



# SERVIÇOS LOGÍSTICOS

ESCUTE

PERGUNTE

OBSERVE

**Prof Dr Orlando Fontes Lima Jr**

LALT Laboratório de Aprendizagem em Logística e  
Transportes

[www.lalt.fec.unicamp.br](http://www.lalt.fec.unicamp.br)

# Programação das Aulas

	DATA	ATIVIDADES
1	22/03	Gestão Integrada da Logística
2	29/03	Gerência de transportes
3	05/04	Gestão da armazenagem e movimentação
4	12/04	Planejamento da oferta e demanda (estoques, vendas e produção)
5	19/04	Logística Reversa e Sustentabilidade
6	26/04	Gestão das redes de suprimentos
7	03/05	Comércio Exterior e Logística Internacional
8	10/05	1ª Avaliação
9	17/05	Gestão Estratégica de Compras
10	24/05	Lean logistics
11	31/05	Conceitos avançados de logística e supply chain
12	07/06	Finanças e custos aplicados à logística
13	14/06	TIC aplicada à logística
14	21/06	Marketing de Serviços Logísticos
15	28/06	2ª Avaliação

## Aula 2

- Modais, Multimodalidade e Intermodalidade;
- Tipos de cargas, cargas perigosas e cargas especiais;
- Redes, Escolha do modal e Roteirização;
- Métodos de Custeio e Calculo do frete;
- Dimensionamento da Frota e Terceirização;
- Produtividade,
- Gestão Operacional;
- Tecnologias (TMS, Platoon, Veículos Autônomos, Torres de Controle)

# Modais, Multimodalidade e Intermodalidade

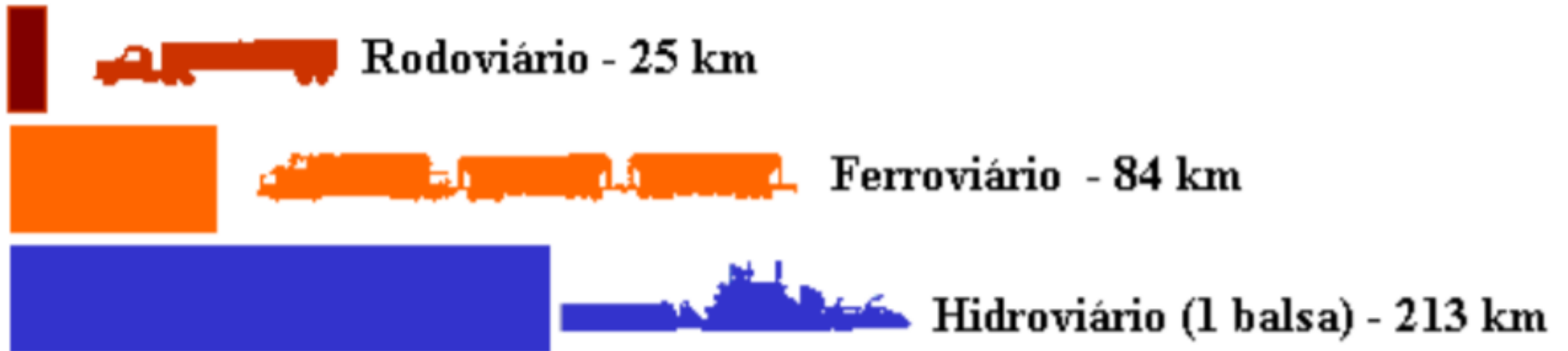
- A multimodalidade e a intermodalidade são operações que se realizam pela utilização de mais de um modal de transporte. Isto quer dizer transportar uma mercadoria do seu ponto de origem até a entrega no destino final por modalidades diferentes.
- A intermodalidade caracteriza-se pela emissão individual de documento de transporte para cada modal, bem como pela divisão de responsabilidade entre os transportadores. Na multimodalidade, ao contrário, existe a emissão de apenas um documento de transporte, cobrindo o trajeto total da carga, do seu ponto de origem até o ponto de destino. Este documento é emitido pelo OTM, que também toma para si a responsabilidade total pela carga sob sua custódia, pois, ele é a pessoa jurídica contratada para a realização desse tipo de transporte por meios próprios ou por intermédio de terceiros da sua origem até seu destino final.



# Comparativo

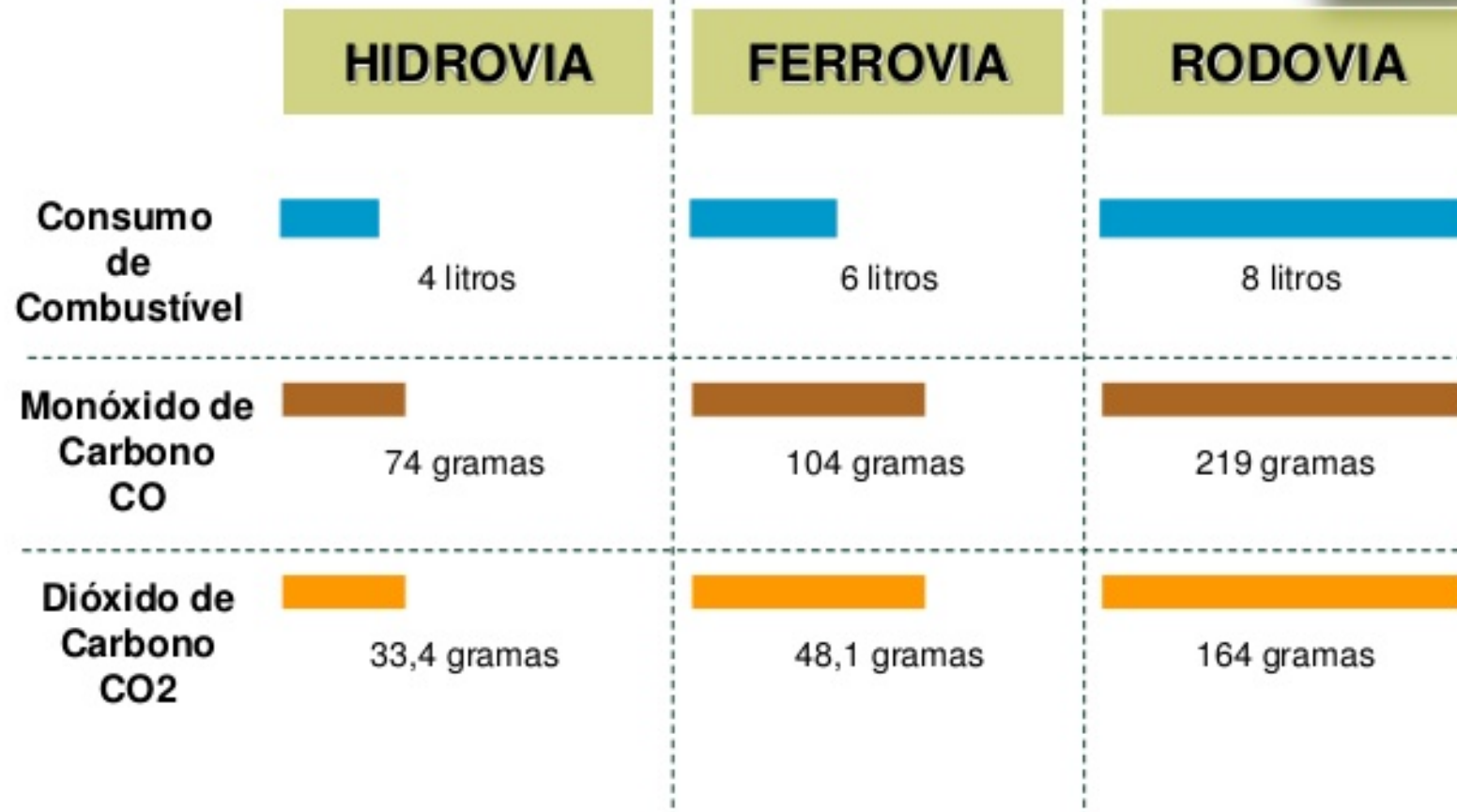
## Eficiência Energética

Número de quilômetros que uma tonelada pode ser transportada utilizando um litro de combustível



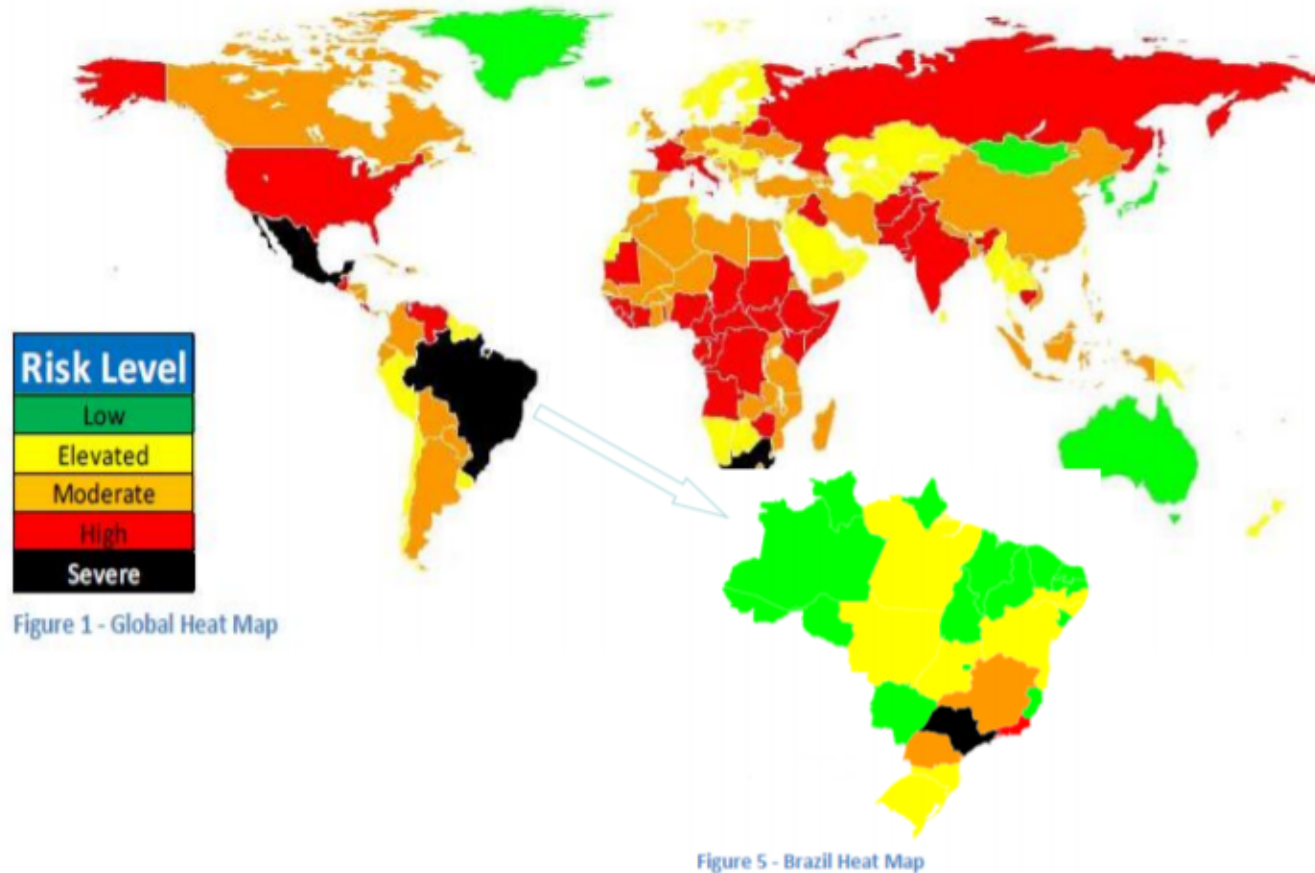
Fonte: U.S. DOT Maritime Admin

## Emissão de Poluente, por Modal (tonelada de carga x km)



# RISCO DE ROUBO

## Global Cargo Theft Risk: Threat Assessment



	MODO	FERRO	AQUA	RODO	DUTO	AÉREO
	<b>Velocidade</b>	Média	Muito Lento	<b>Rápido</b>	Lento	Muito Rápido
	<b>Capacidade</b>	Média	Média	<b>Alta</b>	Alta	Alta
	<b>Cumprimento de Horário</b>					
	<b>Frequencia</b>	Baixa	Muito Baixa	<b>Alta</b>	Alta	Média
	<b>Disponibilidade Geográfica</b>	Baixa	Limitada	<b>Muito Alto</b>	Muito Limitada	Média
	<b>Capacidade Transporte</b>	Alta	Alta	<b>Média</b>	Alta	Baixa
	<b>Custo</b>	Média	Muito Baixo	<b>Alta</b>	Baixo	Muito Alto

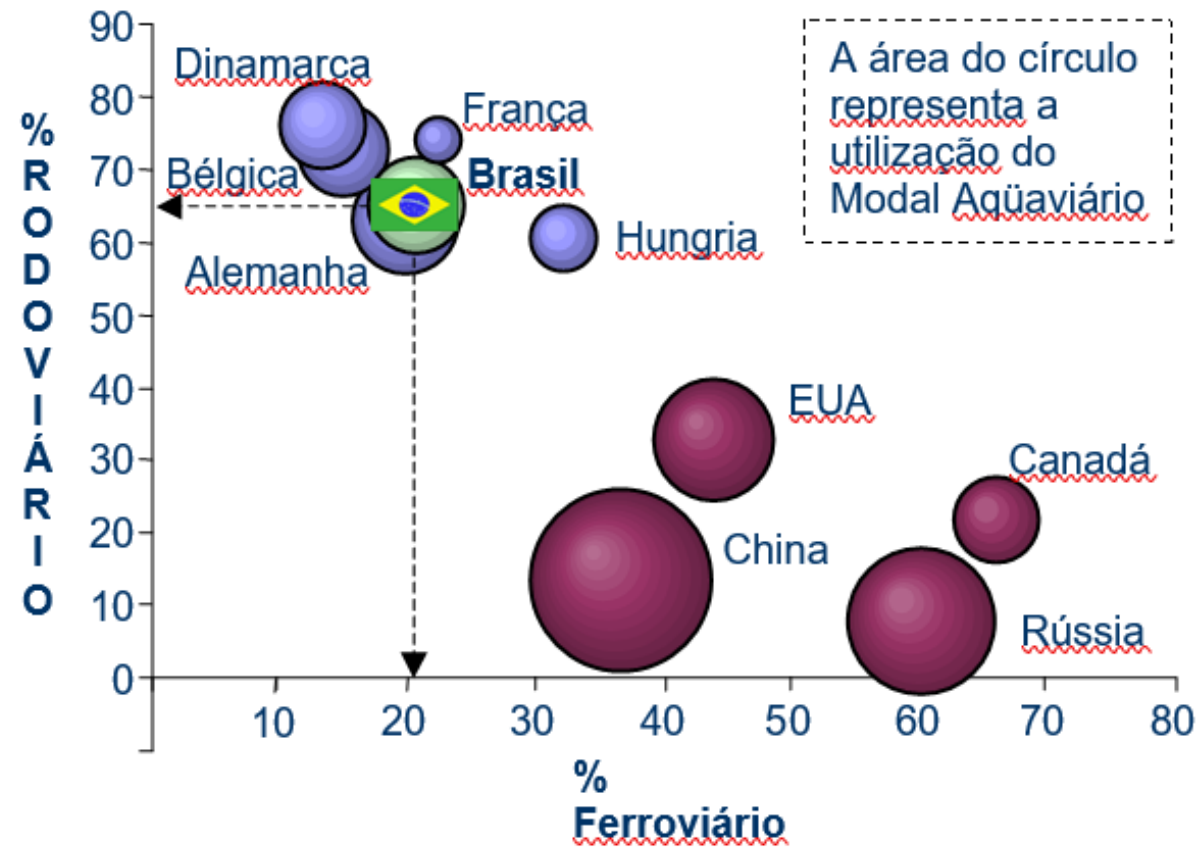
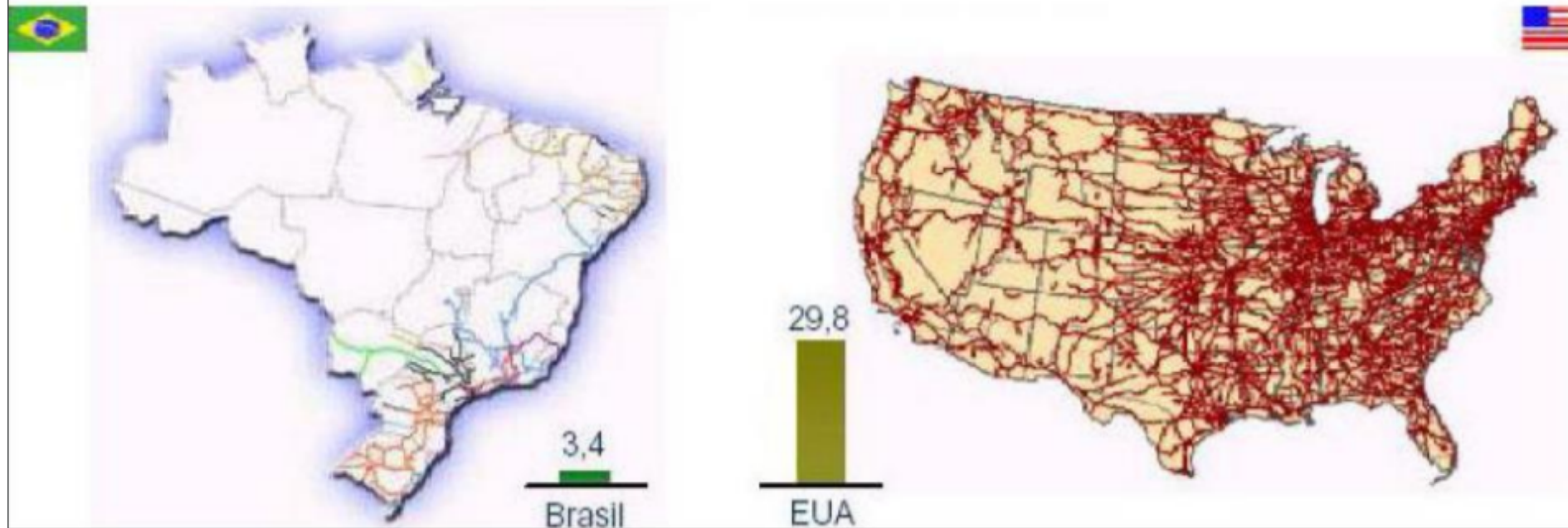


FIGURA 2.1 - Participação dos diferentes modos de transporte  
FONTE: COPPEAD, 2002 para CNT.



## Densidade de Ferrovia – km/1000 Km<sup>2</sup>



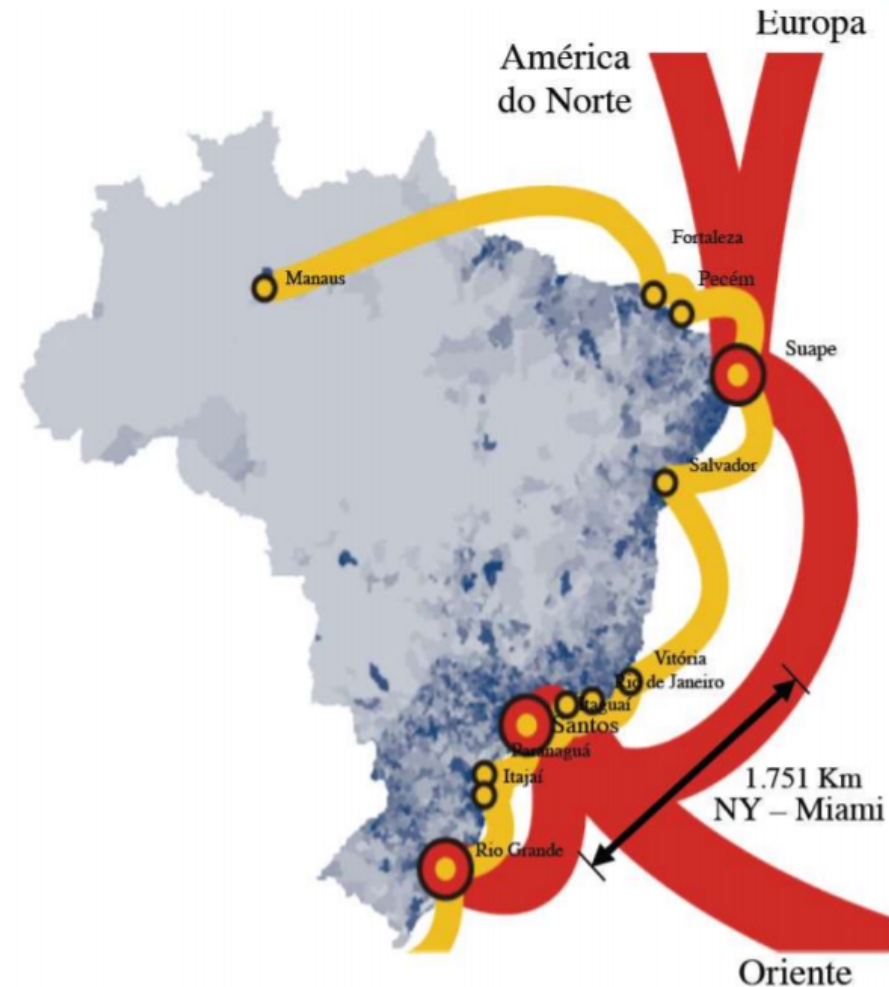
Países	Extensão Malha Ferroviária	Área Territorial	Densidade
Alemanha	45.514	349.223	130,3
EUA	194.731	9.158.960	21,3
China	65.650	9.326.410	7,0
Rússia	87.157	16.995.800	5,1
<b>Brasil</b>	<b>28.556</b>	<b>8.456.510</b>	<b>3,4</b>



## Cabotagem: a Modalidade de Transporte Lógica para o Brasil

### Enorme potencial na cabotagem brasileira

- ✓ 7.367 km de costa
- ✓ 80% da população a 200 km da costa
- ✓ Atividade industrial concentrada ao longo da costa





# Tipos de cargas

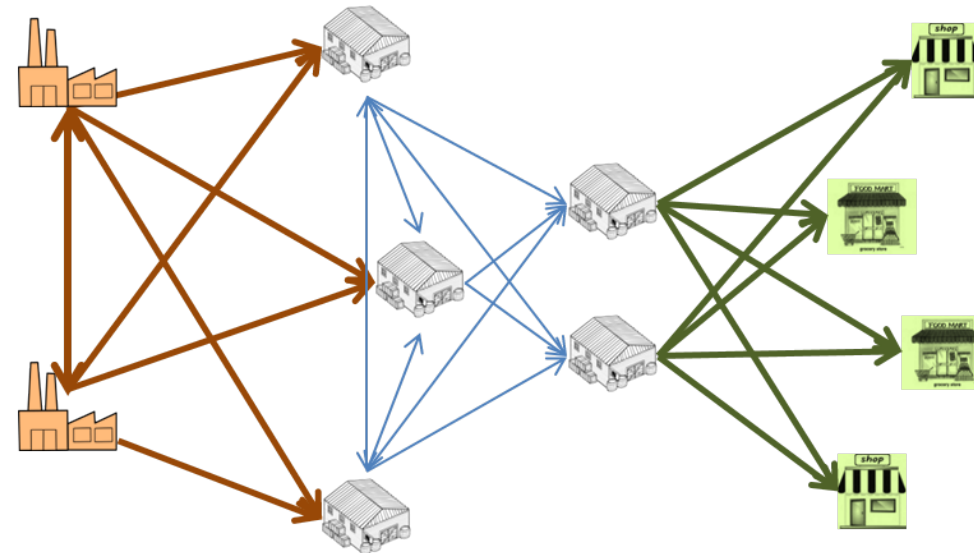
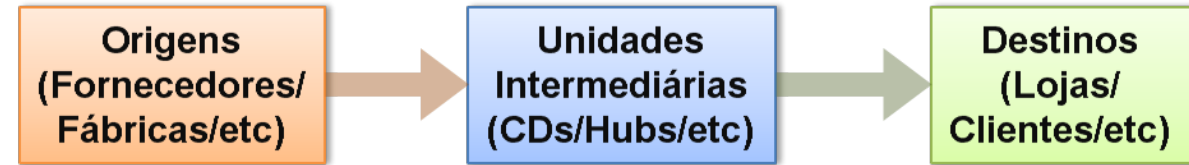
- Cargas refrigeradas
  - Perecíveis (frutas, legumes, remédios)
  - Congeladas (carne, alimentos)
- Cargas a granel
  - Gases (oxigênio, gás combustível)
  - Líquidos (combustíveis)
  - Sólidos (grãos agrícolas, minérios)
- Cargas vivas (animais, plantas)
- Cargas de grande porte (vagões, equipamentos, turbinas, máquinas)
- Cargas secas (industrializados não perecíveis)
- Cargas perigosas (explosivos, tóxicos, inflamáveis, radioativos)
- Cargas urbanas (e-commerce, alimentos, correspondências)



# Redes, Escolha do modal e Roteirização

- Modelo das 4 etapas

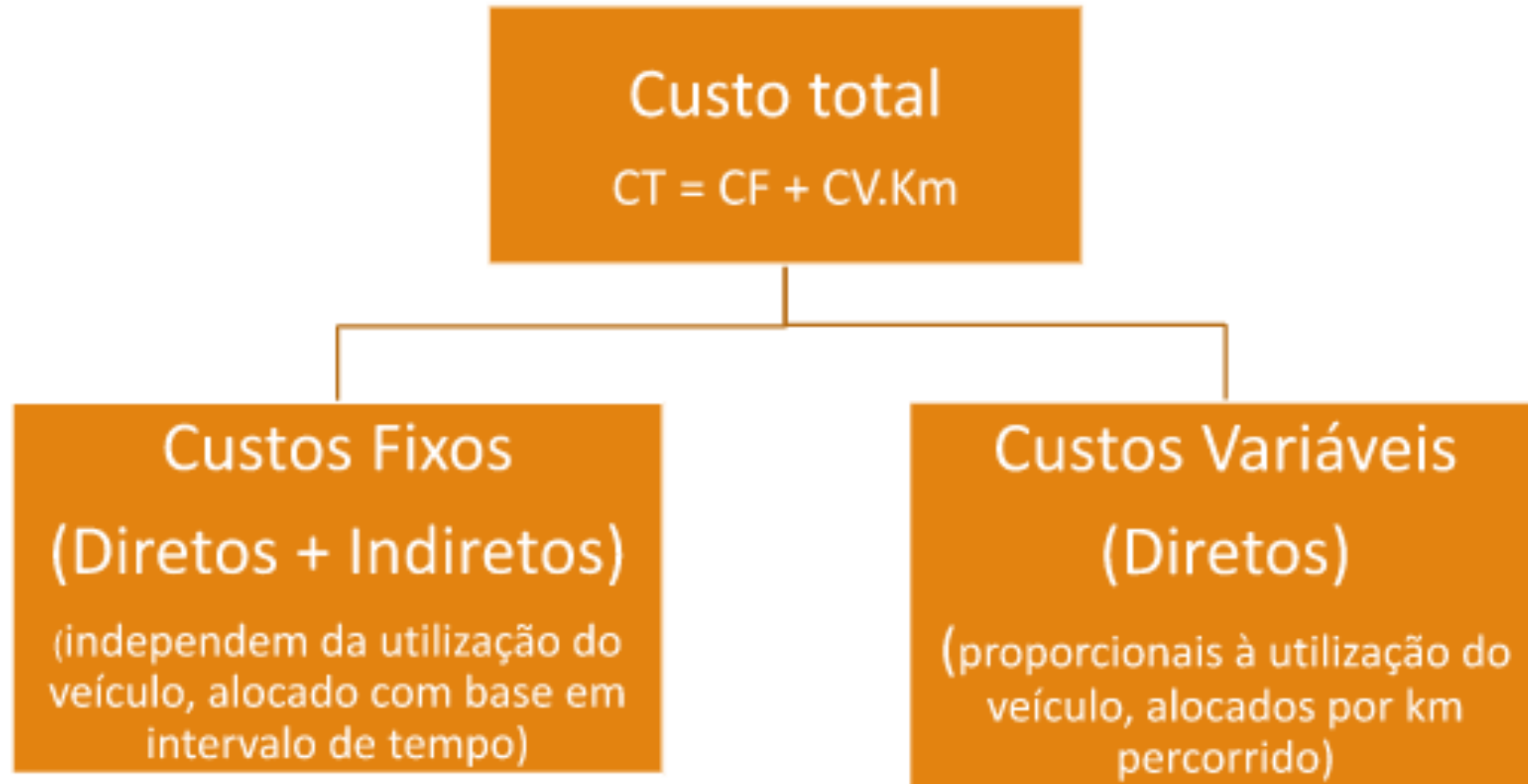
- Origem e Destino
- Malha Logística
- Escolha modal
- Roterização



- Google Maps e Waze
- Projeto de Malha Logística Anylogistix, Guru e outros
- Simulation-based What-if Scenarios in Supply Chain <https://www.youtube.com/watch?v=ZTU3qgHXPHQ>

# Métodos de Custeio e Calculo do frete;

- Palestra LALT SindCamp
- <http://lalt.fec.unicamp.br/index.php/events/custos-logisticos-inovacao-lalt-e-sindicamp/>
- Custos Logísticos M eng Maria de Lourdes F  
Cassiano Dia



## Caminhão Toco + Equipamento refrigeração - Capacidade: 6 ton

### Dados de custos veículo

preço do veículo zero km, com pneus	R\$ 140.000,00
preço da carroceria	R\$ 60.000,00
valor de revenda do veículo com 5 anos de uso	R\$ 70.000,00
valor de revenda da carroceria com 5 anos de uso	R\$ 30.000,00
Seguro obrigatório do chassi + IPVA + licenc. (anual)	R\$ 3.196,00
Seguro do veículo (3,5%) anual	R\$ 7.000,00
Custo anual do rastreamento, por veículo	R\$ 600,00
valor do pneu novo	R\$ 1.100,00
preço da recapagem	R\$ 400,00
preço de uma lavagem	R\$ 100,00
preço do combustível (por litro)	R\$ 3,01
custo da lubrificação por km	R\$ 0,0470 por km

### Dados de Operação do Veículo

índice médio de recapagens	2
Índice médio de manutenção	1%
vida média do pneu novo	60.000 km
vida média do pneu recapado	50.000 km
nº pneus do chassi + equipamento	6
intervalo para lavagem	2.000 Km
Intervalo entre manutenções	10.000 km
autonomia média para o combustível	3,5 km/l

### Dados Gerais

Período pretendido de uso do chassi e equip. (n anos)	5
Taxa remuneração de capital (aa)	12%
Salário mensal médio do motorista	R\$ 2.0000,00
Nº motoristas por veículo (media)	1
Salário mensal médio do ajudante	R\$ 1.157,00
Nº ajudantes por veículo (media)	1
Encargos sociais	62,87%
Benefícios do motorista e ajudante/ mês	R\$833,00
Custos indiretos (adm.) mensais/veículo	R\$ 696,00

# Custos FIXOS (base mensal)

## ➤ CUSTOS FIXOS DIRETOS:

- **Remuneração do Capital:** custo do capital próprio (expectativa de rendimento em outras aplicações) ou capital de terceiros (empréstimos, financiamentos) ou composição dos 2.

$$Rc = \frac{(V_{Novo} - Vr) \times (n+1)}{2 \times n} \times j + Vr \times j$$

$P_{Novo}$ : preço veículo + equipamento novos

$Vr$ : valor residual veículo + equipamento após  $n$  anos de uso

$j$ : taxa de oportunidade ano a ano

$$Rc = \frac{(200.000 - 100.000) \times (5+1)}{2 \times 5} \times 0,12 + 100.000 \times 0,12 = R\$ 19.200/12 = R\$ 1.600/mês$$

$$Rc_{NTC} = (200.000 \times 0,12) / 12 = R\$ 2.000/mês \text{ (para veículo novo)}$$

- **Depreciação do veículo:** valor necessário à reposição do veículo e equip. após  $n$  anos de uso. Usar depreciação operacional, não contábil, e equip. e veículo separadamente, se forem  $n$  diferentes.

$$Depr. = \frac{(V_{Novo} - p_{neus}) - Vr}{n \times 12} = (R\$ 200.000 - 6 \times 1.100 - R\$ 100.000) / 60 = R\$ 1.557/mês$$

$$Depr.NTC \text{ p/ equip: } (0,95 \times V_{ENovo}) / n \times 12$$



# Custos FIXOS (base mensal)

- **Seguro do veículo** : R\$ 7.000/112 = **R\$ 583,33**
- **IPVA/Licenc./Seg. Obrigatório** : R\$ 3.196/12 = **R\$ 266,33**
- **Salários/Encargos/Benefícios Motorista e Ajudante:**  $Sop = (\text{Salário} * (1+\%enc.) + Ben.) * nop \text{ caminhão}$   
 $Sop. = 1580 * (1+0,6287) + 833 * 1 + 1160 * (1+0,6287) + 833 * 1 =$  **R\$ 6.808,68**

**TOTAL CUSTOS FIXOS DIRETOS: R\$ 10.814/mês**

➤ **CUSTOS FIXOS INDIRETOS:**

- **Custo do rastreamento mensal por veículo** = R\$ 600/12 = **R\$50 / mês**
- **Custo admin. + terminais + oficinas mensal por veículo** = **R\$ 696 / mês**

**TOTAL CUSTOS FIXOS INDIRETOS: R\$ 746/veículo.mês**

**TOTAL CUSTOS FIXOS DO  
VEÍCULO:  
R\$ 11.560,00 /mês**



# Custos VARIÁVEIS (base km)

- **Combustível:** Preço comb (l)/Autonomia média (l): R\$3,01/3,5= **R\$0,8600/km**

- **Pneus/câmaras/protetores/recapagem:**

*Imr:* Índice médio de recapagens

$$P = \frac{(P_{pn} + Pr * Imr) * Q_p}{km \text{ total}} \quad P = \frac{(1100 + 400 * 2) * 6}{160.000} = R\$0,0713/km$$

- **Manutenção:**

*Im:* Índice de manutenção (ref. 1% NTC/Valente)

$$C_m = \frac{[V_{novo} - pneus] * Im}{intervalo \text{ entre manut. (km)}} \quad C_m = \frac{[200.000 - 6.600] * 1\%}{10.000} = R\$ 0,1934/km$$

- **Lavagem:** Custo lavagem/intervalo lavagens: R\$100/2.000=R\$0,0500/km

- **Lubrificantes:** Preço litro\*Qtde (l)/intervalo troca: **R\$0,0470/km**

**TOTAL CUSTOS VARIÁVEIS  
DO VEÍCULO:  
R\$ 1,2217 /km**

**TOTAL CUSTOS DO VEÍCULO (base mensal):  
R\$ 11.560,00 + R\$ 1,2217\*km**

# Dimensionamento da Frota e Terceirização;



Tempo Carga: 1,0 hora  
 Tempo Descarga em cada cliente: 30 min  
 Carga diária a ser transportada: 6 ton  
 Jornada motorista: 8h/dia  
 Vm: 58 km/h  
 Capacidade veículo disponível: 6 ton  
 Dias úteis: 22

$$P = (H \text{ trabalho-tempo carga e descarga}) * Vm$$

$$P = [8 - (1,0 + 3 * 0,5)] * 58 = 275 \text{ km/dia} = 6050 \text{ km/mês}$$

$$\text{Número ciclos /veículo} = P / \text{distancia ciclo}$$

$$Nc = 6050 / 250 = 24,20 \text{ ciclos/mês}$$

$$F = \text{Carga} / Nc * \text{Capacidade veículo}$$

$$F = (6 * 22) / 24,20 * 6 = 0,91 = 1 \text{ veículo}$$

**CUSTO ROTA: R\$ 830,91/dia**  
**CUSTO/ton: R\$ 138,49/km**

(ref. Toco: R\$11.560,00 + 1,2217 \* km)



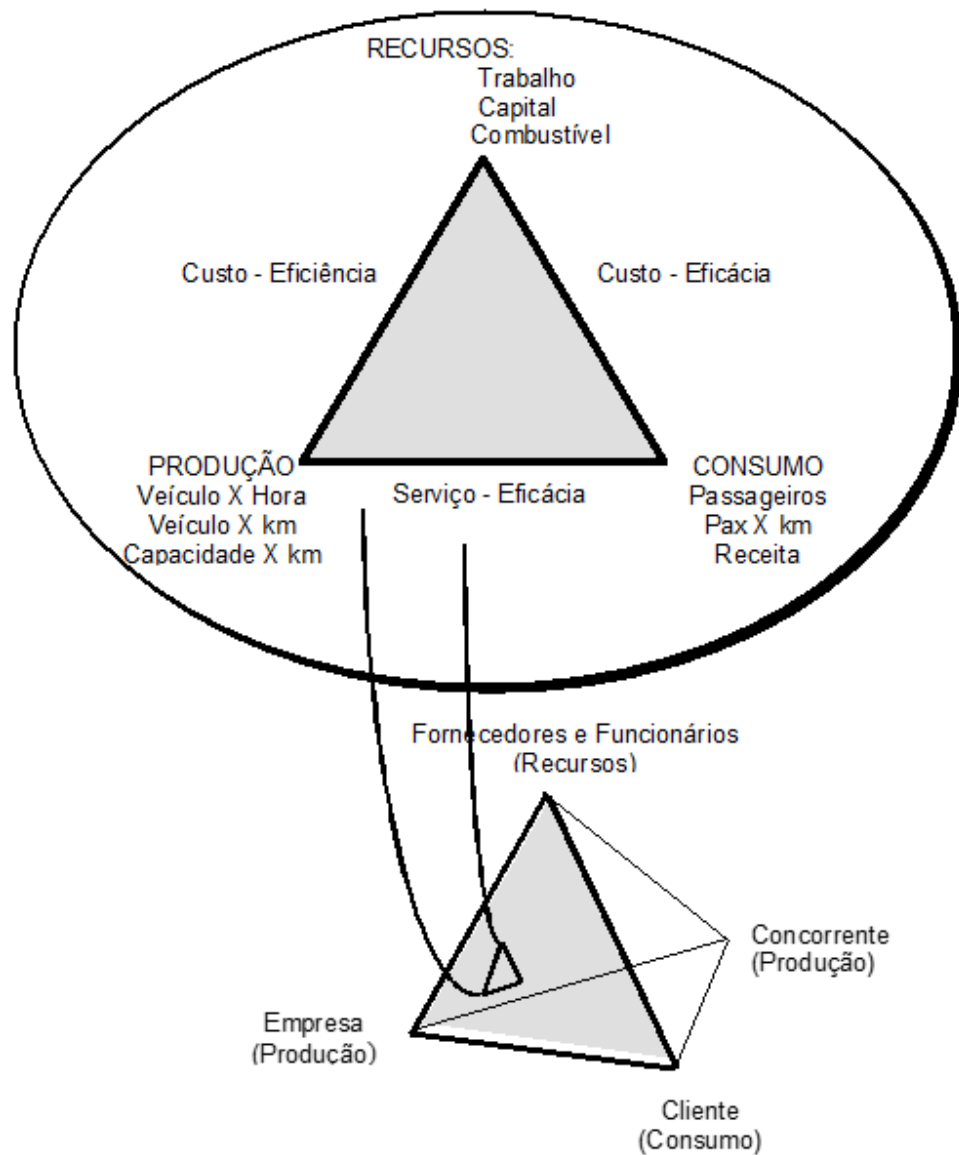


FIGURA 3.5 - Avaliação de Desempenho de Serviços de Transportes.  
 FONTE: Adaptado de FIELDING et al, 1984.

# Desempenho e Produtividade TKU

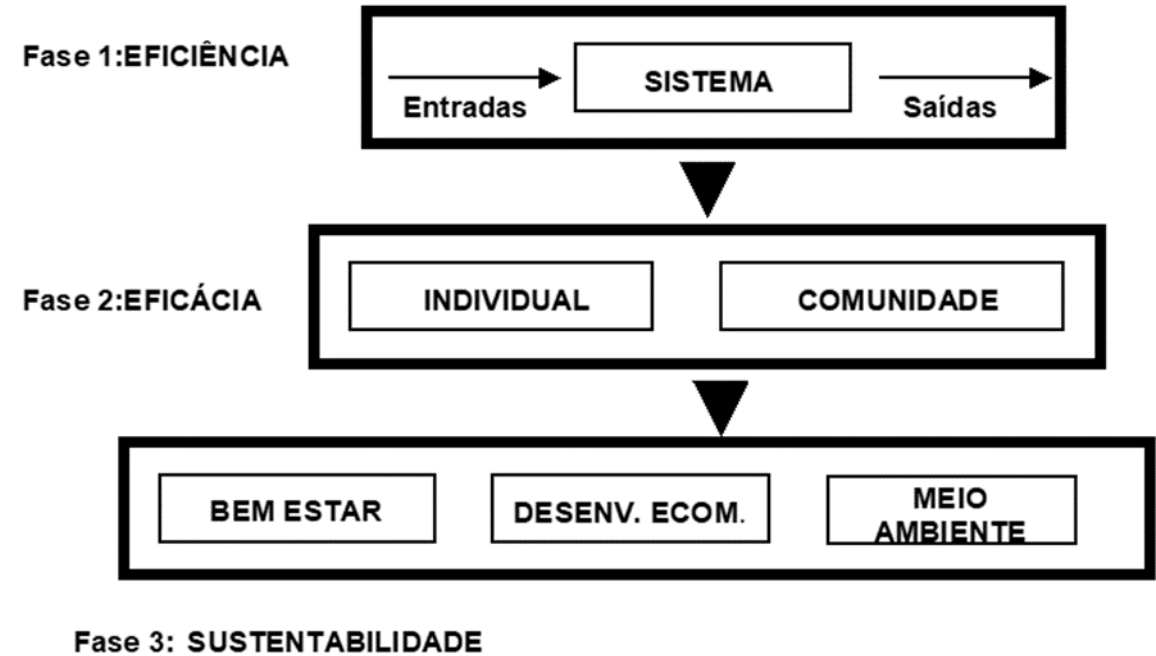


FIGURA 2.7 – Diferentes fases do desempenho nos serviços de transportes  
 FONTE: Adaptado de DAJANI e GILBERT ,1978.

# GESTÃO DE TRANSPORTES

## ESTRATÉGICO

- malha logística
- área de abrangência do serviço
- nível do serviço
- políticas tarifárias
- perfil e dimensionamento da frota
- frota própria x frota terceirizada
- infra-estrutura de apoio à operação
- tecnologia

## TÁTICO

- relatórios de performance
- melhoria contínua
- roteirização / plano de rotas
- planos contingenciais
- nível de manutenção
- alocação de recursos entre instalações
- parcerias operacionais
- gestão de contratos

## OPERACIONAL

- emissão de documentos
- alocação da tripulação
- programação de viagens / rotogramas
- *check-lists*
- rastreamento
- gerenciamento de risco
- apoio a motoristas
- atendimento a Clientes

# Tecnologias (TMS, Platoon, Veículos Autônomos, Torres de Controle)

- TMS Transport Management System
- <https://bsoft.com.br/blog/sistema-tms-o-que-e-como-contratar> BSOFT TMS
- <https://www.youtube.com/watch?v=wUg6tr9O7mY> TOTVS TMS
- Entre as informações sob o domínio do software estão as de:
  - custos de frete;
  - roteiros de viagem;
  - volume de entregas;
  - rastreamento de cargas;
  - documentos fiscais em geral;
  - performance de motoristas e veículos;
  - emissão de conhecimentos eletrônicos das mercadorias.
- Videos Platoon, Torre de controle e Drones

## Aula 2

- Modais, Multimodalidade e Intermodalidade;
- Tipos de cargas, cargas perigosas e cargas especiais;
- Redes, Escolha do modal e Roteirização;
- Métodos de Custeio e Calculo do frete;
- Dimensionamento da Frota e Terceirização;
- Produtividade,
- Gestão Operacional;
- Tecnologias (TMS, Platoon, Veículos Autônomos, Torres de Controle)