

SUBSEQUENTE 2025

# GESTÃO DE TRANSPORTES



GESTÃO DE TRANSPORTES – OS MODAIS DE  
TRANSPORTE: MODAL RODOVIÁRIO

AULA 07

*Clauber*  *Martins*

PROFESSOR MSC CLAUBER MARTINS  
91 98528-0380

SECRETARIA DE  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E  
EDUCAÇÃO SUPERIOR,  
PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA



## AULA 07 ➤ GESTÃO DE TRANSPORTES

### 1. O que é o modal rodoviário — papel estratégico

O modal rodoviário usa a **via terrestre** (rodovias e vias urbanas) para transportar mercadorias em veículos automotores. É o **modal mais flexível e com maior capilaridade**: chega onde os demais modais nem sempre chegam, liga fábricas a centros de distribuição, varejo e cliente final. Por isso, em muitos países o rodoviário é o principal responsável pelas entregas de curtas e médias distâncias e pela distribuição urbana.

## AULA 07 ➤ GESTÃO DE TRANSPORTES

### 1. O que é o modal rodoviário — papel estratégico

**Valor que agrega:** lugar (leva o produto ao local exato), tempo (pode ser rápido em curtas distâncias), serviço (janelas de entrega) — e impacto direto nos custos operacionais e na imagem da empresa.

## 2. Características, vantagens e limitações

### Vantagens

- Alta capilaridade e flexibilidade (porta a porta).
- Rápida mobilização e adaptação de rotas.
- Menor custo inicial de infraestrutura (a empresa usa a malha pública).
- Ideal para entregas just-in-time e distribuição urbana (VUCs, last mile).

## 2. Características, vantagens e limitações

### Limitações

Custo por tonelada-km costuma ser maior que ferroviário/aquaviário em longas distâncias. Sensível a condições de tráfego, pavimentação e segurança.

Maior exposição a riscos (roubo de carga, acidentes).

Impacto ambiental (emissões de CO<sub>2</sub>) e dependência de combustíveis fósseis.

### 3. Tipos de veículos e vocações operacionais

**Veículos leves e VUCs** — entregas urbanas, menor capacidade, alta agilidade.

**Caminhões médios e semipesados** — distribuição regional; carrocerias baú, sider, plataforma.

**Caminhões pesados / carretas** — long-haul, cargas cheias (FTL), combinações como carreta, bitrem, rodotrem (dependem de legislação).

## GESTÃO DE TRANSPORTES

### 3. Tipos de veículos e vocações operacionais

**Especializados** — frigorificados (refrigeração), tanques (líquidos), cegonhas (veículos), plataformas/flatbed (cargas indivisíveis).

Cada tipo tem implicações de custo, consumo, manutenção e requisitos operacionais (ex.: refrigeração exige cadeia do frio, tanques exigem normas de transporte de líquidos perigosos).

## 4. Operação: planejamento, roteirização e consolidação

**Planejamento de rotas** (rotas fixas vs dinâmicas), levando em conta janelas de entrega, restrições de acesso urbano e custos de pedágio.

**Consolidação de cargas** (LTL vs FTL): agrupar cargas menores para reduzir custo por unidade; trade-off com tempo de formação de carga.

## GESTÃO DE TRANSPORTES

### 4. Operação: planejamento, roteirização e consolidação

**Backhaul / repositioning:** planejar cargas de retorno para reduzir km vazios.

**Programação de entregas:** sequenciamento, janellas (time-slot), sincronização com docas.

**Contingência:** alternativas de rota, buffers de tempo e triagem de exceções.

## 5. Infraestrutura, terminais e pontos críticos

**Rodovias e malha:** qualidade do pavimento, capacidade da via, pontos de gargalo (pontes, trevos).

**Terminais e pátios:** docas, áreas para manobra, armazéns cross-dock.

**Áreas de descanso e manutenção:** importantes para manutenção programada e segurança dos motoristas.

## 5. Infraestrutura, terminais e pontos críticos

**Pesagem e fiscalização:** controle de cargas e conformidade com limites de peso/axle (evitar multas e danos à via).

Observação: regras de pesos, dimensões e horários de circulação são definidas por órgãos competentes — é importante conhecer e cumprir a regulamentação local. Se quiser, posso checar limites específicos do seu país/estado.

## 6. Estrutura de custos e TCO (Total Cost of Ownership)

Custos típicos:

**Fixos:** depreciação, financiamento, seguros, impostos, licenciamento.

**Variáveis:** combustível, manutenção, pneus, pedágios, salários (quando alocados), consumo de lubrificantes.

**Custos indiretos:** custo de imobilizado (investimento em pátios), impacto ambiental, custo de avarias e sinistros.

## 6. Estrutura de custos e TCO (Total Cost of Ownership)

**Exemplo prático (cálculo de custo por km e por t km)**

Dados hipotéticos anuais de um caminhão:

Depreciação: R\$ 25.000

Combustível: R\$ 50.000

Manutenção: R\$ 15.000

Seguro: R\$ 6.000

## 6. Estrutura de custos e TCO (Total Cost of Ownership)

Impostos/licenciamento: R\$ 3.000

Motorista: R\$ 36.000

Km anuais: 40.000 km

Carga média: 10 t

Somando custos anuais = R\$ 135.000.

Custo por km =  $135.000 \div 40.000 = \text{R\$ } 3,375 / \text{km}$ .

Custo por t·km =  $3,375 \div 10 = \text{R\$ } 0,3375 / \text{t km}$ .

(Exemplo útil para comparar rotas, modais ou decidir terceirizar.)

## GESTÃO DE TRANSPORTES

### 7. Indicadores (KPIs) relevantes para rodoviário

**Custo por km (R\$/km)**

**Custo por t km (R\$/t km)**

**Taxa de km vazio (%)** = (km vazios ÷ km totais) × 100

**Utilização da frota (%)** = (km com carga paga ÷ km totais) × 100

**OTD — On Time Delivery (%)**

**Disponibilidade da frota (%)** — horas operacionais / horas disponíveis

## GESTÃO DE TRANSPORTES

### 7. Indicadores (KPIs) relevantes para rodoviário

**MTBF / MTTR** — confiabilidade manutenível

**Consumo médio (km/L)** e **emissões (kg CO<sub>2</sub> / t km)**

**Incidentes/1M km** — segurança (acidentes, roubos)

Esses KPIs norteiam decisões de substituição, terceirização e investimentos em TI.

## 8. Gestão de frota no rodoviário — práticas essenciais

**Dimensionamento:** calcular frota com base em demanda, tempos de ciclo e horas operacionais + fator de segurança.

**Política de substituição:** usar TCO e curva de custo por km para decidir quando trocar veículos.

**Manutenção preventiva e preditiva:** reduzir corretivas, aumentar MTBF.

## GESTÃO DE TRANSPORTES

### 8. Gestão de frota no rodoviário — práticas essenciais

**Gestão de combustível:** cartões, reconciliação com telemetria para reduzir fraudes.

**Gerenciamento de motoristas:** treinamento (direção defensiva e eco-driving), jornada, saúde e rotinas de inspeção.

**Programas de segurança:** checklists, CIPA (na empresa), análise de eventos e KPIs de segurança.

## GESTÃO DE TRANSPORTES

### 9. Regulação, documentação e compliance (prática brasileira)

**Documentos típicos:** CT-e (Conhecimento de Transporte Eletrônico), MDF-e, NF-e, comprovantes ePOD.

**Compliance:** atender regras tributárias, fiscais e trabalhistas (jornada, descanso).

**Transporte de cargas especiais/perigosas:** seguir normas específicas (ex.: rotas, embalagem, ADR ou normativas locais).

## 10. Segurança da carga e prevenção de perdas

**Proteção física:** lacres, travas, embalagens adequadas, amarração de carga.

**Rastreamento e geofencing:** alertas para desvios de rota e paradas não autorizadas.

**Protocols de segurança:** evitar paradas noturnas em locais não seguros, rotas alternativas e seguros de carga.

**Parcerias com escolta** para cargas de alto valor, quando necessário.

## 12. Sustentabilidade e inovações

**Eco-driving** e programas de treinamento reduzem consumo.

**Redução de km vazio** e otimização de cargas reduzem emissões por t·km.

**Combustíveis alternativos** (B100, GNL, biocombustíveis) e **eletrificação** em rotas urbanas (VUC elétrico).

**Platooning** e autônomos (em desenvolvimento) prometem redução de consumo e distância entre veículos em rodovias seguras.

## 10. Segurança da carga e prevenção de perdas

**Proteção física:** lacres, travas, embalagens adequadas, amarração de carga.

**Rastreamento e geofencing:** alertas para desvios de rota e paradas não autorizadas.

**Protocols de segurança:** evitar paradas noturnas em locais não seguros, rotas alternativas e seguros de carga.

**Parcerias com escolta** para cargas de alto valor, quando necessário.

## GESTÃO DE TRANSPORTES

### 13. Boas práticas e quick wins para operação rodoviária

Negociar **backhauls** regulares para reduzir vazio.

Implementar **cartão de combustível + telemetria**.

Padronizar **checklists de partida/retorno** para reduzir avarias.

Monitorar e auditar fretes via TMS para evitar pagamento indevido.

Treinar motoristas em eco-driving e segurança.

Fazer manutenção preditiva em peças críticas (freio, motor, suspensão).

## 14. Erros comuns e como evitá-los

**Ignorar dados:** operar “no feeling” em vez de KPIs. →

Solução: dashboard mínimo e rotina de reuniões.

**Focar só em custo por km** sem olhar o nível de serviço e impactos de estoque. → Solução: visão total do custo logístico.

**Desconsiderar a segurança** (roteiros noturnos inseguros). →

Solução: políticas de risco e rotas seguras.

**Comprar tecnologia sem processo.** → Solução: definir objetivos e fluxo antes da ferramenta.