

Por  
Neuto  
Gonçalves  
dos Reis

## Apuração de custos e formação de preços no TRC

Para conhecer e mensurar corretamente os custos envolvidos no transporte rodoviário de uma mercadoria, é preciso analisar todo o processo de produção desse serviço, identificando as suas etapas e os seus fluxos operacionais.

Como todas as fases (atividades) estão interligadas, o processo operacional do transporte pode ser visto como um sistema, ou seja, uma cadeia sequencial e ordenada de operações, que se divide em subsistemas e interage com outros sistemas (por exemplo, marketing e finanças), para atingir objetivos comuns.

Por isso, as etapas do processo produtivo são compostas por atividades ordenadas e interdependentes. Se o objetivo for analisar métodos de trabalho ou medir tempos operacionais, pode-se ainda subdividir cada atividade em seus elementos básicos.

A compreensão clara do sistema operacional da empresa de transportes e o conhecimento do encadeamento lógico e sequencial das diversas etapas do processo produtivo ajudam o administrador a isolar as células produtivas e, a partir desse isolamento, melhor avaliar o que acontece em cada fase. Por exemplo:

- Verificar as técnicas e métodos empregados para realizar o trabalho;
- Aferir a quantidade e a qualidade dos recursos solicitados;
- Acompanhar e controlar os níveis de produtividade alcançados em relação a um padrão estabelecido;
- Identificar os desvios em relação ao padrão de qualidade dos serviços prestados;

- Medir os insumos e apurar os respectivos custos.

Enfim, a organização dos fatores de produção (recursos humanos, materiais, financeiros e tecnológicos) só será possível quando os responsáveis pela empresa puderem entender como cada um desses fatores participa de cada fase do processo e como se integra ao sistema operacional.

De acordo com este conceito, a tabela 1 descreve a cadeia do sistema de transporte de carga comum, obedecendo à sequência lógica das atividades a realizar em cada uma das etapas do processo.

Baseado no transporte de carga comum, o fluxo operacional apresentado é bastante genérico e pode ser aplicado, com ligeiras adaptações, a outras especialidades de transporte.

Entretanto, podem existir situações específicas, que exijam operações mais simples ou mais complexas, dependendo do número de etapas a serem cumpridas pela empresa de transportes.

### TIPOS DE SERVIÇOS

Independente da sua especialização na movimentação de determinados tipos de mercadorias, as empresas de transporte rodoviário de cargas prestam, basicamente, quatro tipos de serviços diferentes:

**1 • Lotação ou carga direta** – As cargas são coletadas no depósito do embarcador e transportadas, no mesmo veículo, para o depósito do destinatário, na mesma cidade

Adaptado por Neuto Gonçalves dos Reis de "Custo Real, Sistema de Apuração de Custos e Formação de Preços no TRC", NTC&Logística, dezembro de 1996

**Tabela 1 – Fluxo Operacional do Transporte de Carga Comum**

| Fases do processo                         | Atividades operacionais   |
|---|---|
| <b>Coleta de mercadorias</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitação de coleta pelo embarcador</li> <li>• Verificação de disponibilidade de veículo de coleta</li> <li>• “Apanha” de carga junto ao embarcador</li> <li>• Transporte de mercadoria até o terminal da transportadora ou diretamente até a “casa” do destinatário.</li> </ul>   |
| <b>Terminal de cargas (armazém)</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recepção, descarga e conferência das mercadorias coletadas ou recebidas de outras filiais</li> <li>• Triagem, marcação e classificação das mercadorias recebidas, por “praça” de destino</li> <li>• Transporte interno até os boxes reservados a cada “praça” (armazenamento por destino)</li> <li>• Transporte interno dos boxes até a plataforma de embarque</li> <li>• Conferência a arrumação da carga nos veículos</li> </ul>                                 |
| <b>Transferência (expedição de carga)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programação de veículos disponíveis para viagem</li> <li>• Transporte da carga da origem para o destino</li> <li>• Descarga da mercadoria no terminal de destino ou diretamente no terminal da firma destinatária</li> </ul>   |
| <b>Entrega de mercadorias</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programação de entregas por rota (roteirização)</li> <li>• Análise da disponibilidade de frota de entrega</li> <li>• Carregamento das cargas a serem entregues</li> <li>• Arrumação das cargas nos veículos</li> <li>• Transporte das mercadorias até seus destinatários</li> <li>• Descarga das mercadorias nas “casas” dos destinatários</li> <li>• Registro de controle de entrega, processamento da documentação fiscal e informação ao embarcador.</li> </ul> |

Fonte: “Custo Real, Sistema de Apuração de Custos e Formação de Preços no TRC”, NTC&Logística, dezembro de 1996.

ou em outra cidade, ou mesmo em outro estado, sem passar pelo terminal da transportadora.

Neste caso, a transportadora não precisa manter terminais de carga. O manuseio da carga ocorre em apenas dois pontos: carregamento na origem e descarregamento no destino.

Nos Estados Unidos, esse tipo de serviço é chamado “Full Truck Load service (FTL)”, independentemente do tipo ou da capacidade de carga do veículo. No Brasil, é mais

conhecido como *lotação*, quando feito por carretas; e por transporte de grandes massas, quando envolve grandes volumes de cargas a granel (soja, milho, trigo etc.) e é feito de forma contínua para o mesmo cliente.

**2 • Carga fracionada** – distribuição local – As cargas são coletadas no depósito do embarcador e levadas para o depósito da transportadora, para triagem e reembarque em veículos que farão a entrega diretamente aos destinatários, em diversos pontos da mesma cidade, de outras cidades ou mesmo de outros estados.

Para este tipo de operação, a transportadora necessita apenas de um terminal de cargas na origem. O manuseio em terminais geralmente é exigido pelas cargas fracionadas, nas quais um único destinatário não lota o veículo. Esse serviço pode ser comum (quando não tem prazo de entrega) ou urgente (quando tem prazo de entrega).

Nos Estados Unidos, o transporte de carga fracionada, independentemente do seu âmbito de operação, é chamado de "Less Than Truck Load service (LTL)".

**3 • Carga fracionada** – distribuição regional – As cargas são coletadas no depósito do embarcador, transportadas para o depósito da transportadora próximo do local da coleta, onde serão descarregadas, separadas por região de destino e transferida para outro terminal da transportadora nessas regiões. Nos depósitos, as cargas serão descarregadas, novamente separadas por rota de entrega e reembarcadas em veículos, geralmente, menores, que farão a entrega aos destinatários das mercadorias em diversos pontos da mesma cidade ou de outras cidades ou estados.

Neste caso, as empresas de transporte necessitam manter filiais organizadas, com terminais estruturados para processar e distribuir as cargas aos diversos destinatários nas diferentes zonas ou regiões.

**4 • Carga fracionada** – Distribuição regional com utilização de terminais de trânsito – O volume de carga fracionada destinada a determinada cidade ou região torna anti-econômica a transferência direta dos pontos de origem de mercadoria para os depósitos regionais da transportadora. Neste caso, exige-se a concentração das cargas em um *depósito de trânsito* da transportadora, de onde as cargas serão transferidas para os respectivos depósitos de distribuição, antes de serem entregues aos destinatários.

Geralmente, as cargas viajam a médias e lon-

gas distâncias, obrigando as empresas a manter bases de reprocessamento de cargas. Essas bases são terminais que funcionam como centros distribuidores e cumprem, assim, importante papel logístico.

Nos Estados Unidos, esses terminais concentradores são conhecidos como "transit points" ou "hubs" (centros). Neste último caso, os terminais de origem ou de destino final são chamados de "spokes" (raios).

À medida que as operações se multiplicam, ocorre a adição de custos em cada etapa do processo, da origem até o destinatário final das cargas.

## FLUXOS OPERACIONAIS

Quanto mais complexo o esquema operacional necessário para movimentar a carga, maior será o número de atividades (carregamento, descarregamento, manuseios, conferências, processamento de documentos etc) realizadas para completar a operação.

Conseqüentemente, quanto mais complexo o esquema operacional, maior será o custo do transporte.

A tabela 2 apresenta o fluxo operacional para os quatro tipos de serviços já descritos. Observe-se que o número de operações cresce de cinco no esquema de FTL para doze no esquema LTL, chegando a dezenove no esquema LTL – Distribuição regional e a 26 no esquema LTL – Distribuição regional com trânsito.

Para não poluir o texto e facilitar a compreensão, foram deliberadamente omitidas, as inúmeras atividades burocráticas, principalmente, de natureza fiscal, presentes em todas as etapas do processo.

Mas, devido ao seu peso, não devem ser ignoradas na apuração dos custos de manuseio e processamento da carga.

**Tabela 2 – Fluxo Operacional por Tipo de Atividade**

| Atividade  | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---|---|---|---|
| <b>Coleta</b>  |   |   |   |   |
| Conferência de volumes e notas fiscais no embarcador                     | x | x | x | x |
| Manuseio interno no embarcador   | x | x | x | x |
| Carregamento do veículo no embarcador                                    | x | x | x | x |
| Transporte embarcador-destinatário                                       | x |   |   |   |
| Transporte embarcador-terminal da transportadora                         |   | x | x | x |
| Entrega no destinatário  | x |   |   |   |
| <b>Processamento no terminal de origem</b>                               |   |   |   |   |
| Descarga da coleta ou do veículo em trânsito                             |   | x | x | x |
| Conferência de notas fiscais e volumes                                   |   | x | x | x |
| Manuseio interno no terminal da transportadora                           |   | x | x | x |
| Conferência para reembarque ou entrega                                   |   | x | x | x |
| Carregamento do veículo de entrega ou de transferência                   |   | x | x | x |
| Processamento de documentos fiscais, de seguros e internos               |   | x | x | x |
| Transporte até o terminal de redistribuição ou de destino                |   | x | x | x |
| Entrega ao destinatário  |   | x |   |   |
| <b>Processamento no terminal de destino da transportadora</b>            |   |   |   |   |
| Descarga da carga transferida  |   |   | x | x |
| Conferência das notas fiscais e volumes                                  |   |   | x | x |
| Manuseio interno no terminal da transportadora                           |   |   | x | x |
| Conferência para entrega   |   |   | x | x |
| Processamento de documentos fiscais, seguros e internos                  |   |   | x | x |
| Carregamento do veículo de entrega                                       |   |   | x | x |
| Transporte para entrega ou segundo trecho de transferência               |   |   | x | x |
| Entrega no destinatário  |   |   | x | x |
| <b>Processamento no terminal de trânsito da transportadora</b>           |   |   |   |   |
| Descarga dos volumes para conferência                                    |   |   |   | x |
| Conferência das notas fiscais e volumes desembarcados                    |   |   |   | x |
| Manuseio interno no terminal transportador                               |   |   |   | x |
| Conferência para reembarque  |   |   |   | x |
| Carregamento do veículo para transferência do segundo trecho e seguintes |   |   |   | x |
| Processamento de documentos fiscais e de seguros                         |   |   |   | x |
| Transporte no segundo trecho e nos seguintes                             |   |   |   | x |

Fonte: Custo Real, Sistema de Apuração de Custos e Formação de Preços no TRC, NTC&Logística, dezembro de 1996.

## ETAPAS DO PROCESSO

A descrição do sistema operacional e das atividades do transporte permite identificar as

diversas etapas da movimentação e do manuseio das cargas e a formação de juízo claro sobre o processo produtivo das empresas de transporte rodoviário de cargas.

**Tabela 3 – Etapas do Processo**

|                |  |
|----------------|--|
| <b>Etapa 1</b> | Serviços de coleta de mercadorias            |
| <b>Etapa 2</b> | Serviços de terminal de cargas (armazenagem) |
| <b>Etapa 3</b> | Transferência de mercadorias                 |
| <b>Etapa 4</b> | Distribuição ou entrega de mercadorias       |

Fonte: "Custo Real, Sistema de Apuração de Custos e Formação de Preços no TRC", NTC&Logística, dezembro de 1996.

Em síntese, como já se viu, as etapas do processo estão definidas conforme tabela 3, para um serviço de transporte de cargas fracionadas com distribuição regional. As operações de coleta, transferência e entrega de mercadorias exigem, naturalmente a utilização de veículos automotores. Já as operações de recepção, descarregamento e armazenagem das cargas, geralmente, são executadas com a utilização preponderante de mão-de-obra e de equipamentos de manuseio interno (carrinhos, empilhadeiras ou esteiras transportadoras).

### CONCEITO DE CUSTOS

O custo não significa apenas a remuneração dos insumos (mão-de-obra, administração, juros pagos e matéria-prima) aplicados nas várias etapas do processo de produção de um bem ou serviço.

Inclui, além dos desenhos reais (despesas), parcelas virtuais e intangíveis, como a recuperação do capital consumido (depreciação) e a possibilidade de ganhos que se sacrificam para produzir o bem ou serviço escolhido (custo de oportunidade do capital).

Normalmente, utilizam-se duas classificações de custos. Uma que separa os custos em fixos e variáveis; e outra que os divide em diretos e indiretos.

Custos fixos são aqueles que, dentro de certos limites, não variam com o volume de pro-

dução. Já os custos variáveis são aqueles proporcionais ao volume de produção.

Custos diretos são aqueles podem ser claramente atribuídos ao produto fabricado ou ao serviço prestado. Já os indiretos, também conhecidos como "over-heads", são comuns a todos os produtos ou serviço e só podem ser apropriados mediante rateio.

Estas duas classificações obedecem a critérios diferentes e não são mutuamente excluídas. Às vezes, é necessário combiná-las para melhor entender a natureza do custo que está sendo analisado. Desta combinação, resultam quatro tipos de custos:

- Fixos diretos
- Fixos indiretos
- Variáveis diretos
- Variáveis indiretos

### DIRETOS E INDIRETOS

Como é possível quantificar a produção dos veículos utilizados, os processos de coleta, transferência e entrega permitem à empresa atribuir ou locar esses custos diretamente ao veículo ou serviço executado. Por isso, diz-se que estes processos geram custos diretos. Já as operações que envolvem manuseio de carga dificultam a locação de cada despesa a cada unidade produzida ou a cada veículo, porque os gastos de um determinado período são comuns a toda a movimentação das mercadorias no terminal. Além do mais, há mercadorias que, pelas suas características, exigem mais mão-de-obra de movimentação por unidade do que outras.

Neste caso, os custos são denominados indiretos. Como tal, exigem sua apropriação aos custos por meio de critérios de rateio, com base na produção mensal.

### CUSTOS FIXOS

Os custos fixos englobam despesas que, den-

tro de limites razoáveis de produção, não variam com o nível de atividade da empresa ou com o grau de utilização do equipamento.

Os custos fixos geralmente significam gastos realizados pela empresa para montar ou manter em atividade sua estrutura operacional, ou seja, para criar ou manter sua capacidade de transportar.

Às vezes, essa capacidade resulta de despesas ou investimentos realizados antes de qualquer atividade de produção. Por isso, esses custos são chamados também de “cargas de estrutura”, pois continuam existindo mesmo que a empresa ou o equipamento estejam parados.

Assim, por definição, os custos fixos mensais apropriados ao veículo não aumentam ou diminuem com o maior ou menor volume ou a maior ou menor quantidade de mercadorias por ele transportada.

Um veículo com 15 t de capacidade útil de carga, carregado com 10, 12 ou 15 t, terá o mesmo custo fixo mensal, independente da quilometragem rodada ou da tonelagem transportada por mês.

Entre os custos fixos normalmente incluídos nos orçamentos de serviços de transporte, destacam-se:

- Remuneração do capital empatado (custo de oportunidade);
- Depreciação do veículo ou equipamento.
- Salário de motorista e ajudante, mais encargos sociais;
- Salários do pessoal de oficina e encargos sociais;
- Licenciamento, IPVA e seguro obrigatório;
- Seguro de casco (colisão, incêndio e roubo);
- Seguros de responsabilidade civil (danos materiais e pessoais a terceiros);
- Diárias e horas extras pagas a motoristas e ajudantes.

## CUSTOS VARIÁVEIS

Os custos variáveis são proporcionais à quilometragem rodada, isto é, ao volume de produção do veículo. Inexistem, portanto, se a frota estiver parada. Assim, quando os veículos se deslocam, com carga ou sem carga, gerarão custos proporcionais ao trabalho da máquina.

A rigor, existem ligeiras oscilações dos custos variáveis por quilômetro com o aumento ou a diminuição da carga de um veículo. Para efeito do orçamento de transporte, no entanto, pode-se proceder como se estes custos fossem constantes.

Entre os custos variáveis normalmente incluídos nos orçamentos de serviços, destacam-se:

- Despesas com peças de reposição
- Despesas com o consumo de combustíveis;
- Despesas com o Arla-32 (para veículos Euro 5):
- Despesas com o consumo de lubrificantes e fluidos (cárter, câmbio e diferencial);
- Despesas com lavagem e graxas;
- Despesas com pneus, recuperação de pneus, câmaras e protetores.

## CENTROS DE CUSTOS

Na linguagem contábil, um órgão que desempenha funções mais ou menos homogêneas é chamado de célula ou centro de custos. Bons exemplos são os departamentos vendas de uma fábrica.

A locação das despesas aos centros de custos previamente definidos pelo Plano de Contas da empresa ajuda a compreender os custos finais dos produtos ou serviços. Os centros de custos podem ser classificados em produtivos ou centros de custos auxiliares.

No transporte rodoviário de cargas, todas as etapas do processo operacional (tabela 3)

podem ser classificadas como centros produtivos. Há, porém, na empresa de transportes uma série de órgãos administrativos e de controle que prestam serviços de apoio para que todos os órgãos produtivos exerçam com eficácia suas funções. Estes órgãos de apoio são denominados centros de custos auxiliares. Eis alguns deles:

- Departamento de contabilidade.
- Departamento de recursos humanos;
- Departamento de Tecnologia e Informática;
- Departamento comercial;
- Departamento de manutenção;
- Departamento de logística;
- Departamento financeiro.

Esses departamentos de apoio se integram de forma indireta ao processo operacional, porque não são agentes diretos de transformação e porque seus insumos (matéria-prima e mão-de-obra) não são agregados diretamente ao produto ou serviço.

Além do mais, como seus custos são comuns a todos os centros de custos produtivos, não é possível debitá-los diretamente aos produtos ou serviços. É por isso que as despesas atribuídas aos centros de custos auxiliares são transferidas aos centros de custos produtivos segundo critérios de rateio.

Um determinado veículo de coleta, transferência ou entrega se constitui em centro de custo produtivo porque realiza uma atividade operacional ou, como preferem alguns, uma atividade-fim. Em virtude disso, os custos dos insumos são apropriados diretamente a ele.

## **PRODUTIVIDADE**

O veículo de transporte é, por definição, máquina ou equipamento indispensável para a transferência de mercadorias de um local para outro. Isso permite estabelecer um paralelo entre a operação do transporte e a atividade industrial, que possui também máquinas operatrizes.

Na indústria, um dos fatores de produtividade está relacionado com a eficiência obtida na operação das máquinas, medida pelo número de peças produzidas por hora. Existe, portanto, uma relação entre o tempo disponível para a operação da máquina e a quantidade de peças produzidas durante a jornada de trabalho.

Em termos ideais, a produtividade máxima seria alcançada se a máquina produzisse ininterruptamente durante as 24 horas do dia. Na prática, no entanto, isso é impossível porque são necessárias paradas para manutenção e preparação da máquina, além de interrupções para refeições, lanches e necessidades pessoais do operador.

Entretanto, descontadas as horas paradas e interrupções programadas, as máquinas operariam teoricamente com produtividade ótima.

De acordo com estas considerações, pode-se concluir que, para otimizar a produtividade e minimizar o custo por unidade produzida em determinado intervalo de tempo, as máquinas devem trabalhar o maior número possível de horas, com o mínimo de tempo parado.

A redução de custos resultante da minimização do tempo parado decorre do fato de que, como boa parte dos custos operacionais da máquina são custos fixos, diluem-se com o aumento do número de peças produzidas em determinado período.

De maneira semelhante, para otimizar seus custos, os veículos devem operar durante o maior número possível de horas e evitar paradas desnecessárias. O caminhão é uma máquina de elevado valor, cujo investimento deve retornar com taxas capazes de cobrir seus custos e deixar uma margem adequada de lucro.

Em condições normais de trabalho, é inevitável que os veículos fiquem parados por

algum tempo. Durante esse período, embora a produção seja nula, todos os custos fixos continuam existindo.

## NÚMERO DE VIAGENS

Na atividade industrial, a produtividade da máquina é medida pela quantidade de peças produzidas por hora. No transporte, a produtividade padrão ou ideal (100%) é dada pelo número máximo de viagens que é possível realizar no período de um mês, em um percurso determinado.

Dividindo-se o número de viagens efetivamente realizadas pelo número máximo de viagens possíveis, chega-se ao *coeficiente de rendimento*, que mede o nível de aproveitamento do veículo se trafegasse sempre lotado, com capacidade máxima, também chamada de capacidade nominal.

O número de viagens realizadas por um veículo viajando durante um mês do local A para o local B, depende dos seguintes fatores:

- Horas úteis disponíveis durante o mês;
- Horas paradas para manutenção preventiva;
- Horas paradas para refeições, lanches e descanso;
- Horas paradas durante o carregamento;
- Horas paradas durante o descarregamento;
- Velocidade média de operação do veículo.

O número de horas disponíveis para operação do veículo, por sua vez, depende do número de dias úteis disponíveis por mês e do número de horas (jornada) trabalhadas diariamente pelo motorista. Regida por legislação federal, esta jornada não pode passar de oito horas mais, no máximo, duas horas extras diárias.

O aumento da jornada de trabalho do veículo (não do motorista) eleva em proporção direta a quilometragem rodada por mês e, consequentemente, o número de viagens realizadas.

Esse aumento exige mudança na cultura da empresa, pois cada motorista deverá deixar de ser o “dono” de determinado caminhão. Por exigir ainda serviços dedicados, que permitam linhas regulares, semelhantes às de ônibus, com horários fixos.

A elevação das horas trabalhadas pode ser obtida por meio do aumento dos turnos de trabalho, pela utilização do sistema de duplas (cabine leito) ou pela troca de motoristas em pontos de apoio instalados ao longo do percurso.

As horas paradas para manutenção do veículo e as horas paradas para descanso, refeições, lanches e necessidade pessoais do motorista e dos ajudantes durante o expediente de trabalho são denominados *tempos mortos*, que devem também ser deduzidos do total de horas úteis. O saldo de horas disponíveis representa o tempo em que o veículo estará efetivamente em operação.

## EXEMPLO

Um exemplo numérico pode facilitar a compreensão. Uma transportadora deseja calcular o tempo livre operacional disponível para um caminhão durante um mês que dispõe de 25 dias úteis e cujo motorista tem uma jornada de dez horas (oito normais mais duas horas extras). Sabe-se que a oficina programa uma parada mensal de 8,5 horas para manutenção preventiva e que, durante a viagem, os motoristas interrompem o trabalho durante 2,5 horas por dia para descanso, lanche, refeições e necessidades pessoais.

O tempo disponível é de 250 horas (25 dias x 10 horas). Por sua vez, os tempos mortos são calculados da seguinte forma:

- Parada para manutenção preventiva: 8,5 horas
- Paradas para refeições, lanches e descansos: 2,5 horas x 25 dias = 62,5 horas
- Total de tempos mortos = 8,5 + 62,5 horas

- = 71,0 horas;
- Horas livres operacionais por mês = 250 – 71 = 179 horas

## **CARGA E DESCARGA**

Os veículos permanecem parados durante o carregamento, operação que precede o início da viagem. Chegando ao destino, permanecem novamente imobilizados durante o descarregamento.

Essas paradas, necessárias e inevitáveis, fazem parte do ciclo operacional e são imprópriamente chamadas de horas ociosas, mas realmente impedem a movimentação do veículo, onerando sobremaneira os custos do transporte.

Devido à sua importância para a produtividade e os custos operacionais, recomenda-se que os tempos de carga e descarga junto à plataforma do terminal sejam cronometrados e anotados.

Recomendam-se ainda medidas para acelerar o carregamento e o descarregamento, utilizando-se processos, terminais e equipamentos mais produtivos, de forma a reduzir ou evitar filas e a reduzir o tempo de carga e descarga, amarração, enlonamento, pesagem, conferência de cargas e emissão de documentos (expedição), além das paradas para manutenção.

Essas reduções são especialmente importantes nos trajetos curtos, nos quais o consumo mensal de tempo com carga e descarga é significativo, e podem ser obtidas por meio de:

- Utilização e carroçaria adequada para cada operação;
- Manter maior número de carretas do que de caminhões tratores ou carroçarias intercambiáveis, que podem ser deixados carregando ou descarregando, enquanto os cavalos mecânicos seguem viagem com outra carreta.

- Paletização de cargas e uso de empilhadeiras (siders);
- Acondicionamento da carga de forma a agilizar as operações de carregamento e descarregamento;
- Adequação dos locais de carga e descarga.

## **MANUTENÇÃO**

Para reduzir as paradas para manutenção e aumentar a disponibilidade da frota, recomenda-se:

- Manutenção preventiva adequada;
- Utilização de componentes de reserva;
- Treinamento de mecânicos;
- Utilização de ferramentas adequadas;
- Utilização de monitoramento da frota.

## **RETENÇÃO DO VEÍCULO**

Um dos fatores que contribui para baixar o rendimento da frota é a demora nas operações de carregamento e descarregamento junto aos clientes. Muitos embarcadores cultivam o mau hábito de transformar a carroçaria dos caminhões em armazéns.

Vários motivos justificam estes atrasos indesejáveis. Um deles pode ser a baixa capacidade de processamento do terminal do cliente, provocada por insuficiência do número de docas ou plataformas de carga e descarga, ausência de mecanização, mão-de-obra insuficiente etc.

Outro, muito comum, é a ausência de programação da chegada dos caminhões, de maneira a evitar grandes oscilações no fluxo de veículos ao longo do período de funcionamento. Essa programação pode indicar até a necessidade de criação de turnos adicionais ou noturnos.

Se as chegadas ocorrem de maneira aleatória, ou se a capacidade de processamento é insuficiente, às vezes, formam-se filas de caminhões em frente da empresa destinatária.

ria, com espera de horas e até dias. Esta situação é bastante comum em portos, como Paranaguá e Santos.

Nestes casos, apesar da existência de lei sobre o assunto (artigo 11, parágrafo 5º da lei no 11.442/2007), o cliente usualmente se recusa a remunerar o custo da imobilização do veículo (custo fixo das horas paradas). É obvio que este veículo parado fará durante o mês menor número de viagens. Isso comprometerá seu desempenho, causando menor índice de produtividade e aumentando seus custos. Por esta razão, é justo que o cliente pague pelo aumento que provocou.

Também no carregamento dos veículos junto ao expedidor ocorrem tempos ociosos. As causas da improdutividade estão relacionadas com as dificuldades da transportadora para programar a utilização da sua frota durante a jornada de trabalho e com eventuais atrasos provocados pelo embarcador na liberação das mercadorias.

Se houver retenção do veículo na coleta na "casa" do embarcador, por grande período de tempo, a transportadora terá que destinar maior número de veículos à filial que atende o cliente, a fim de cumprir a meta de produção mensal. A eficiência nos serviços de coletas agiliza o processo de transferência das cargas, levando a significativos ganhos de custos e de produtividade.

### **VELOCIDADE MÉDIA**

Outro fator que influi na produtividade da frota, especialmente nas longas distâncias é a velocidade média do deslocamento do veículo do ponto de origem até o ponto de destino.

Este aspecto tornou-se crítico nas operações urbanas, em especial nas grandes cidades, devido aos congestionamentos, à proliferação de restrições ao trânsito e ao carregamento e descarregamento de veículos.

Quanto maior a velocidade média, maior a quilometragem rodada por mês. A ideia não é transitar com velocidades acima das velocidades permitidas (o que pode ocasionar multas, maior consumo de combustível e maior desgaste dos pneus), mas reduzir perdas de tempo em acíves e condições difíceis de transporte.

Pode-se aumentar a velocidade média por meio de veículos com maior relação potência/peso, motores mais modernos (turbo-alimentados, com *intercooler* e gerenciamento eletrônico), utilização de reduções adequadas de eixos traseiros e escolha de veículos mais aerodinâmicos. O uso de defletores de ar, em particular, pode levar a boa redução no consumo de combustível, quando o veículo trafega em altas velocidades.

O valor da velocidade média depende ainda de muitas outras variáveis, tais como a habilidade profissional do motorista, condições atmosféricas e climáticas, estado de conservação, topografia e volume de tráfego das rodovias, horário de viagem (dia ou noite), qualidade do equipamento etc.

### **INFLUÊNCIA DA DISTÂNCIA**

Conhecidos os tempos padrões consumidos na operação de carregamento e descarregamento e a velocidade média de operação do veículo, é possível calcular o número ideal de viagens que um caminhão pode realizar durante o mês para cada distância desejada.

Sejam os seguintes padrões:

Tempo padrão de carregamento: 2 horas

Tempo padrão de descarregamento: 1 hora

Velocidade média de operação: 70 km/hora

Horas livres do veículo durante o mês: 179 horas

A tabela 4 fornece os resultados.

À medida que o percurso aumenta, diminui o número de viagens possíveis durante o mês e vice-versa. Como os custos fixos totais não

dependem da quilometragem, deduz-se que o custo fixo por viagem será tanto maior quanto maior for o percurso.

## RENDIMENTO

Como já se viu, quanto maior a utilização das horas disponíveis para a operação, menores serão os custos fixos por viagem. Entretanto, não basta colocar o veículo em movimento o tempo todo para aproveitar o maior número de horas disponíveis, se o caminhão trafegar com volume de carga abaixo da sua capacidade.

Para maximizar sua produtividade, um conjunto cavalo mecânico mais carreta, com capacidade para transportar 27 t em cada viagem, não deve viajar frequentemente transportando, por exemplo, 20 t. Esse "déficit" na ocupação da capacidade se refletirá em custos maiores por tonelada transportada.

Para medir esse "déficit", pode ser usado o *Coefficiente de Rendimento da Frota – CRF%*, índice que mede a relação entre a tonelagem x quilômetro (t.km) transportada e a tonelagem x quilômetro oferecida pelo veículo.

Um veículo de 27 t de capacidade rodando 1.000 km produz:  
 $27 \text{ t} \times 1000 \text{ km} = 27.000 \text{ t.km}$

Se o mesmo veículo, em vez de transportar 27 t, movimentar, em média, 23 t no mesmo percurso, sua produção será de apenas 23.000 t.km.

Por simples regra de três, deduz-se que o Coeficiente de Rendimento desta frota será:  
 $CRF\% = (23.000/27.000) \times 100 = 85,1\%$ .

É importante conhecer este índice porque é difícil aproveitar sempre a capacidade ótima oferecida. Às vezes, para manter o padrão de qualidade dos serviços, o administrador de tráfego, premido pelos prazos de entrega, libera o veículo para viagem com ociosidade.

Se o veículo viajar diversos percursos mantendo o mesmo coeficiente de rendimento, isto é, transportando a mesma tonelagem média por mês, o número de toneladas transportadas cresce proporcionalmente à quilometragem rodada.

Os custos operacionais da frota por tonelada transportada serão tanto maiores quanto menor for o coeficiente de rendimento da frota.

Um exemplo pode ilustrar este conceito. Seja um veículo com capacidade nominal de 12 t, transportando 9,6 t, ou seja, com CRF% de 80%. As t.km produzidas estão na tabela 5.

**Tabela 4 – Número de Viagens Possíveis**

| A              | B             | C                | D               | E                     |
|----------------|---------------|------------------|-----------------|-----------------------|
| Distância (km) | Tempo rodando | Carga e descarga | Tempo de viagem | Viagens possíveis/mês |
| 100            | 1,43          | 3,00             | 4,43            | 40,4                  |
| 200            | 2,86          | 3,00             | 5,86            | 30,5                  |
| 500            | 7,14          | 3,00             | 10,14           | 17,7                  |
| 1.000          | 14,29         | 3,00             | 17,29           | 10,4                  |
| 1.200          | 17,14         | 3,00             | 20,14           | 8,9                   |
| 2.000          | 28,57         | 3,00             | 31,57           | 5,7                   |

B = A/70 km/h      C = 2 horas carregando + 1 hora descarregando  
D = B + C      E = 179 horas livres/D

**Tabela 5 – Variação das t.km com a Distância**

| A              | B                         | C                  | D                          | E                       |
|----------------|---------------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------|
| Distância (km) | Viagens possíveis por mês | Km rodados por mês | Carga média por viagem (t) | t.km produzidas por mês |
| 100            | 40,4                      | 4.040              | 9,6                        | 38.784                  |
| 200            | 30,5                      | 6.100              | 9,6                        | 58.560                  |
| 500            | 17,7                      | 8.850              | 9,6                        | 84.960                  |
| 1.000          | 10,4                      | 10.400             | 9,6                        | 99.840                  |
| 1.200          | 8,9                       | 10.680             | 9,6                        | 102.528                 |
| 2.000          | 5,8                       | 11.400             | 9,6                        | 109.440                 |

B = Valores da tabela 4      C = A x B      D = 9,6 t      E = C x D

**Tabela 6 – Custo Fixo por Distância do Percorso**

| A              | B                 | C            | D              | E                                    |
|----------------|-------------------|--------------|----------------|--------------------------------------|
| Distância (km) | Custo fixo mensal | t.km por mês | Custo por t.km | Custo fixo por tonelada transportada |
| 100            | 9.000,00          | 38.784       | 0,232          | 23,20                                |
| 200            | 9.000,00          | 58.560       | 0,144          | 28,80                                |
| 500            | 9.000,00          | 84.960       | 0,106          | 53,00                                |
| 1.000          | 9.000,00          | 99.840       | 0,090          | 90,00                                |
| 1.200          | 9.000,00          | 102.528      | 0,088          | 105,60                               |
| 2.000          | 9.000,00          | 109.440      | 0,082          | 164,00                               |

B = R\$ 9.000,00/mês      C = Dado da tabela 5      D = B/C      E = AxD

### CF VERSUS DISTÂNCIA

Admita-se que, no exemplo anterior, os custos fixos do caminhão sejam de R\$ 9.000,00 por mês. Quando divididos pela t.km, esses custos se comportam de forma decrescente.

Observe-se que o custo fixo mensal mantém-se constante. Porém, o custo fixo por unidade (t.km) decresce com o percurso, enquanto o custo fixo por tonelada aumenta com o percurso. Por isso, diz-se que o custo fixo é constante no seu valor total e variável por unidade produzida.

### CUSTOS VARIÁVEIS

Os custos variáveis crescem com a quilometragem rodada pelo veículo durante o

mês. De maneira inversa, quando se divide o valor total deste custo pela quilometragem, obtém-se o custo por quilômetro rodado.

O custo unitário (R\$/km) é um valor constante que independe da quilometragem rodada pelo veículo durante o mês. Por isso, diz-se que o custo variável cresce proporcionalmente à quilometragem rodada pelo veículo durante o mês e que o custo variável por quilômetro mantém-se fixo por unidade produzida.

Para calcular o custo variável por t/km, basta dividir o custo variável por quilômetro pela capacidade oferecida, multiplicada pelo coeficiente de aproveitamento da capacidade nominal:

Custo variável/t.km = Custo variável por km/(capacidade oferecida x CFR%)

Assim, se o custo variável do veículo de 12 t é de R\$ 0,90/km e o aproveitamento de 0,90, tem-se:

Custo variável por t.km = R\$ 0,90/(12x0,80)  
= R\$ 0,09375/t.km

Os custos por tonelada transportada são obtidos multiplicando-se o custo por t.km pelo percurso (tabela 7).

Observe-se que há um mesmo custo por t.km e que os custos por tonelada crescem proporcionalmente às distâncias do percurso.

### CUSTO TOTAL

O custo total será obtido somando-se os custos fixos e variáveis por t.km e multiplicando-

se os resultados pelo percurso (tabela 8).

Nota-se que custo total cresce linearmente com o percurso, ou seja, a equação do custo total é uma reta cuja origem equivale ao custo fixo por tonelada e cuja inclinação equivale ao custo variável por t.km.

### Ociosidade e Custos

Imagine que o veículo analisado neste artigo operou durante um mês com índice de ociosidade de 60%, quando o aproveitamento desejável é de 80%, e que realizou apenas sete viagens por mês num percurso de 1.200 km, quando o desejável é 8,9 viagens.

O veículo está produzindo, portanto, apenas 7,2 t/viagem (12x0,60). Tem-se uma produção reduzida em 41,0% (tabela 9).

**Tabela 7 – Cálculo dos Custos Variáveis**

| A              | B                 | C                   | D                           |
|----------------|-------------------|---------------------|-----------------------------|
| Distância (km) | Custo variável/km | Custo variável/t.km | Custo variável por tonelada |
| 100            | 0,90              | 0,09375             | 9,38                        |
| 200            | 0,90              | 0,09375             | 18,75                       |
| 500            | 0,90              | 0,09375             | 46,88                       |
| 1.000          | 0,90              | 0,09375             | 93,75                       |
| 1.200          | 0,90              | 0,09375             | 112,50                      |
| 2.000          | 0,90              | 0,09375             | 187,50                      |

B = R\$ 0,90/t      C = B/9,6      D = AxC

**Tabela 8 – Cálculo do Custo Total**

| A              | B                   | C                       | D                    | E                  |
|----------------|---------------------|-------------------------|----------------------|--------------------|
| Distância (km) | Custo fixo por t.km | Custo variável por t.km | Custo total por t.km | Custo por tonelada |
| 100            | 0,232               | 0,09375                 | 0,32575              | 32,58              |
| 200            | 0,144               | 0,09375                 | 0,23775              | 47,55              |
| 500            | 0,106               | 0,09375                 | 0,19975              | 99,88              |
| 1.000          | 0,090               | 0,09375                 | 0,18375              | 183,75             |
| 1.200          | 0,088               | 0,09375                 | 0,18175              | 218,10             |
| 2.000          | 0,082               | 0,09375                 | 0,17575              | 351,50             |

B = dado da tabela 5      C = dado da tabela 7      D = B + C      E = AxD

Esta redução de 41,0% nas t.km produzidas tem sensíveis reflexos nos custos fixos (tanto por t.km quanto por tonelada) e nos custos

variáveis (tabelas 10, 11 e 12). O cálculo pressupõe custo fixo de R\$ 9.000,00 por mês e R\$ 0,90 por t.km.

**Tabela 9 – Redução da Produção**

| A              | B                  | C                          | D                    | E               |
|----------------|--------------------|----------------------------|----------------------|-----------------|
| Distância (km) | Aproveitamento (%) | Viagens realizadas por mês | Toneladas por viagem | t.km produzidas |
| 1200           | 80                 | 8,9                        | 9,6                  | 102.528         |
| 1200           | 60                 | 7,0                        | 7,2                  | 60.480          |

$D = 0,80 \times 12 \text{ t} \text{ e } 0,60 \times 12 \text{ t}$        $E = A \times c \times D$

**Tabela 10 – Impacto sobre Custo Fixo por t.km**

| Custo                              | CRF (%) | Cálculo       | Resultado |
|------------------------------------|---------|---------------|-----------|
| Custo fixo por t.km                | 80      | 9.000/120.528 | 0,088     |
| Custo fixo por t.km                | 60      | 9.000/60.480  | 0,148     |
| Aumento no custo fixo por t.km (%) |         |               | 68,2      |

**Tabela 11 – Impacto sobre Custo Fixo por Tonelada**

| Custo                             | CRF (%) | Cálculo    | Resultado |
|-----------------------------------|---------|------------|-----------|
| Custo fixo por tonelada           | 80      | 0,088x1200 | 105,60    |
| Custo fixo por tonelada           | 60      | 0,148x1200 | 177,60    |
| Aumento no custo fixo por ton (%) |         |            | 68,2%     |

**Tabela 12 – Impacto sobre Custo Variável**

| Custo                                  | CRF (%)  | Cálculo  | Resultado |
|--|----------|----------|-----------|
| Custo variável por t.km                | 0,90/9,6 | 0,90/9,6 | 0,09375   |
| Custo variáveis por t.km               | 0,90/7,2 | 0,90/7,2 | 0,12500   |
| Aumento no custo variável por t.km (%) |          |          | 33,3%     |

Para facilitar a compreensão, estes valores foram colocados na tabela 13. ◀

**Tabela 13 – Impacto da Ociosidade**

| Distância (km) | Produtividade | CF/t   | CV/t   | CT/t   |
|----------------|---------------|--------|--------|--------|
| 1.200          | Desejável     | 105,60 | 112,50 | 218,10 |
| 1.200          | Realizada     | 177,60 | 150,0  | 327,60 |
| Aumentos (%)   |               | 68,2   | 33,3   | 50,2   |

Por  
José Luiz  
Pereira\*

## Reajuste de salários eleva custos

O impacto dos aumentos de salários de 10% em 2013 foi maior na carga fracionada transportada nas curtas distâncias, nas quais os custos chegaram a subir 4,99%.

O segmento do transporte rodoviário de cargas se caracteriza por ser um grande empregador de mão-de-obra. Diferentemente da indústria de transformação, que ao empregar tecnologia, consegue reduzir pessoal, o setor de transporte, embora venha realizando investimentos em tecnologia, não consegue reduzir o seu contingente de mão-de-obra, porque o trabalho é um fator de produção inerente a essa atividade.

Como o setor de transporte rodoviário de cargas é um empregador de mão-de-obra em potencial, os salários passam a ser um grande gerador de custos. Para se ter uma ideia, a mão-de-obra representa 38,14% dos custos totais, para as distâncias de até 800 km, no segmento da carga fracionada,

enquanto que, na carga lotação, para essa mesma distância, a participação é de 23,01%, valor relativamente menor. Essa diferença se deve ao fato de que o segmento de carga lotação exige menos mão-de-obra na sua operação.

### ACIMA DA INFLAÇÃO

A partir de 1º de maio de 2013, por conta da Convenção Coletiva dos trabalhadores em transporte rodoviário de carga, os salários de motoristas e de outras categorias operacionais, tiveram reajustes médios de 10%. Houve aumento também da PLR (Participação nos Lucros e Resultados), de 25%. No caso de São Paulo, base do SETCESP, o valor fixo passou de R\$ 400,00 para R\$ 500,00.

O reajuste de 10% representa aumento real de salário de 3,30% acima da inflação, quando comparado com o acumulado de 6,49% do IPCA/IBGE, nesse mesmo período. O PLR, utilizando a mesma base de comparação, teve variação real de 17,38%.

### IMPACTO SOBRE O CUSTO

Analisando os salários, na condição de que os preços de todos os outros insumos estejam constantes, o reajuste médio de 10,0%,

**Tabela 1 – Pesos dos Salários sobre os Custos Operacionais**

| Distâncias (km) | Carga fracionada | Lotação |
|-----------------|------------------|---------|
| 50              | 44,01            | 35,99   |
| 400             | 39,94            | 26,34   |
| 800             | 38,14            | 23,30   |
| 2.400           | 35,34            | 20,37   |
| 6.000           | 30,17            | 19,27   |

Fonte: DECOPE/NTC&Logística

\* José Luiz Pereira é graduado em Economia pela Universidade de Mogi das Cruzes, Pós-graduação em Economia de Empresas pela Universidade São Judas Tadeu, Pós-graduação em Didática de Ensino Superior pela Universidade Mackenzie e Mestrado em Economia pela Universidade Mackenzie. Coordenador de Economia – DECOPE/NTC&LOGÍSTICA. Professor de Teoria Economia da UNINOVE, Membro da Comissão de Frotas/SETCESP, Membro do Comitê Caminhões e Ônibus – SAE BRASIL.