

# GESTÃO DE TRANSPORTES



GESTÃO DE TRANSPORTES – TECNOLOGIA DE  
INFORMAÇÃO E MELHORIA CONTÍNUA

AULA 06

*Clauber*  *Martins*

PROFESSOR MSC CLAUBER MARTINS  
91 98528-0380

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



GOVERNO DO  
**PARA**

## GESTÃO DE TRANSPORTES

### 1. Por que TI + Melhoria Contínua é crítico na Gestão de Transportes

Transporte moderno = **processos + dados + execução em campo.**

Tecnologia de Informação entrega os dados (visibilidade, automação e análise). Melhoria contínua transforma esses dados em melhorias permanentes (processos melhores, custos menores, serviço mais estável). Sem TI você mede pouco; sem Melhoria Contínua você não melhora de fato.

## 2. Tecnologia da Informação aplicada ao Transporte

### 2.1 Principais sistemas e suas funções **TMS (Transportation Management System)**

Planejamento de rotas, cotação/negociação de frete, consolidação de cargas, execução e auditoria financeira do frete.

## 2. Tecnologia da Informação aplicada ao Transporte

### 2.1 Principais sistemas e suas funções **FMS / Telemática (Fleet Management System)**

Rastreamento GPS, telemetria do veículo (consumo, rpm, falhas), registros de direção, manutenção preditiva.

## 2. Tecnologia da Informação aplicada ao Transporte

### 2.1 Principais sistemas e suas funções ERP / WMS

Integração de pedidos, estoque, planejamento de docas e janelas de entrega; sincroniza dados com TMS.

## 2. Tecnologia da Informação aplicada ao Transporte

### 2.1 Principais sistemas e suas funções Apps móveis (motoristas)

ePOD (prova eletrônica de entrega), checklists digitais, fotos de avarias, assinatura digital, mensagens de exceção.

## 2. Tecnologia da Informação aplicada ao Transporte

### 2.1 Principais sistemas e suas funções BI / Data Warehouse / Analytics

Consolida dados de TMS/FMS/ERP para dashboards, análises preditivas e modelos de otimização.

## 2. Tecnologia da Informação aplicada ao Transporte

### 2.1 Principais sistemas e suas funções APIs / EDI

Interações em tempo real entre parceiros (clientes, transportadoras, portos, operadores).

## 2. Tecnologia da Informação aplicada ao Transporte

### 2.2 Arquitetura típica e fluxo de dados

**Pedido** entra pelo ERP →

**TMS** recebe pedido e faz roteirização & cotação →

**FMS/Telemetria** atualiza status em tempo real (posição, consumo, eventos) →

**App do motorista** registra ePOD e ocorrências →

**Data Lake / BI** consolida tudo e alimenta dashboards e alertas (ETA, geofencing) →

**Ações automáticas:** notificação cliente, ajuste de rota, bloqueio por compliance.

## 2. Tecnologia da Informação aplicada ao Transporte

### 2.3 Casos de uso de alto impacto

**Roteirização dinâmica + ETA:** reduz janelas perdidas e melhora OTD.

**Geofencing:** mede dwell time em docas e aciona cobrança por demora.

**Manutenção preditiva:** sensores detectam vibração/temperatura e agendam manutenção antes da quebra.

## 2. Tecnologia da Informação aplicada ao Transporte

### 2.3 Casos de uso de alto impacto

**Auditoria automática de frete:** TMS valida pedágios, impostos e aplica regras de contrato.

**Score de conduta do motorista:** integração telemetria → políticas de treinamento/incentivo.

## 2. Tecnologia da Informação aplicada ao Transporte

### 2.4 Dados e governança

**Dicionário de dados:** defina o que cada KPI significa, formula e periodicidade.

**Qualidade dos dados:** complete, consistente e disponível em tempo hábil.

**Segurança & Privacidade:** controle de acesso, criptografia e conformidade com LGPD (anonimização quando necessário, consentimento e finalidade clara).

## 2. Tecnologia da Informação aplicada ao Transporte

### 2.5 Métricas TI-centradas (exemplos)

**Disponibilidade do sistema (%)** — uptime do TMS/FMS.

**Acurácia do ETA (%)** —  $(\text{ETAs corretos} \div \text{ETAs emitidos}) \times 100$ .

**% de ePODs eletrônicos** — reduz reclamos e papel.

**Tempo médio de detecção de exceção (min)** — rapidez na ação.

**% integração API real-time** — menor latência de informação.

### 3. Melhoria Contínua em Gestão de Transportes

#### 3.1 Fundamentos

**PDCA (Plan–Do–Check–Act)** para ciclos rápidos.

**Kaizen**: pequenas melhorias contínuas feitas por quem executa.

**Lean**: eliminação de desperdícios (km vazio, esperas, retrabalhos).

**Six Sigma / DMAIC** quando o problema exige redução de variabilidade (ex.: atrasos sistemáticos).

### 3. Melhoria Contínua em Gestão de Transportes

#### 3.2 Ferramentas essenciais

**VSM (Value Stream Mapping)**: mapeie todo o fluxo desde o pedido até a confirmação de entrega para identificar desperdícios.

**Pareto 80/20**: concentre ações nas poucas rotas/veículos que geram 80% dos problemas.

**Ishikawa (Diagrama de Causa e Efeito) e 5 Porquês**: investigar causa raiz.

### 3. Melhoria Contínua em Gestão de Transportes

#### 3.2 Ferramentas essenciais

**A3:** relato conciso do problema, análise e plano de ações.

**Control Charts (SPC):** para controlar variabilidade (ex.: tempo de carregamento, dwell time).

### 3. Melhoria Contínua em Gestão de Transportes

#### 3.3 Integração TI × Melhoria Contínua

**Dados permitem priorizar:** usar dashboards para descobrir “onde” aplicar Kaizen.

**Automação de coleta:** telemetria e ePOD reduzem erro humano e aceleram ciclo PDCA.

### 3. Melhoria Contínua em Gestão de Transportes

#### 3.3 Integração TI × Melhoria Contínua

**Pilotos rápidos:** testar soluções (ex.: nova roteirização) em um cluster de rotas antes do rollout.

**Feedback loop:** ações de melhoria alimentam métricas que mostram se há ganho (ex.: redução do km vazio).

### 3. Melhoria Contínua em Gestão de Transportes

#### 3.4 Exemplo prático (caso hipotético)

**Problema:** Km vazio de 24% em rota regional.

**Medir (Data):** confirmar percentuais por telemetria.

**Analisar:** Pareto mostra 3 rotas responsáveis por 70% do vazio.

**Ação (Kaizen):** negociar backhauls com clientes locais + reorganizar dias de coleta.

**Verificar:** após 3 meses, km vazio caiu para 14% (redução relativa de 41%).

**Padronizar:** atualizar procedimentos e Treinamento; automatizar match de cargas no TMS.

### 3. Melhoria Contínua em Gestão de Transportes

#### 3.5 KPIs operacionais e de melhoria (exemplos e frequência)

**OTD (On Time Delivery) — diário/mensal**

**Km vazio (%) — diário/semana**

**Custo por km / por t km — mensal**

**Disponibilidade da frota (%) — mensal**

**Tempo médio de resposta a exceções — em tempo real/diário**

**Taxa de manutenção preventiva (%) — mensal**

Fórmula exemplo (Km vazio %):

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

## GESTÃO DE TRANSPORTES

### 3. Melhoria Contínua em Gestão de Transportes

#### 3.6 Cultura e governança para CI

**Ritual diário/semana:** stand-up com indicadores principais.

**Painel Kaizen** com responsáveis e prazos.

**Capacitação contínua:** treinamentos em análise de dados, Lean e ferramentas.

**Reconhecimento e recompensa:** vincular bônus a metas de melhoria (ex.: redução de combustível por km).

## 4. Roadmap prático de implementação (TI + Melhoria Contínua)

### **Curto prazo (30–90 dias — quick wins)**

Implantar telemetria mínima em veículos críticos.  
Padronizar coleta de ePODs e eliminar papel em rotas-piloto.

Criar 5 KPIs principais e dashboard semanal.  
Rodar 2 eventos Kaizen em rotas com maior custo.

## 4. Roadmap prático de implementação (TI + Melhoria Contínua)

### Médio prazo (3–9 meses)

- Implementar/ajustar TMS integrado ao ERP e FMS.
- Automatizar notificações ETA e exceções.
- Implementar manutenção preditiva em parte da frota.
- Estabelecer rotina PDCA e reuniões de revisão de KPIs.

## 4. Roadmap prático de implementação (TI + Melhoria Contínua)

### Longo prazo (9–24 meses)

Otimização avançada (roteirização com restrições complexas, machine learning para previsão de demanda).

Electrificação/combustíveis alternativos onde viável.

Cultura de melhoria contínua consolidada (CI como parte do trabalho diário).

## AULA 06

## GESTÃO DE TRANSPORTES

## 5. Erros comuns (e como evitar)

**“Comprar tecnologia e esperar que tudo melhore”** —

evite: primeiro esclareça processos e dados.

**Métricas demais / sem foco** — priorize 6–8 KPIs essenciais.

**Falha na governança de dados** — invista em qualidade e em um dono de dados.

**Sem pilotagem** — sempre testar em pequena escala antes do roll-out.

**Ignorar pessoas** — envolva motoristas e operadores desde o início; treine e incentive.

## 6. Conclusão — síntese prática

TI dá visibilidade e poder de decisão; Melhoria Contínua garante que essa visibilidade gere ganhos sustentáveis. A combinação reduz custos, aumenta OTD, melhora segurança e cria vantagem competitiva. Comece medindo o essencial, pilote rápido, corrija e padronize.