

GESTÃO DE TRANSPORTES

GESTÃO DE TRANSPORTES – GESTÃO DE FROTAS E INDICADORES ESTRATÉGICOS

Parte II

AULA 05

Clauber Martins

PROFESSOR MSC CLAUBER MARTINS
91 98528-0380

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



SUBSEQUENTE 2025

AULA 05 → GESTÃO DE TRANSPORTES

B — INDICADORES ESTRATÉGICOS (o que medir, por que e como usar)

Vou agrupar por propósito e, em seguida, dar fórmulas e exemplos numéricos com cálculos passo a passo.

1. Grupos de indicadores (prioridade)

Financeiros: custo por km, custo por tonelada-km, TCO, custo de manutenção por km.

AULA 05 ► GESTÃO DE TRANSPORTES

B — INDICADORES ESTRATÉGICOS (o que medir, por que e como usar)

Operacionais: disponibilidade, utilização da frota, km úteis por veículo, taxa de km vazio.

Nível de serviço: OTD (On-Time Delivery), taxa de entregas completas.

Segurança: acidentes por milhão de km, eventos críticos por 10.000 km.

Sustentabilidade: CO₂ por ton-km, consumo médio (km/L).

AULA 05 ► GESTÃO DE TRANSPORTES

B — INDICADORES ESTRATÉGICOS (o que medir, por que e como usar)

2. KPIs principais — fórmulas e interpretação

KPI 1 — Custo por km

Fórmula:

$$\text{Custo por km} = \frac{\text{Custo anual total do veículo}}{\text{Km anuais rodados}}$$

Componentes do custo anual total: depreciação (ou leasing), combustível, manutenção, seguro, impostos, salários (se motorista alocado), custo financeiro, etc.

AULA 05

GESTÃO DE TRANSPORTES

B — INDICADORES ESTRATÉGICOS

Exemplo numérico (hipotético) — calcular passo a passo:

- Aquisição (amortização): R\$200.000 amortizado em 8 anos $\rightarrow 200.000 \div 8$
 - $200000 \div 8 = 25\ 000$ (R\$ por ano).
 - Km anuais previstos = 40.000 km.
- Consumo médio = 4 km/L \rightarrow litros anuais = $40.000 \div 4$
 - $40000 \div 4 = 10\ 000$ L/ano.
- Preço do combustível = R\$5,00/L \rightarrow custo combustível = $10\ 000 \times 5,00$
 - $10000 \times 5 = 50\ 000$ (R\$).
 - Manutenção anual = R\$15.000.
 - Seguro anual = R\$6.000.
 - Impostos/licenciamento = R\$3.000.
- Salário motorista alocado = R\$36.000/ano.

AULA 05

GESTÃO DE TRANSPORTES

B — INDICADORES ESTRATÉGICOS

Agora somamos os itens (custo anual total):

Depreciação: 25 000

Combustível: 50 000 → soma = 25 000 + 50 000 = 75 000

Manutenção: 15 000 → 75 000 + 15 000 = 90 000

Seguro: 6 000 → 90 000 + 6 000 = 96 000

Impostos: 3 000 → 96 000 + 3 000 = 99 000

Motorista: 36 000 → 99 000 + 36 000 = 135 000

Total anual = R\$135 000.

Agora, **custo por km** = $135\,000 \div 40\,000$

$135000 \div 40000 =$ (divida ambos por 1000) $135 \div 40$

$135 \div 40 = 3$ (pois $3 \times 40 = 120$), resto 15 → $15 \div 40 = 0,375$

Resultado = $3 + 0,375 = 3,375$ → **R\$3,375 por km**

Interpretação: serve para comparar veículos, rotas e modal.

Meta: reduzir via eficiência de consumo,
ocupação e menor custo de manutenção.

AULA 05

GESTÃO DE TRANSPORTES

B — INDICADORES ESTRATÉGICOS

KPI 2 — Custo por tonelada-km (R\$/t km)

Fórmula:

$$\text{Custo/t} \cdot \text{km} = \frac{\text{Custo por km}}{\text{Carga média transportada (t)}}$$

Se custo por km = R\$3,375 e carga média = 10 t:

$$3,375 \div 10 = 0,3375 \rightarrow \textbf{R\$0,3375 por t km}$$

Útil para comparar eficiência entre veículos e modais.

AULA 05

GESTÃO DE TRANSPORTES

B — INDICADORES ESTRATÉGICOS

KPI 3 — Índice de utilização da frota (%)

Fórmula:

$$\text{Utilização} = \frac{\text{Km úteis (carga paga)}}{\text{Km totais rodados}} \times 100$$

Se em um mês:

Km totais = 8 000 km

Km com carga paga = 6 400 km

Cálculo:

$$6400 \div 8000 = 0,8 \rightarrow \times 100 = 80\% \rightarrow \text{Utilização} = 80\%$$

Alvo: quanto mais próximo de 100%, melhor — mas atenção à sobrecarga e ao respeito a janelas de entrega.

AULA 05

GESTÃO DE TRANSPORTES

B — INDICADORES ESTRATÉGICOS

KPI 4 — Percentual de km vazio (empty running %)

Fórmula:

$$\% \text{Vazio} = \frac{\text{Km vazios}}{\text{Km totais}} \times 100$$

No exemplo acima:

Km vazios = 1 600 (pois $8000 - 6400 = 1600$) $1600 \div 8000 = 0,2 \rightarrow \times 100 = 20\% \rightarrow$ **20% km vazio**

Meta: reduzir via consolidação, backhauls e parcerias logísticas.

AULA 05 GESTÃO DE TRANSPORTES

B — INDICADORES ESTRATÉGICOS

KPI 5 — Disponibilidade / Disponibilidade operacional (%)

Fórmula:

$$\text{Disponibilidade} = \frac{\text{Tempo operacional (horas)}}{\text{Tempo total disponível (horas)}} \times 100$$

Exemplo: mês = 30 dias $\rightarrow 30 \times 24 = 720$ horas total.

Downtime (manutenção, avarias) = 48 horas.

Cálculo:

Tempo operacional = $720 - 48 = 672$ horas.

$672 \div 720 = 0,933333... \rightarrow \times 100 = 93,333...% \rightarrow \approx \mathbf{93,33\% \text{ disponibilidade}}$

Alvo: $\geq 95\%$ para frotas comerciais; ajustar conforme criticidade.

AULA 05

GESTÃO DE TRANSPORTES

B — INDICADORES ESTRATÉGICOS

KPI 6 — MTBF / MTTR

MTBF (Mean Time Between Failures): tempo médio entre falhas — mede confiabilidade.

MTTR (Mean Time To Repair): tempo médio para reparar — mede eficiência de manutenção.

Exemplo de uso: se MTBF decresce, considerar substituição de peças, new vendor, ou troca de veículo.

AULA 05

GESTÃO DE TRANSPORTES

B — INDICADORES ESTRATÉGICOS

KPI 7 — OTD — On Time Delivery (%)

Fórmula:

$$\text{OTD} = \frac{\text{Entregas no prazo}}{\text{Entregas agendadas}} \times 100$$

Meta: dependendo do serviço, 95–99% para cadeias B2C; B2B costuma aceitar 95%.

AULA 05

GESTÃO DE TRANSPORTES

B — INDICADORES ESTRATÉGICOS

KPI 8 — Consumo médio (km/L) e L/100 km

$\text{km/L} = \text{Tot km} \div \text{Litros consumidos.}$

$\text{L/100 km} = (\text{Litros} \div \text{Tot km}) \times 100$

Exemplo: 40 000 km e 10 000 L $\rightarrow \text{km/L} = 40000 \div 10000 = 4 \text{ km/L.}$

$\text{L/100 km} = (10000 \div 40000) \times 100 = 25 \text{ L/100 km.}$

AULA 05

GESTÃO DE TRANSPORTES

B — INDICADORES ESTRATÉGICOS

KPI 9 — Emissões (kg CO₂ / t·km)

Estimativa baseada em consumo: se 1 L diesel → ~2,68 kg CO₂
(valor aproximado; ajustar conforme fonte).

Cálculo: (Litros × fator CO₂) ÷ (toneladas × km).

B — INDICADORES ESTRATÉGICOS

3. Frequência de monitoramento (prática)

Tempo real / diário: localização GPS, eventos críticos, consumo por viagem.

Semanal: utilização por veículo, km rodados, custo combustível.

Mensal: custo por km, disponibilidade, manutenção, OTD.

Trimestral/Anual: TCO, avaliação de substituição de frota, revisão contratual.

AULA 05

GESTÃO DE TRANSPORTES B — INDICADORES ESTRATÉGICOS

4. Como usar os KPIs para decisões (heurísticas)

Substituição de veículo: quando custo de manutenção por km + custo de combustível por km (crescentes) ultrapassarem o custo de depreciação e custo de um veículo novo — usar curva de custo por idade.

Terceirizar vs manter: comparar custo por km (interno) com tarifas negociadas (fretamento) e incluir risco/controle.

AULA 05

GESTÃO DE TRANSPORTES

B — INDICADORES ESTRATÉGICOS

4. Como usar os KPIs para decisões (heurísticas)

Investimento em telemetria: calcular payback com redução estimada de consumo (ex.: 5–10%) e redução de km vazio.

Roteirização e consolidação: usar simulações para ver impacto em km vazio e custo por t·km.

AULA 05

GESTÃO DE TRANSPORTES

C — BOAS PRÁTICAS E AÇÕES DE MELHORIA

1. **Implementar TMS integrado ao telemetria** para controle de rotas e consumo — ganho rápido em eficiência operacional.
2. **Programa de manutenção preditiva** com sensores para reduzir corretivas.
3. **Gestão de combustível** (cartão + reconciliação telemetria) para controlar desvios e fraudes.

AULA 05

GESTÃO DE TRANSPORTES

C — BOAS PRÁTICAS E AÇÕES DE MELHORIA

4. **Treinamento de motoristas (eco-driving)** para reduzir consumo e aumentar segurança.
5. **Planejamento de backhaul** para reduzir km vazio.
6. **Benchmarking interno contínuo** por tipo de veículo e rota; criar planos de ação por outlier.
7. **Dashboard executivo** (KPIs financeiros + operacionais + segurança + sustentabilidade) para decisões semanais e mensais.

AULA 05 ► GESTÃO DE TRANSPORTES

D — EXEMPLO DE DASHBOARD (essencial — rápido de ler)

Painel com 6 blocos:

Custo por km (atual vs meta) — gráfico de tendência mensal.

Utilização da frota (%) — por veículo/rotação.

Km vazio (%) — por rota.

Disponibilidade (%) — MTBF/MTTR.

OTD (%) — nível de serviço.

Consumo médio (km/L) e emissões (kg CO₂/t km).

Frequência de atualização: alguns em tempo real (GPS/consumo), outros diariamente/mensalmente.

AULA 05

GESTÃO DE TRANSPORTES E — CHECKLIST PRÁTICO (o que implementar em 90 dias)

- Instalar telemetria nos veículos-chave.
- Padronizar coleta de dados de combustível (cartões integrados).
- Calcular TCO por veículo com dados reais do último ano.
- Implementar roteirização básica para rotas diárias.
- Definir 8 KPIs prioritários e responsabilidade por cada um.
- Criar um relatório mensal padronizado e reunião de revisão.

Conclusão e oferta

A gestão de frota é onde **dados + processos + pessoas** viram economia e nível de serviço. Os indicadores estratégicos transformam operação em decisão: sem dados não há gestão.