelo com a definição da malha de alocação, que determina, a partir de cada origem, para onde os produtos serão enviados.

Após essa definição das malhas, são estabelecidos os calendários de produção com base na demanda prevista para cada produto. Essa demanda é revisada no mesmo horizonte das malhas de alocação e produção e a estimativa de vendas é atualizada diariamente com base no volume vendido por cada centro de distribuição ou canal de vendas. Com essas informações, determina-se o calendário de produção de cada unidade.

A demanda para cada centro de distribuição é definida com base em um otimizador. Esse sistema checa o estoque real e estimado de cada produto em cada um dos dias (até um horizonte de 4 dias) para cada fábrica e o estoque de cada centro de distribuição considerando uma média móvel das vendas de cada SKU em cada unidade. Com esses dados, o sistema sugere volumes de SKUs em cada trecho, considerando a malha de alocação e a ocupação do estoque de cada unidade.

Ao receber essas sugestões, o time de planejamento diário faz uma crítica desse volume versus as informações reais num horizonte de até 2 dias. É importante ressaltar que com as mudanças nos cenários as situações podem mudar. Uma linha que deveria ter produzido uma quantidade pode não ter performado da maneira que deveria e o estoque ser diferente do que o projetado. Da mesma forma, uma alteração no volume vendido também refletirá.

Após essa crítica, o volume é enviado para uma versão de um otimizador TMS (*Transport Management System*), que vai transformar o volume recebido em uma carga paletizável e retornar para o time de planejamento realizar o complemento de cargas que podem ter voltado incompletas (com poucos pallets, por exemplo). O TMS monta as cargas com base nos equipamentos cadastrados em cada trecho. Na grande maioria, os caminhões cadastrados tem uma capacidade de 28 pallets e 35.000 kg. No entanto, pode haver caminhões menores ou maiores e o sistema forma a carga para o que estiver cadastrado na primeira otimização e já oferta para o transportador que for mais barato.

No dia anterior ao transporte, num horizonte de 1 dia, o TMS reprocessa as cargas garantindo que todas tenham transportadores associados. O sistema visa garantir o melhor acionamento (todas as cargas distribuídas) no menor valor global e fazendo com que as frotas de cada unidade não fiquem ociosas ou acionadas muito além de suas capacidades.

Após o sistema devolver um plano de transportes, o time de transportes centralizado avalia o que foi formado e faz algumas alterações com base na realidade de cada operação. Em alguns casos, uma operação que está ociosa pode ser usada para realizar pedidos de uma operação que está com um acionamento mais apertado ou acima da capacidade.

Além disso, pode acontecer que pedidos que foram formados estejam sem transportadores associados porque nenhum deles aceitou no sistema a carga ou sejam trechos com menor disponibilidade de transportadores. Esses problemas devem ser resolvidos ou minimizados pelo time de transportes.

Uma vez que o acionamento esteja finalizado, os pedidos são ordenados com base na prioridade dos SKUs das cargas e de modo a garantir a produtividade. Por exemplo, se um SKU é urgente para um centro de distribuição (produto que já está vendido, por exemplo), certamente ele estará como prioridade 1 do acionamento dentre os pedidos daquela origem. Porém, se, para uma origem, os pedidos de prioridade 1 e 2 são para o centro de distribuição A e o pedido 3 é para o centro de distribuição B, a ordem enviada será: 1, 3 e 2. Isso acontecerá para garantir que 2 caminhões de uma mesma fábrica não saiam com pouco tempo de diferença para um mesmo centro de distribuição e o segundo não fique parado esperando.

Após receber essa programação dos pedidos de D+1, as transportadoras de cada unidade, supervisionadas pela equipe de transportes de cada unidade, estabelece uma programação de carregamento dos carros, visando respeitar a ordem enviada, mas também respeitando a escala de motoristas, garantindo o descanso adequado e a preparação de cada um. Nesse planejamento local, os monitoramentos devem procurar cumprir os pedidos agendados e garantir a otimização dos ciclos.

O ciclo de cada viagem é composto por 4 etapas: carregamento na fábrica, viagem até o centro de distribuição, descarga no centro e retorno para a fábrica.

O tempo médio de ciclo é estabelecido somando 4 tempos: tempo de carregamento na origem do pedido, tempo de viagem de ida, tempo de descarga no destino e tempo de viagem de volta. Cada um dos tempos tem uma meta definida e a meta para a realização de cada ciclo é a soma das quatro metas. O tempo médio de ciclo total será a média real de todas os ciclos realizados. Esse tempo é um dos parâmetros que permitem demonstrar o desempenho, conforme sugerido por Bowersox, Closs e Cooper (2002). O esquema do ciclo médio está representado na Figura 3.



Figura 3: Tempo de ciclo total dos veículos. Fonte: o autor

Cada etapa tem uma meta de tempo para ser realizada e todos os tempos são medidos. O ciclo é medido em horas e, para efeito de controle do acionamento, é transformado em carros. Por exemplo, um ciclo de 12h é considerado igual a 0,5 caminhões/dia, ou seja, 1 caminhão consegue fazer 2 ciclos nesse trecho em 1 dia.

A administração dos pedidos é feita pelo monitoramento de cada transportadora e pela supervisão de transportes de cada fábrica. Ambos devem seguir a prioridade enviada, estabelecida conforme a necessidade dos produtos do pedido para cada centro de distribuição,

visando o atendimento de todos os pedidos de cada dia e a otimização da produtividade em cada ciclo.

Cada viagem terá uma meta de tempo para ser realizada e, sempre que não existir um pedido atrelado a viagem ou o tempo parado for maior do que o estipulado, a central vai entrar em contato com o motorista para entender o que está acontecendo e, assim, atuar no que for possível.

A implementação da torre de controle está inserida nessa etapa do processo de monitoramento e planejamento de transportes. O objetivo é garantir que as frotas sejam produtivas e não fiquem paradas esperando para carregar pedidos ou descarregar nos centros de distribuição.

No processo atual, cada equipe de monitoramento, com seu grau de maturidade de processos, acompanha os caminhões de sua frota utilizando um sistema on-line. Dessa maneira, os processos não são uniformes e não garantem os melhores resultados. As ocorrências de atrasos de ciclos são tratadas depois que os caminhões retornam, o que faz com que os problemas sejam recorrentes e não existam ações preventivas. Apenas os casos mais urgentes e graves são tratados diretamente com o ambiente corporativo.

A equipe que ficará na torre de controle, através de um sistema de monitoramento, irá atuar sempre que um caminhão esteja parado no meio das rotas além das metas estabelecidas para cada trecho e também quando estiver esperando para carregar um pedido em alguma fábrica ou aguardando para descarregar. Num cenário de longo prazo, pode ser esperado que a equipe consiga alterar a escala montada visando a otimização da ordem de carregamento visando nível de serviço e produtividade.

Os principais indicadores de produtividade adotados serão: nº de pedidos por caminhão dimensionado por mês e o tempo médio de ciclo.

A quantidade de viagem/dia por caminhão dimensionado por mês em 2018 ficou em 0,98 viagem/dia. Espera-se que, com a implementação da torre de controle, esse número chegue a 1,18 viagem/dia por caminhão dimensionado em cada mês a nível Brasil. Em algumas regionais, esse número será menor devido a quantidade de trechos longos e com ciclo maior que 1 dia.

Para chegar nesse número, é fundamental que haja uma redução nas etapas de tempo de ciclo, através da atuação da central de controle.

4.3. Elaboração de cenários

A implementação da torre de controle se deu exclusivamente no sistema de monitoramento de transportes. A proposta deste trabalho não engloba alterações nas etapas anteriores ao processo de monitoramento e programação de transportes.

Para estudo das medidas adotadas no processo de implementação da torre de controle, serão estudadas 3 operações da empresa. As três operações serão identificadas por Operação A, Operação B e Operação C.

Operação A	X											
Operação B			X									
Operação C							X					

Serão utilizados dois indicadores de desempenho da implementação da torre de controle. O primeiro é a quantidade de pedidos realizado por cada caminhão ao longo dos meses, chamado de índice de produtividade. O segundo indicador será o tempo de ciclo médio das operações.

A definição do tempo médio para cada uma das etapas foi feita com base nos resultados obtidos em 2018. Os tempos de atendimento em cada cervejaria e em cada centro de distribuição variam em função do tamanho e capacidade de atendimento de cada unidade. Os tempos de viagem são definidos, basicamente, considerando uma velocidade média de 60 km/h e respeitando os tempos de parada para descanso dos motoristas, abastecimento dos caminhões, refeições e respeitando a legislação vigente no Brasil.

O tempo de atendimento considera também um tempo total, ao longo do mês, em que os caminhões terão que ficar parados para manutenções programadas, treinamentos de motoristas e eventos de segurança, além de contemplar os finais de semana e feriados nos quais as unidades não ficam abertas. Os tempos previstos para esses casos estão diluídos no valor das metas diárias. As unidades deveriam, em tese, gastar menos tempo de atendimento durante a semana para que seus resultados de final de semana sejam compensados. Dessa forma, esse indicador deve ser analisado com mais qualidade quando se pegam períodos maiores, semana ou mês, embora deva ser analisado diariamente pelas operações.

A Tabela 3 mostra os resultados e metas de 2018 e a meta de 2019 para as três operações estudadas definida, conforme nova regra.

Tabela 3: Resultados e metas de 2018 e meta de 2019 para o Tempo de Ciclo Total das operações estudadas. Fonte: o autor.

Operação	2018		2019
	Meta (horas)	Real (hora)	Meta (hora)
Operação A	13:47	13:58	18:32
Operação B	24:01	28:53	42:33
Operação C	18:27	22:20	29:27

É importante ressaltar que a diferença que existe entre o valor das metas de 2018 para 2019 ocorrem, principalmente, devido a mudança de metodologia. Antes, a soma dos trechos era feita separadamente e não se considerava o tempo em que os veículos ficavam parados por manutenções, por não terem pedidos suficientes ou por outros motivos. Uma vez que esses tempos entraram para a medição, foram revistos os resultados do ano anterior e, após essa revisão, estabelecidas as novas metas.

No primeiro momento, a implementação do processo se deu em janeiro de 2019, iniciando pelas Operações A e B. Nesse primeiro momento, ainda existiam o monitoramento local e a torre de controle passou a fazer o monitoramento. O monitoramento centralizado atuaria quando localizasse algum caminhão que estivesse há mais de 2h em alguma das fábricas ou algum dos centros de distribuição ou se tivesse parado durante uma viagem há mais de 30 minutos. A atuação se daria através de contato com o monitoramento próprio da operação. A intervenção era indireta.

Na segunda fase do projeto, os monitoramentos locais deixaram de existir e o contato se daria direto com o motorista. Nesse momento, caso estivesse parado, ainda utilizando os mesmos critérios da primeira etapa, o motorista seria acionado e, com base no relato do profissional, a torre de controle acionaria o responsável pelo problema. Se fosse alguma manutenção no meio de uma viagem, o acionamento seria para a equipe de transportes da unidade. Em caso de alguma ocorrência dentro das unidades, o responsável de cada uma seria acionado para existir uma tratativa. Esse fluxo simplificado de tratativas está esquematizado na Figura 5.

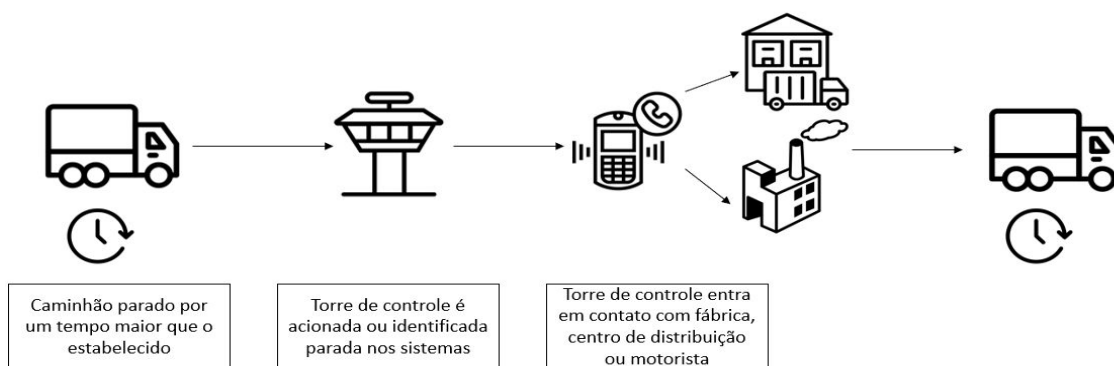


Figura 5: Esquema do processo de monitoramento de veículos e tratativas de anomalias. Fonte: o autor.

4.4. Simulação e análise de cenários

Durante a implementação da primeira etapa, as metas e a medição não contemplavam o tempo em que os caminhões ficavam sem pedidos e ou em manutenções programadas. Isso explica o porquê dos valores de metas e valores reais aumentam a partir de março, quando foi feita essa alteração. Essa etapa de revisão das metas e elaboração de novas metodologias foi realizada antes da proposta de melhoria de processo, que será apresentada no item 4.5 deste trabalho. O principal objetivo foi iniciar o mapeamento de todo o tempo dos caminhões e colocar esse tempo dentro do indicador para que pudesse ser medido e os problemas pudessem ser atacados.

Logo com a implementação da torre de controle, conforme apresentado na tabela 4, pode-se perceber que houve uma melhora nos resultados da operação A, porém, essa mudança teve um resultado pior do que o esperado. A principal justificativa é que, a partir do momento em que se iniciou a medição de todo o tempo da frota, o número de manutenções e a improdutividade dos finais de semana, nos quais a fábrica ou centros de distribuição não abriam durante o dia todo, começaram a ser mapeadas.

A operação B não teve evolução significativa com a implementação da torre de controle. Apesar de terem existido melhorias no tempo de ciclo, a produtividade dos caminhões permaneceu a mesma. O principal impacto estava nos tempos de atendimento. Por se tratar de uma unidade que abastece grandes redes de supermercados e atacados, existe o problema de que as transferências carregadas sejam de produtos com prazos maiores de comercialização. O processo de validação desses produtos é totalmente manual e não é feito previamente. Uma das razões para a morosidade era a falta de medição desses tempos, o que passou a acontecer a partir de março.

A partir de abril, as duas operações passaram a não contar mais com monitoramentos locais. Cada unidade teria supervisores de operação, mas a figura do monitoramento deixou de existir. O contato da torre de controle passou a ser diretamente com motoristas que estivessem parados há mais tempo nos centros de distribuição e fábricas ou que estivessem parados há mais de 2 horas no meio de uma viagem.

As duas unidades passaram a ter impactos principalmente pela falta de definição de um fluxo de comunicação estabelecido e também por não haver uma metodologia que guiasse o acionamento de motoristas e das unidades. Um ponto importante era a repetição dos acionamentos. Alguns problemas precisavam de tempo para serem resolvidos e, nas trocas de turno muita informação era perdida, o que impossibilitava, além da correção do problema, o tratamento das causas. Identificou-se que a falta de equipes de monitoramento nas unidades realçou os problemas que levavam a primeira necessidade de implementação do projeto: as unidades tinham graus de maturidade diferentes e os processos não eram estruturados, eram apenas concentrados nas pessoas.

Considerando esse cenário, foi necessária uma revisão do processo e definição de critérios objetivos para estruturar a torre de controle.

Para a medição da produtividade, estabeleceu-se o indicador de Produtividade, que é medido através do número de viagens totais feitas pela frota dividido pela quantidade de caminhões da operação. O indicador é medido em porcentagem.

Por exemplo, se uma operação tem 10 caminhões e realizou 280 viagens ao longo de um mês (30 dias). Sua produtividade será medida da seguinte forma:

$$Produtividade = \frac{n^{\circ} \text{ de viagens totais}}{n^{\circ} \text{ de caminhões} * \text{período analisado em dias}}$$

$$Produtividade = \frac{280}{10 \times 30} = 0,933 = 93,3\%$$

Os tempos de ciclo deixam de ser o principal indicador de produtividade, mas continuam sendo medidos para garantir a visibilidade dos impactos e melhor tratativa dos problemas de cada operação.

Por se tratar de um indicador a ser implementado e, buscando o aumento da produtividade, considerou-se que a meta de cada operação deveria ser o valor em janeiro.

Portanto, a meta da operação A é 0,968, da operação B é 0,588 e a da operação C é 0,981. Para os anos seguintes, esses valores serão ajustados com base nos resultados alcançados em 2019.

Tabela 4: Resultados da implementação inicial e primeira revisão do processo de torre de controle nas operações estudadas em 2019

Operação A	Meta	Real	Viagens	Frotas	Produtividade
Jan	13:34	16:41	755	26	0,968
Fev	12:38	12:38	732	24	1,017
Mar	14:32	19:17	700	24	0,972
Abr	14:00	18:08	712	23	1,032
Mai	20:23	20:44	560	23	0,812
Jun	23:02	20:20	485	23	0,703

Operação B	Meta	Real	Viagens	Frotas	Produtividade
Jan	24:00	28:53	406	23	0,588
Fev	22:45	23:21	410	23	0,594
Mar	26:06	39:13	415	24	0,576
Abr	28:44	39:45	463	27	0,572
Mai	42:29	48:41	412	27	0,509
Jun	42:47	36:06	396	27	0,489

4.5. Proposta de revisão

Diante da necessidade de se estruturar o processo e garantir que não existisse perda de produtividade e desistência da implementação da torre de controle, foi necessário estabelecer o novo fluxo de monitoramento.

A primeira necessidade levantada foi a repetição dos processos por não haver histórico do que já foi tratado, uma vez que a torre tinha uma postura mais reativa do que proativa.

O segundo problema foi a falta de priorização nas tratativas. As ações dependiam de acionamento de motoristas e unidades e tornava o trabalho desorganizado e não tratava os problemas que realmente eram recorrentes.

O terceiro problema foi a dificuldade em se definir tempos para recorrências das tratativas. Algumas anomalias identificadas precisam de tempo para serem solucionadas. Por exemplo, se um centro de distribuição está com problemas na descarga por redução temporária de estrutura (quebras de empilhadeiras, por exemplo), o tempo de descarga que seria de 2 horas pode aumentar para 3 ou 4 horas. O monitoramento deve, portanto, dar um tempo maior para retornar com a tratativa. Mas, se o problema durante a viagem for uma demora no abastecimento, por exemplo, uma segunda tratativa em 15 minutos, pode ser suficiente para identificar algum outro problema.

A última necessidade mapeada foi a prevenção de problemas. Não é interessante para a operação ter vários carros parados num centro de distribuição se ele está com problema de descarga e, mais importante do que entender a causa, é evitar que outros carros da operação fiquem travados nesses locais. Diante disso, é preciso emitir alertas para que as unidades reorganizem seus acionamentos para evitar gargalos.

O novo esquema do processo pode ser representado na figura 6.

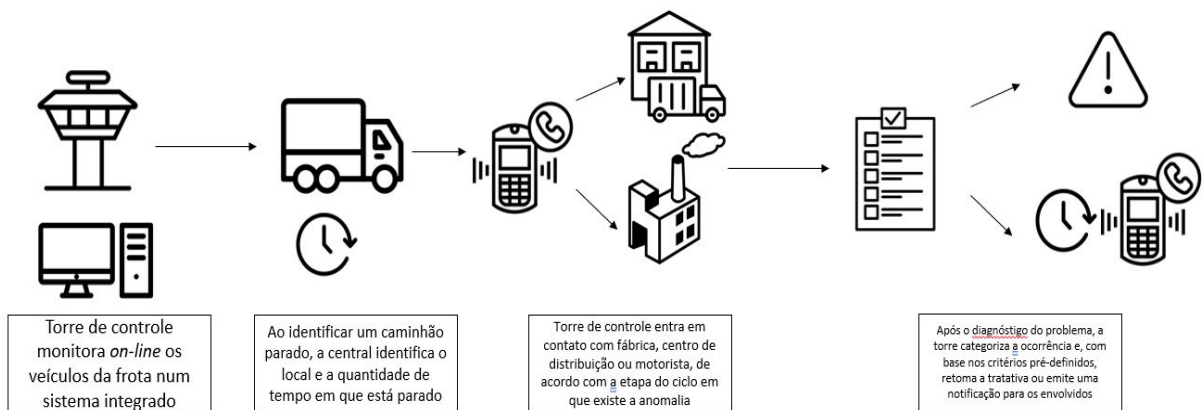


Figura 6: Esquema da nova proposta de processos da torre de controle. Fonte: o autor.

O monitoramento da torre de controle terá acesso a uma plataforma *on-line* de visualização da localização dos caminhões das frotas do Brasil. Essa plataforma é integrada com um sistema de GPS. Nessa plataforma, será possível localizar os caminhões e ter informações de velocidade, tempo de viagem e, em caso de paradas, identificação do local de parada e do tempo de parada.

Com esse sistema, será emitido uma notificação para caminhões que estiverem parados há mais de 30 minutos durante uma viagem ou há mais de 2 horas em alguma fábrica ou centro de distribuição. Os tempos de parada em viagem terão históricos e será possível identificar se é alguma parada prevista na legislação ou dentro do tempo necessário de descanso dos motoristas.

Assim que a notificação surge, aparecem na tela os dados do motorista, origem e destino do pedido e tempo de parada, além da identificação da etapa em que está acontecendo a parada. Com base nessa identificação, o monitoramento pode entrar em contato com o motorista, se for numa viagem, com a supervisão da fábrica ou do centro de distribuição, se for em algum

desses locais. Foi disponibilizada para o monitoramento uma lista de contatos atualizada mensalmente com os responsáveis de cada unidade.

Após o contato inicial, as ocorrências são categorizadas em grupos para definição do tempo de tratativas.

Tabela 5: Categorias de ocorrências com base nos grupos e principais tratativas. Fonte: o autor.

Local	Ocorrência	Tempo de retorno	Ações
Fábrica	Falta de produto	2 horas	Trocar pedido a ser carregado;
	Improdutividade do armazém	30 minutos	Notificar unidade e centro de excelência
	Estrutura reduzida de armazém	2 horas	Verificar tempo de normalização; Acionar demais unidades para não envio de carretas
Viagem	Manutenção	1 hora	Realizar manutenção; Trocar caminhão do pedido; Ajustar tempo retorno para tratativa estimada da conclusão da manutenção;
	Fadiga	1 hora	Descanso do motorista para evitar acidentes;
	Abastecimento	15 minutos	Notificar operação
Centro de distribuição	Improdutividade do armazém	30 minutos	Notificar unidade e centro de excelência
	Estrutura reduzida de armazém	2 horas	Verificar tempo de normalização; Acionar demais unidades para não envio de carretas

	Alta ocupação do CDD	1 hora	Verificar tempo de normalização para descarga; Acionar demais unidades para não envio de carretas;
--	----------------------	--------	---

Após a tratativa, categorização e adição de comentário sobre a situação para histórico, a ocorrência deixa de aparecer na tela e só retorna após o final da tratativa. Se o problema for resolvido, o analista pode indicar que a ocorrência foi concluída e não receberá mais notificações.

A implementação do processo iniciou-se em julho de 2019 nas operações A e B. Para a operação C, que não havia sido absorvida pela torre de controle, a implementação já se deu no novo modelo.

Os resultados obtidos nas operações A e B podem ser vistos abaixo, na tabela 6.

Tabela 6: Resultados de Tempo de Ciclo Total e Produtividade das operações A e B antes e depois da implementação da torre de controle e revisão dos processos. Fonte: o autor

Operação A	Meta	Real	Viagens	Frotas	Produtividade
Jan	13:34	16:41	755	26	0,968
Fev	12:38	12:38	732	24	1,017
Mar	14:32	19:17	700	24	0,972
Abr	14:00	18:08	712	23	1,032
Mai	20:23	20:44	560	23	0,812
Jun	23:02	20:20	485	23	0,703
Jul	21:15	18:39	638	20	1,063
Ago	20:50	18:15	527	24	0,732
Set	21:45	19:56	577	24	0,801
Out	21:22	19:17	589	24	0,818
Operação B	Meta	Real	Viagens	Frotas	Produtividade
Jan	24:00	28:53	406	23	0,588
Fev	22:45	23:21	410	23	0,594
Mar	26:06	39:13	415	24	0,576
Abr	28:44	39:45	463	27	0,572
Mai	42:29	48:41	412	27	0,509
Jun	42:47	36:06	396	27	0,489
Jul	42:39	35:32	407	27	0,502
Ago	44:14	37:10	410	27	0,506
Set	42:33	35:26	417	27	0,515
Out	41:59	34:12	435	27	0,537

Pode-se verificar que, na operação A, a partir do momento em que houve a implementação do novo processo, embora tenha havido uma redução inicial, durante o processo de implantação, o número de viagens por frota aumentou cerca de 12% entre o final da implantação e o final

do período estudado. O tempo de ciclo também melhorou, chegando a quase 3 horas de vantagem sobre as metas ponderadas.

Para a operação B, não houve uma redução durante a implantação do processo. No entanto, a produtividade continuou aumentando, na medida que houve redução do tempo de ciclo total.

Para a operação C, que não passou pelas duas etapas iniciais da torre de controle, os resultados estão na tabela 7.

Tabela 7: Resultados anteriores e obtidos na operação C, após a implementação da torre de controle com os processos revisados. Fonte: o autor.

Operação C	Meta	Real	Viagens	Frotas	Produtividade
Jan	18:27	22:20	530	18	0,981
Fev	17:49	19:35	512	18	0,948
Mar	18:44	24:17	500	18	0,926
Abr	17:47	22:12	478	18	0,885
Mai	26:16	27:46	450	19	0,789
Jun	29:18	29:38	382	18	0,707
Jul	29:09	27:11	449	15	0,998
Ago	29:24	25:24	486	16	1,013
Set	29:27	24:09	494	16	1,029
Out	29:01	23:58	500	16	1,042

A operação C vinha sofrendo, desde o início do ano, com uma redução na produtividade e com o não atingimento das metas de ciclo. Os principais impactos da operação estavam em manutenções não programadas e em programações realizadas sem análise de um cenário global. Não havia comunicação com as demais unidades e, por muitas vezes, caminhões ficavam parados aguardando descarga em unidades que estavam congestionadas. Outros pontos que afetavam a operação era a falta de produtos para os pedidos e a não existência de um fluxo de troca de pedidos para não deixar os caminhões parados.

Comparando a produtividade de outubro, último mês estudado, com o último mês sem adoção da torre de controle, houve uma evolução na produtividade de cerca de 47% e, comparando com janeiro deste ano, a evolução é de 6,2% - nesse caso, os principais problemas da unidade foram se dando ao longo do primeiro semestre. O tempo de ciclo da operação C melhorou ao longo do ano. A unidade não batia os resultados durante quase todo o primeiro semestre do ano e finalizou outubro com uma diferença positiva para a meta de cerca de 5 horas.

A produtividade das frotas da empresa no ponderado das unidades estudadas aumentou 11,2%. É um aumento importante para a empresa, apesar de estar distante do potencial de 22% do projeto inicial. Porém, a partir da reestruturação do processo em julho, comparando os resultados desse mês e de outubro, a evolução foi de 9%. Um dos principais motivos que prejudicaram o resultado foi a redução brusca de pessoal em março, durante a primeira revisão do processo, mas o resultado pode ser revertido logo na adoção do processo de padronização das tratativas.

A evolução do indicador ao longo do ano para cada unidade e o valor ponderado das três unidades estudadas pode ser visto na Figura 7.

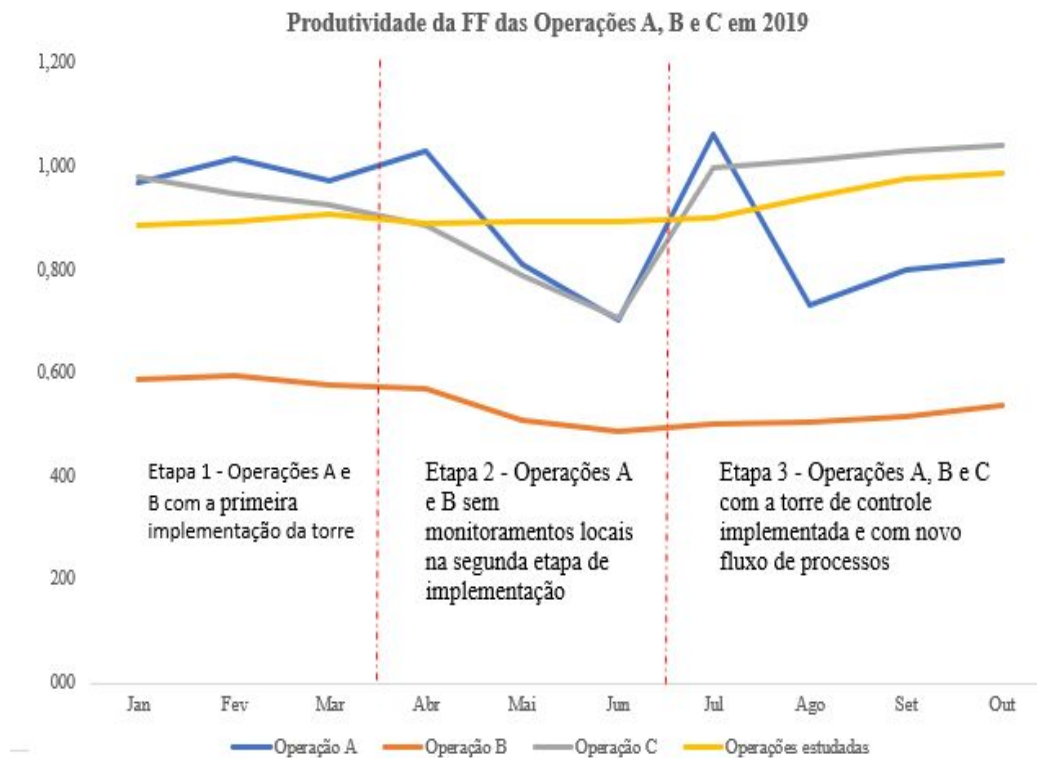


Figura 7: Evolução da produtividade das operações A, B e C durante o período estudado do ano de 2019. Fonte: o autor.

5. Conclusão

A torre de controle é uma iniciativa importante para se garantir a produtividade das operações e consequente redução dos custos logísticos. O melhor aproveitamento do capital empregado pode trazer resultados financeiros através da diminuição de gastos, mas também a partir da melhora de nível de serviço e consequente aumento de faturamento de vendas.

Para isso, é importante garantir uma ferramenta que dê visibilidade para a tomada de decisões e que permita que ações sejam tomadas não somente de maneira reativa, mas também proativamente. É preciso ter informações para evitar que problemas aconteçam e para mitigar causas.

Os processos implementados trouxeram reduções dos resultados de tempos de ciclos e aumento da produtividade por carros, que foram objetivos do trabalho. Dessa maneira, pode-se concluir que o trabalho teve êxito. Porém, ainda existem avanços a serem realizados. Ainda são necessárias novas categorias de problemas e uma melhor autonomia para a tomada de decisões, uma vez que, hoje, a central apenas gera as informações e não tem o poder de atuação na resolução de problemas.

Porém, pode-se avaliar de maneira positiva a implementação da torre e os resultados do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, M. M. Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

Ballou, R. H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2006. 616 p.

Bertaglia, P. R. "Torre de controle em Supply Chain. Já ouviu falar?". Revista Logweb. Disponível em <http://www.logweb.com.br/colunas/torre-de-controle-em-supply-chain-ja-ouviu-falar/>. Acesso em 05 de agosto de 2019.

Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2002). Supply chain logistics management (Series Operations and Decision Sciences). New York: Mcgraw-Hill.

Buarque, R. C. S., & MIRANDA, L. (2003). Medição de Desempenho em Empresas de Transporte Rodoviário de Cargas: uma investigação em Recife. In VIII Congresso del Instituto Internacional de Costos.

Buijsse, R., G. Kant, and T. Torn. "Real Time Visibility, Transparency and Centralized Decision-Making Power in Logistics." (2013).

Cape Group, Supply Chain Control Tower, 2013.

Capgemini Consulting, Global Supply Chain Control Towers – Achieving end-to-end supply chain visibility, 2013.

Da Cunha, C. B. (2006). Contribuição à modelagem de problemas em logística e transportes.

Ellram, L. M.; Siferd, S. P. Total cost of ownership: a key concept in strategic cost management decisions. *Journal of Business Logistics*, v. 19, n. 1, p. 55-84, 1998.

Fleury, P.F., 2002. Gestão estratégica do transporte. *Revista Tecnológica*, 82, pp.60-67

Gil, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

Holter, A. R., Grant, D. B., Ritchie, J., & Shaw, N. (2008). A framework for purchasing transport services in small and medium size enterprises. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(1), 21-38

IBM, Global Transportation Management Benchmark, 2013

Lamming, R., Johnsen, T., Zheng, J., & Harland, C. (2000). An initial classification of supply networks. *International Journal of Operations & Production Management*, 20(6), 675-691.

Martins, R. S., Xavier, W. S., de Souza Filho, O. V., & Martins, G. S. (2011). Gestão do transporte orientada para os clientes: nível de serviço desejado e percebido. *RAC-Revista de Administração Contemporânea*, 15(6), 1100-1119.

Neto, C., Batista, C. E., Afonso, F. J., Alves, F., Almeida, G. L., Farias, G. L. D., ... & Naves, S. M. R. (2011). TCO APLICADO À LOGÍSTICA: DESENVOLVIMENTO DE UMA CENTRAL DE TRÁFEGO. *Tecnologia em Metalurgia, Materiais e Mineração*, 8(3), 147.

Neuschel, R. P., & Russell, D. M. (1998). Customer driven marketing in the transportation/logistics industry. *The International Journal of Logistics Management*, 9(2), 99-105.

Valente, A. M., Passaglia, E., Novaes, A. G. & Vieira, H. (2016). *Gerenciamento de transportes e frotas*. rev. São Paulo: Cengage Learning.

Raupp, F. M., & Beuren, I. M. (2006). *Metodologia da Pesquisa Aplicável às Ciências. Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática*. São Paulo: Atlas.

Sá, Carlos Alexandre. "O método de custeio por absorção e o método de custeio variável." (2011). Artigo disponível em <http://carlosalexandresa.com.br/>. Acesso em 21 de novembro de 2019.