

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



GOVERNO DO
PARÁ

SUBSEQUENTE 2025

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 CO₂) e dependência de combustíveis fósseis.

AULA 07

GESTÃO DE TRANSPORTES

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).

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).

AULA 07

GESTÃO DE TRANSPORTES

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.

AULA 07

GESTÃO DE TRANSPORTES

4. Operação: planejamento, roteirização e consolidação

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

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

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

AULA 07

GESTÃO DE TRANSPORTES

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.

AULA 07

GESTÃO DE TRANSPORTES

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.

AULA 07

GESTÃO DE TRANSPORTES

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

AULA 07

GESTÃO DE TRANSPORTES

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 = $135.000 \div 40.000 = \textbf{R\$ 3,375 / km.}$

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

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

AULA 07

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 (%) = $(\text{km vazios} \div \text{km totais}) \times 100$

Utilização da frota (%) = $(\text{km com carga paga} \div \text{km totais}) \times 100$

OTD — On Time Delivery (%)

Disponibilidade da frota (%) — $\text{horas operacionais} / \text{horas disponíveis}$

AULA 07

GESTÃO DE TRANSPORTES

7. Indicadores (KPIs) relevantes para rodoviário

MTBF / MTTR — confiabilidade manutenível
Consumo médio (km/L) e emissões (kg CO₂ / t km)
Incidentes/1M km — segurança (acidentes, roubos)

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

AULA 07

GESTÃO DE TRANSPORTES

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.

AULA 07

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.

AULA 07

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).

AULA 07

GESTÃO DE TRANSPORTES

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.

AULA 07

GESTÃO DE TRANSPORTES

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.

AULA 07

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).

AULA 07

GESTÃO DE TRANSPORTES

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.