

# GESTÃO ECONÓMICA DE FROTAS RODOVIÁRIAS

## A FORMAÇÃO DO PREÇO NO TRANSPORTE DE MERCADORIAS

João Reis Simões

## A tabela de duas entradas

O preço de um serviço de transporte é, geralmente apresentado através de uma tabela de duas entradas, com escalões da distância a percorrer e do peso da carga a transportar.

O exemplo que apresento é de uma das mais importantes empresas de transporte dos EUA, onde a distância é expressa em milhas e o peso em libras.

## A tabela de duas entradas

			USA\$/Lb			
			Lb			
2 day freight			151	500	1000	>2000
			499	999	1999	
mile	0	150	1,09	1,05	0,96	0,89
	151	300	1,80	1,70	1,66	1,55
	301	600	2,27	2,11	2,04	2,00
	601	1000	2,38	2,33	2,30	2,05
	1001	1400	3,55	3,44	3,33	2,97
	1401	1800	4,75	4,59	4,54	3,90
	1801	2200	5,58	5,24	5,05	4,46

Neste caso, em cada célula, é apresentado o preço por libra para entregas num prazo máximo de 2 dias.

## A tabela de duas entradas

Efectuando o tratamento, utilizando os pontos médios de cada escalão, pode concluir-se que é difícil compreender quais as componentes de custo que foram integradas em cada uma das variáveis independentes, nomeadamente o custo com o combustível.

Vejamos quais são, de acordo com os meus estudos, as variáveis independentes (explicativas) de cada uma das parcelas de custo.

# Custos de produção dos transportes – variáveis explicativas

Tipo de custo		Variável explicativa				
		t.km	km	h	serviço	tipo de veículo
Custos directos						
Custos associados ao veículo						
	Combustível	X				o
	Manutenção, Investimento e Custos Financeiros		X			o
	Manutenção (reparação Acidentes)		X			o
	Seguros		X			o
	Impostos e taxas		X			o
	Pneus		X			o
Custos associados ao Motorista						
	Salários e encargos			X		
Custos associados ao serviço						
	Seguro da mercadoria				O	
	Portagens e estacionamento				O	o
	Horas extraordinárias				O	
	Ajudas de custo				O	

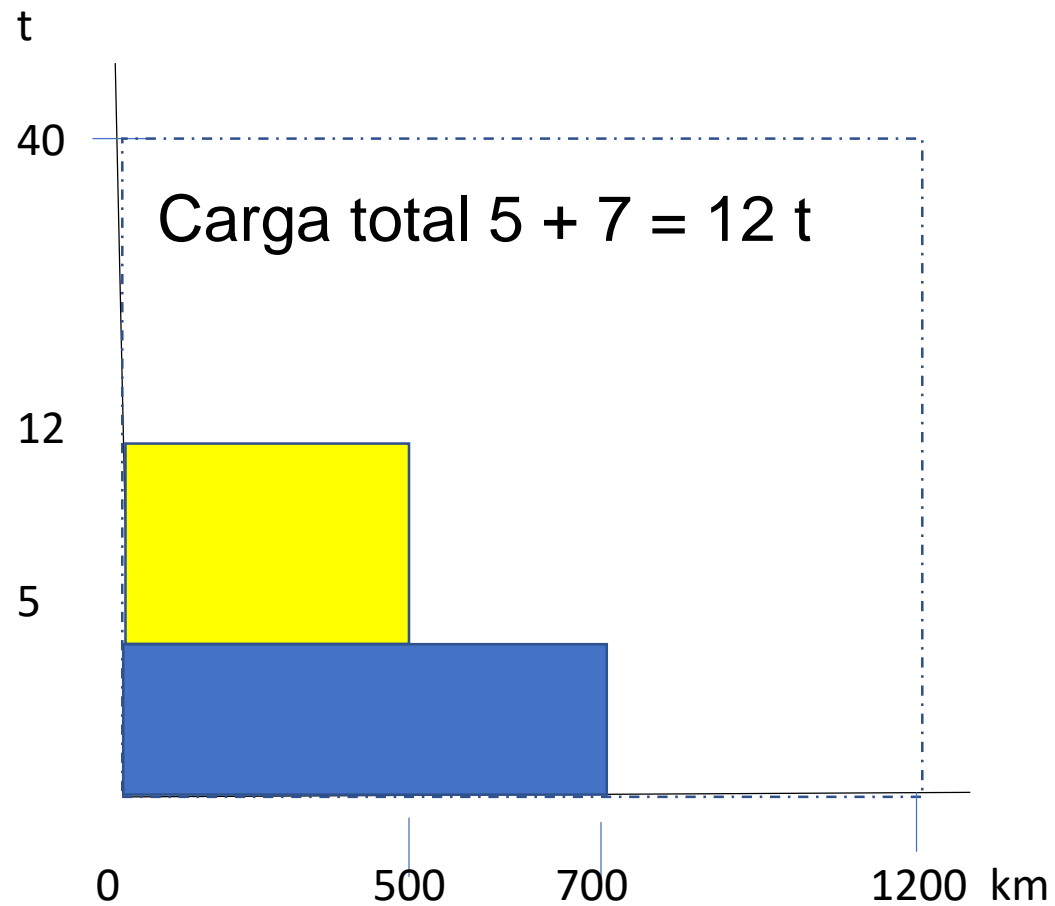
## Custos de produção dos transportes – variáveis explicativas

Tipo de custo		Variável explicativa				
		t.km	km	h	serviço	tipo de veículo
Custos indirectos						
	Salários e encargos		X			
	Fornecimentos e serviços externos		X			
	Amortizações		X			
	Custos financeiros		X			
	Seguros		X			
	Impostos e taxas		X			

## Consumo de energia - As cargas transportadas

Como foi “eliminada” a carga como variável independente, vejamos duas situações de transporte em que a Carga Útil é de 40 t:

## Consumo de energia - As cargas transportadas



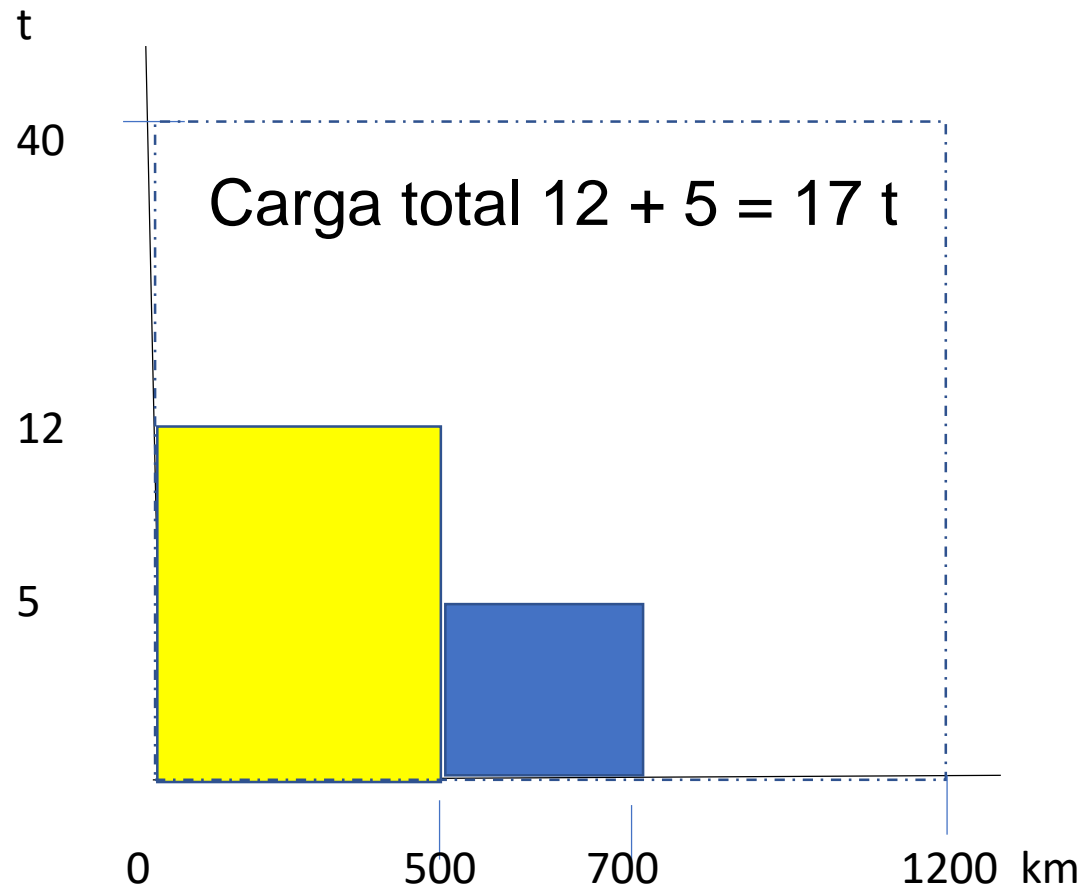
Neste caso a produção é:

$$P_1 = 5 * 700 + 7 * 500 =$$

$$3.500 + 3.500 = 7.000 \text{ t.km}$$



## Consumo de energia - As cargas transportadas



Neste outro caso a produção é:

$$P_1 = 12 * 500 + 5 * 200 =$$

$$6.000 + 1.000 = 7.000 \text{ t.km}$$

Qual dos veículos consome mais?

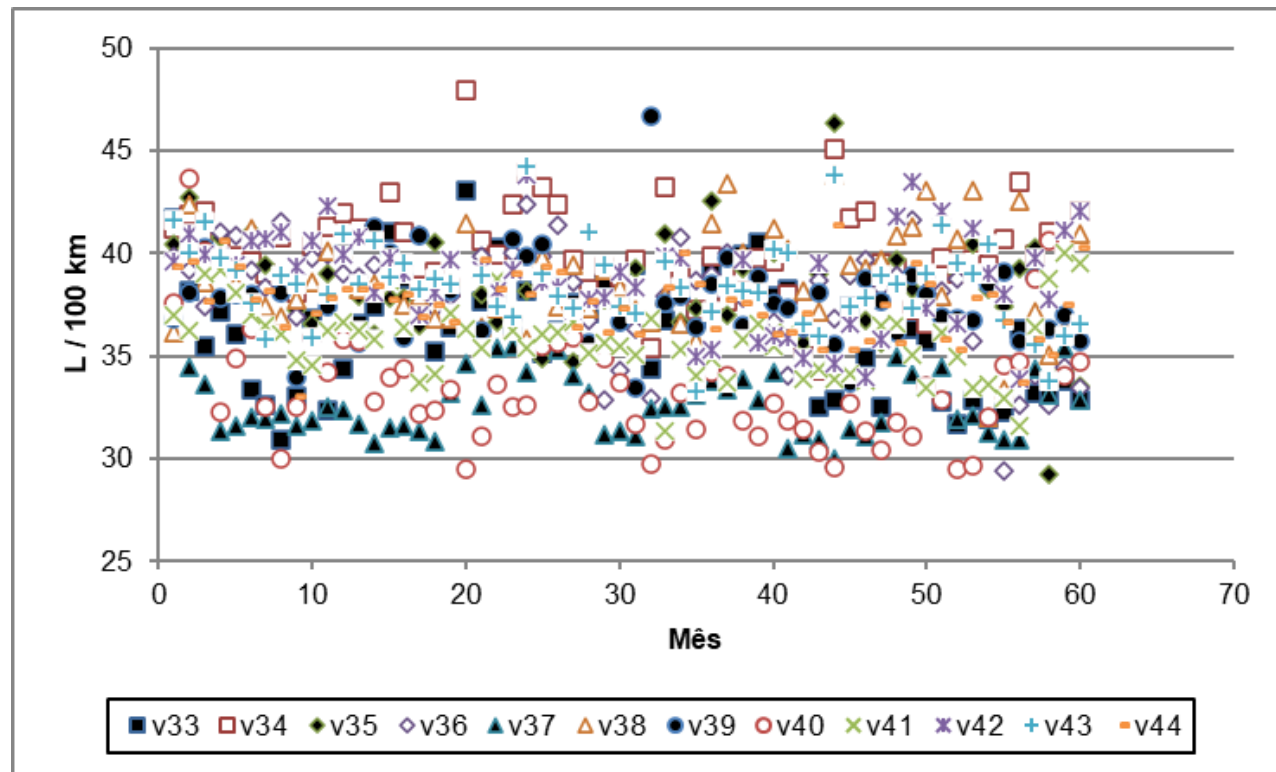
## Consumo de energia - As cargas transportadas

Em condições iguais, relativamente a outros factores, o consumo de energia será igual pois a produção é a mesma.

As toneladas transportadas não têm qualquer significado, quando consideradas isoladamente.

## Consumo específico (L/100 km)

Observemos agora os consumos médios mensais de 12 veículos iguais, ao longo de 60 meses.



Pode verificar-se que varia entre os 28 e os 48 L/100 km.

A dispersão é grande, talvez por não ter em conta a carga transportada.

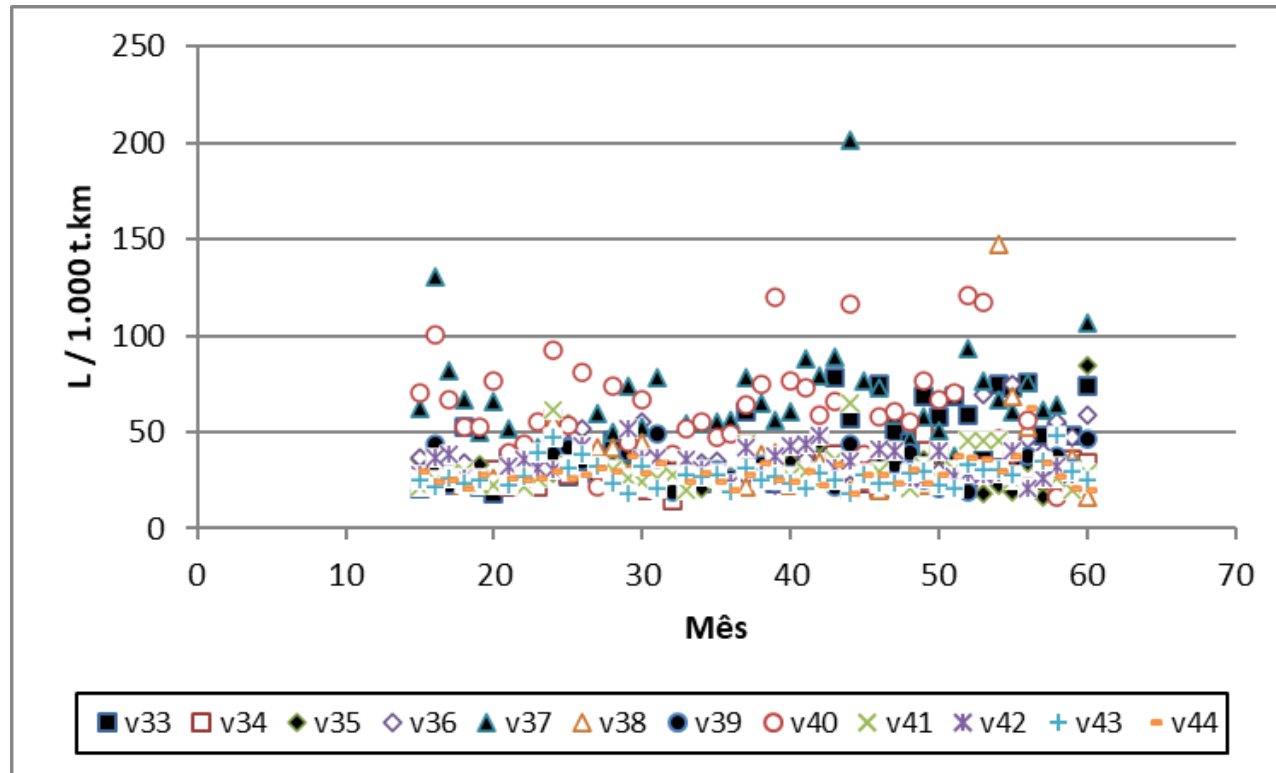
## Intensidade energética

Para considerar a carga, substituímos a unidade km pela unidade t.km (produção):

a intensidade energética é o consumo específico por unidade de produção e exprime-se como

L / t.km            (litro por tonelada-quilómetro)

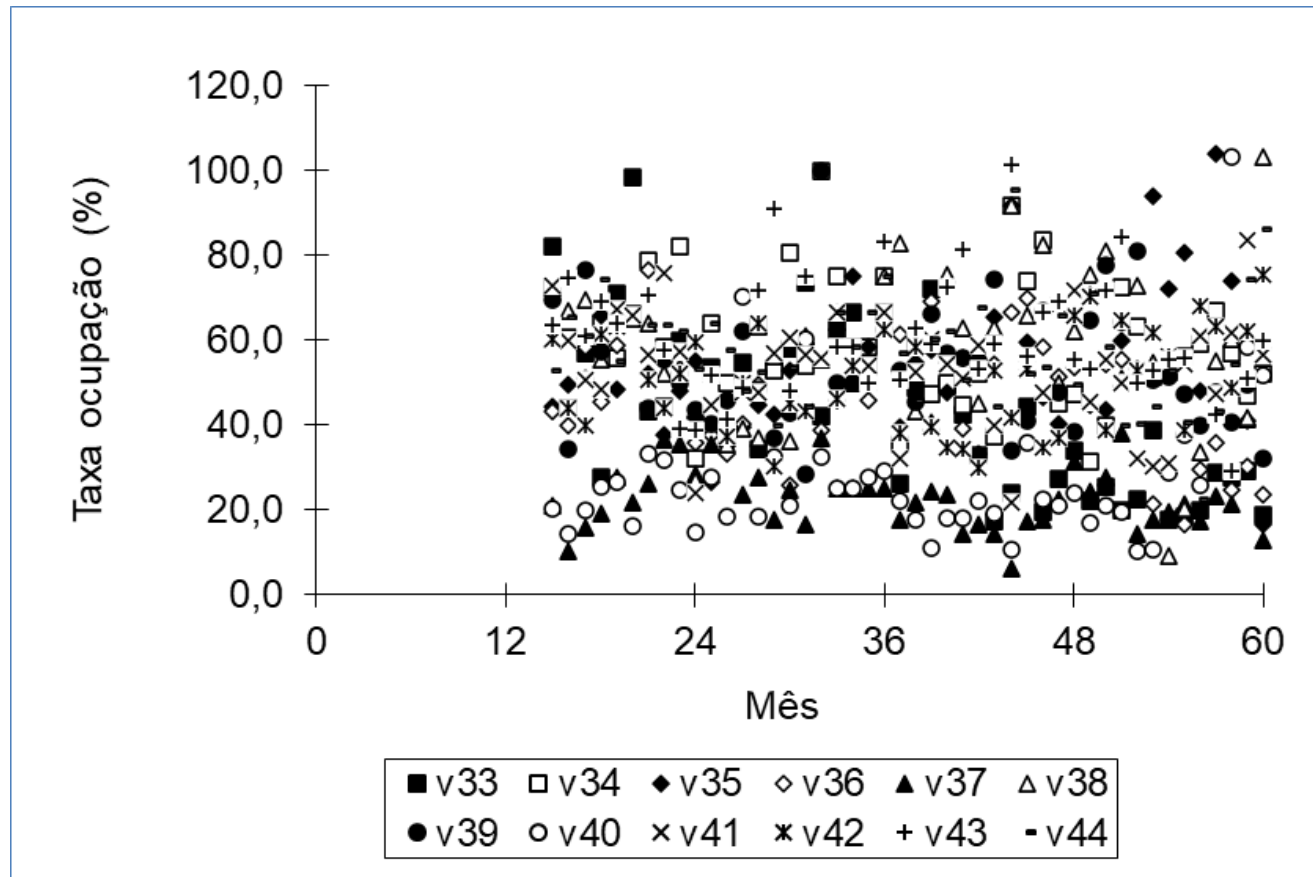
## Intensidade energética (L / t.km)



A dispersão da intensidade energética ainda é grande – varia entre 20 e 200 L/1.000 t.km, embora com uma certa acumulação entre 20 e 75 - talvez por a produção também ser dispersa.

# Taxa de ocupação

Introduzamos agora  
uma nova unidade:  
taxa de ocupação (%)

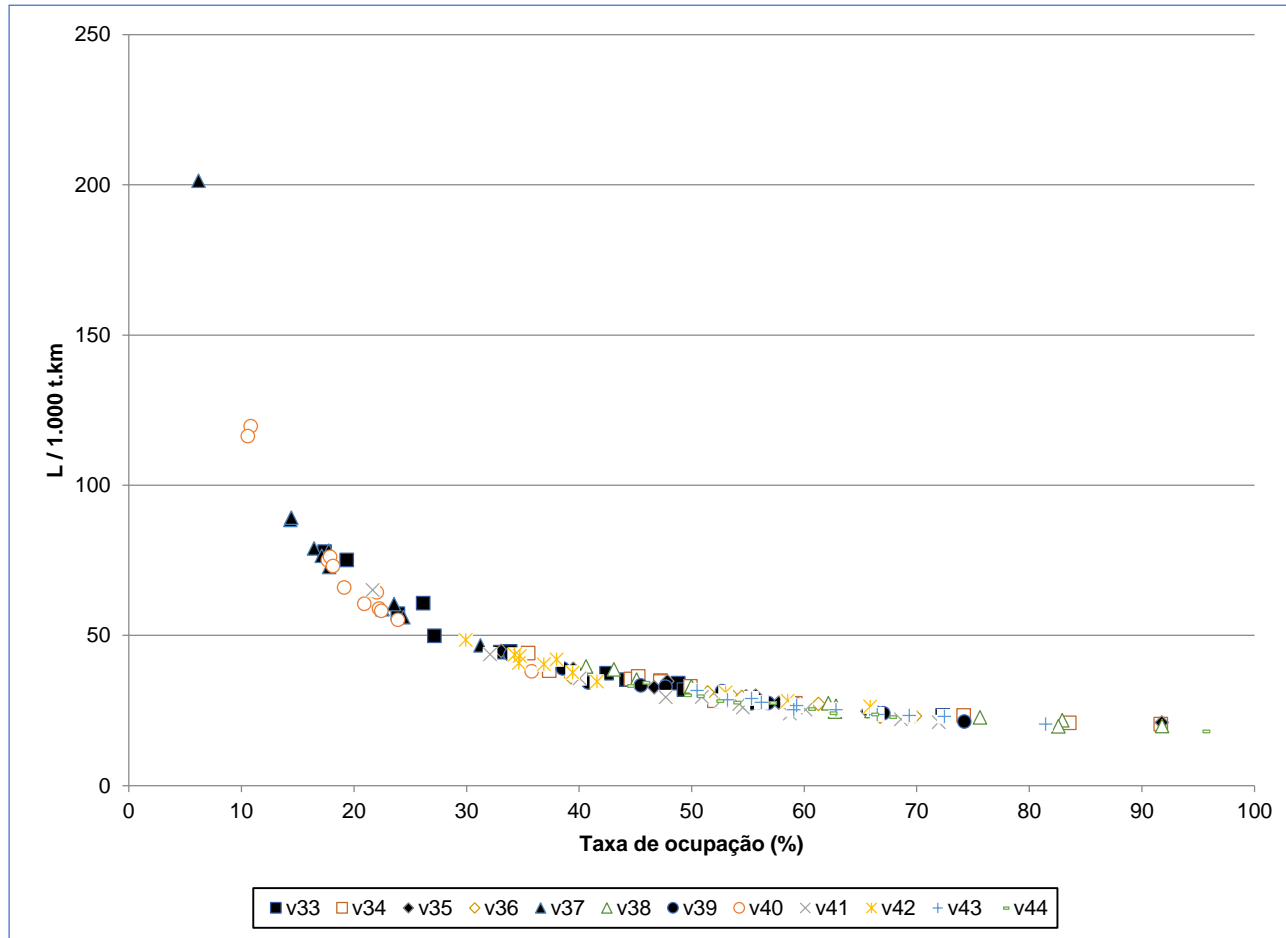


$$TO = \frac{\text{prod. real}}{\text{prod. potencial}}$$

A dispersão também  
é grande – entre os 5  
e os 100 %.

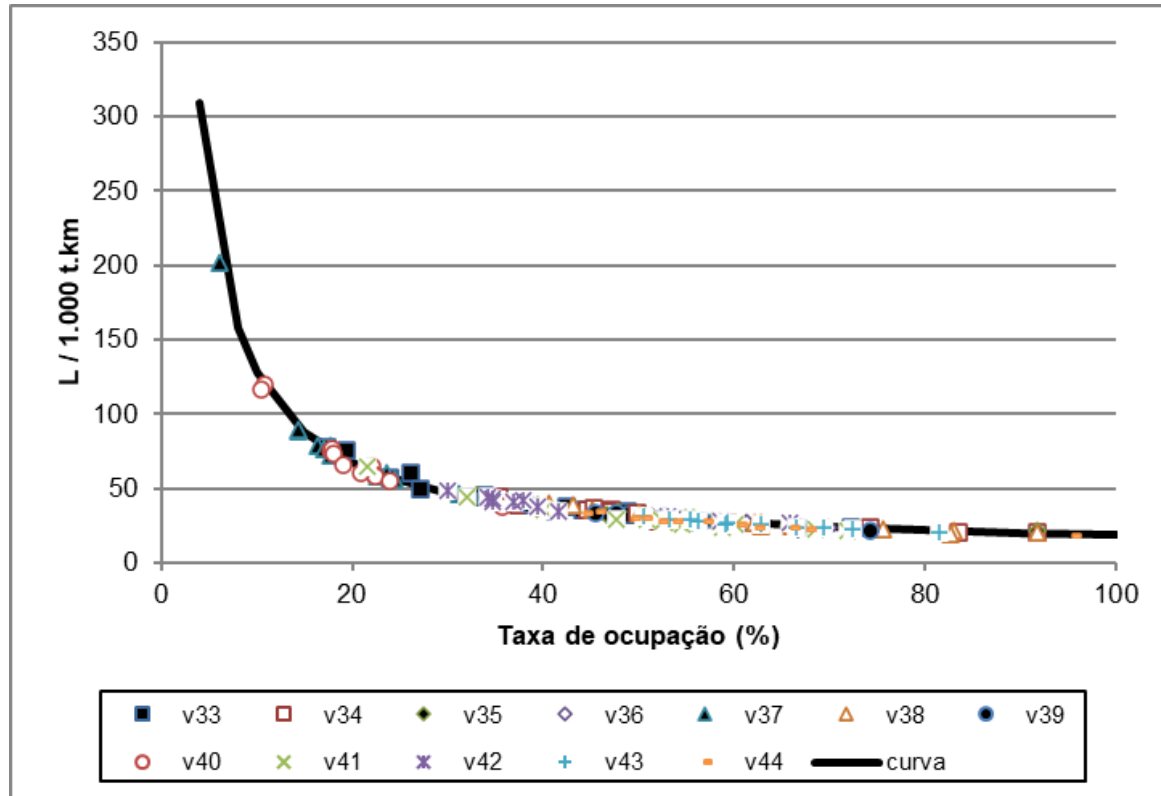
# Intensidade energética X taxa de ocupação

Calculemos agora a correlação entre a Intensidade Energética e a Taxa de Ocupação



A correlação é muito elevada e mostra que o que parecia aleatório tem uma relação.

## Intensidade energética X Taxa de ocupação



Equação desta curva

$$IE = 6,80 + \frac{1209,50}{TO}$$

**Coefficiente de determinação  
99,30 %**

Isso significa, neste caso, que 99,3 % das variações da IE são explicadas pelas variações da TO; apenas 0,7 % são explicadas por outros factores.



## Intensidade energética - influência de outros factores

Vejam os que outros factores podem influenciar a IE :

- adequação das características técnicas do veículo às características do percurso a executar
- rampas a vencer – inclinação
- velocidade de circulação
- estilo de condução do Motorista, por exemplo a progressividade da acção sobre o acelerador e a dispersão da velocidade instantânea relativamente ao valor médio,

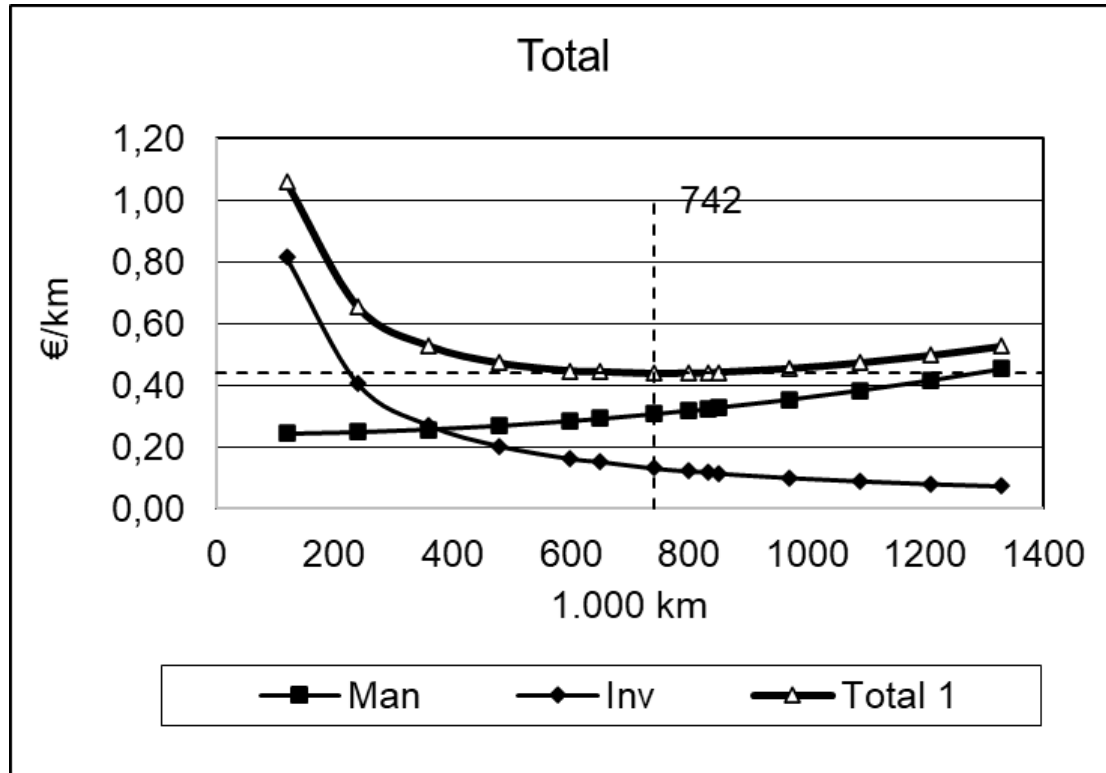
questões que serão tratadas mais tarde.

## Vida útil económica dos veículos

A vida útil económica de um veículo é a quilometragem acumulada para a qual é mínima a soma dos custos totais (investimento + manutenção), acumulados (desde o início) e actualizados (para o ano do cálculo).

Trata-se de um cálculo muito fácil de efectuar com os dados anuais de cada veículo ou de uma família de veículos iguais, mas que raramente é feito.

## Vida útil económica dos veículos



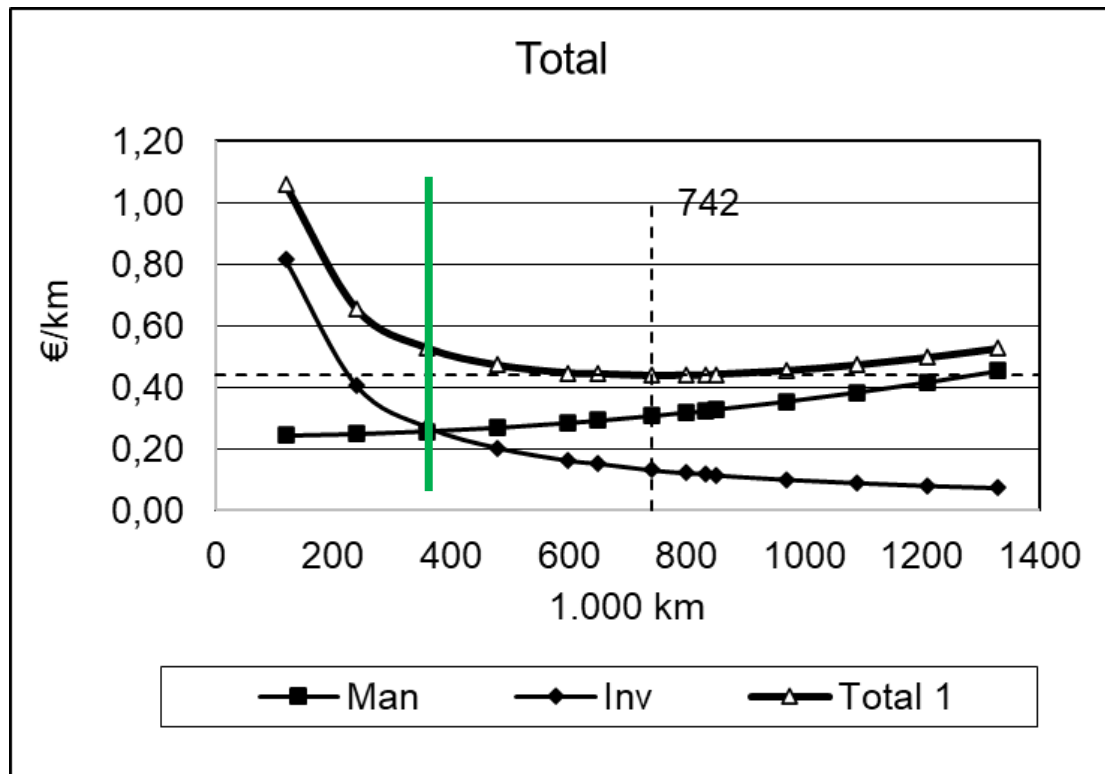
$$I_{\text{maa}} = \frac{I}{u} \quad (\text{u são km})$$

$$M_{\text{maa}} = a + b * u^{\delta - 1}$$

$$VU = \sqrt[\delta]{\frac{I}{b \cdot (\delta - 1)}}$$

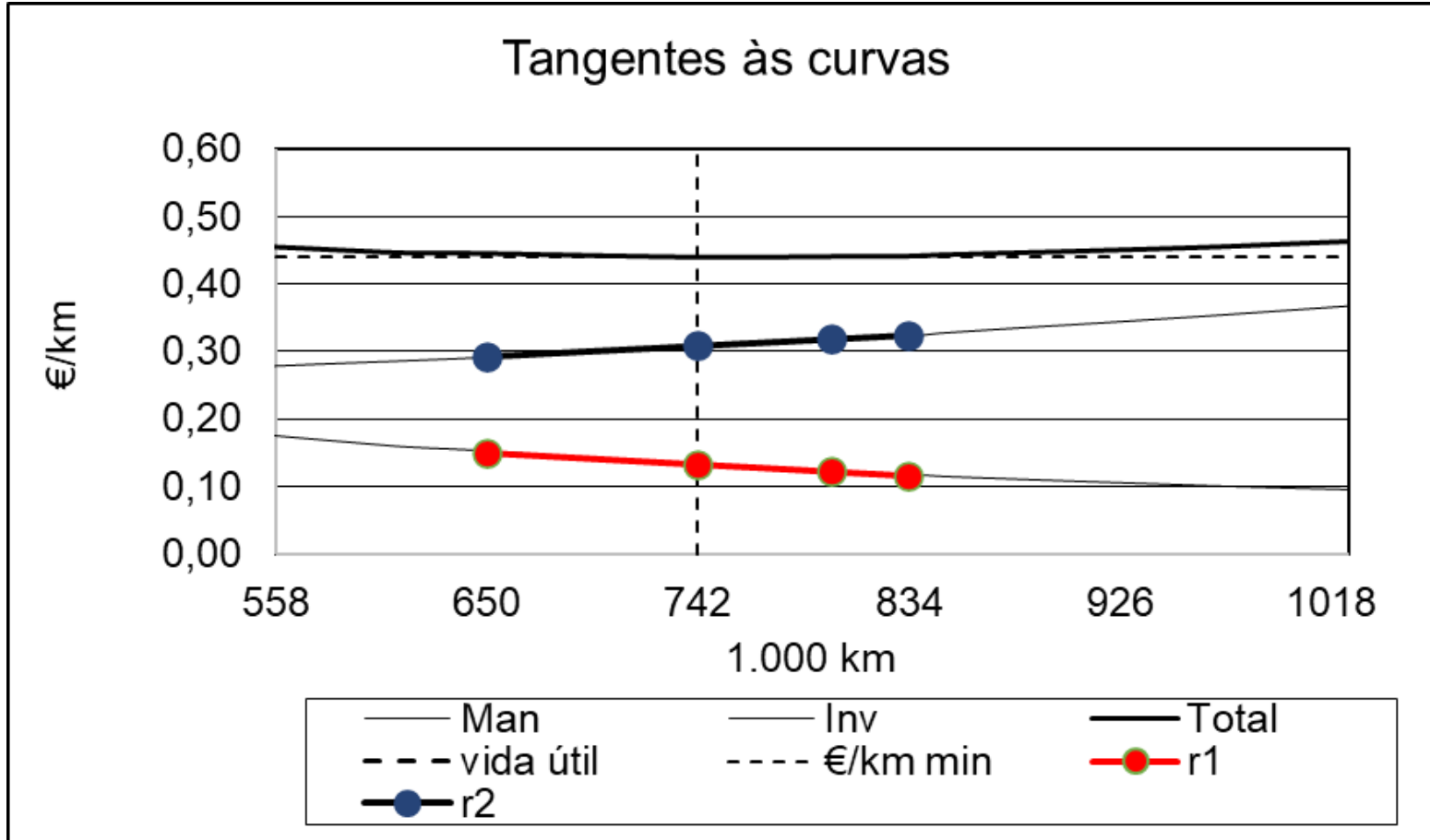
*$\delta$  tem de ser determinado na construção da curva relativa à manutenção*

## Vida útil económica dos veículos



Note-se que, contrariamente ao que aparece em muitos gráficos onde se somam duas curvas, o mínimo da soma não se regista para a quilometragem do ponto de encontro das curvas mas sim onde as tangentes às duas curvas são simétricas.

# Vida útil económica dos veículos



Recta 1 – tangente à curva do investimento

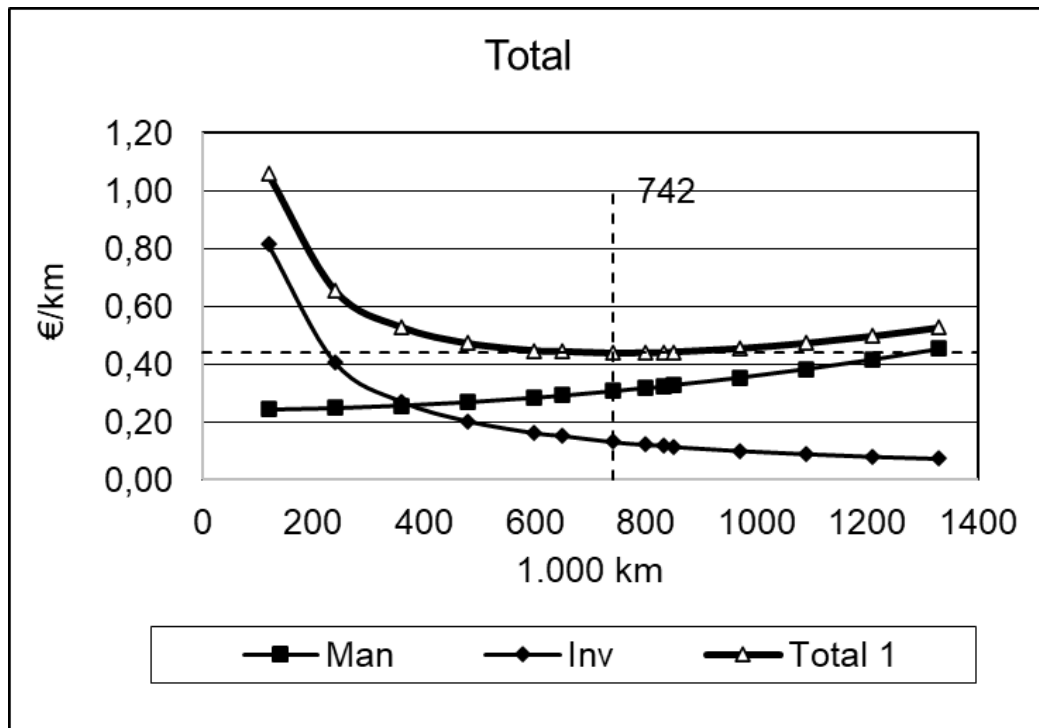
$$y = a - 0,000175 * x$$

Recta 2 - tangente à curva da manutenção

$$z = b + 0,000175 * x$$

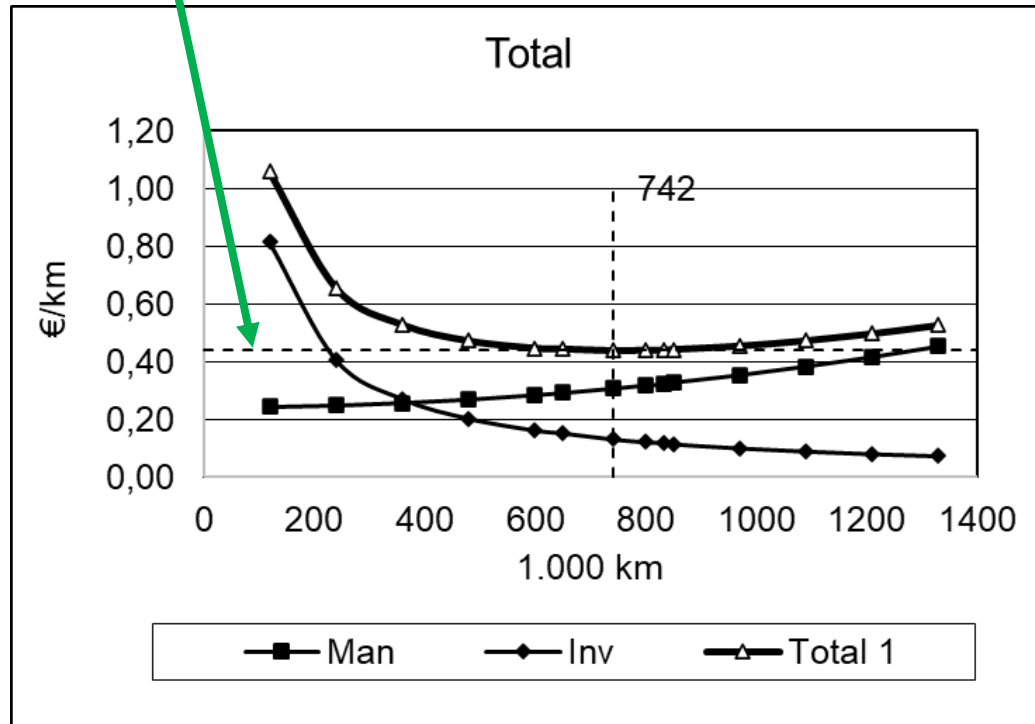
As rectas têm a mesma inclinação mas de sinais contrário

## Vida útil económica dos veículos



Deve notar-se que, para a vida útil, o custo médio acumulado da manutenção é cerca de 2,3 vezes superior ao custo médio acumulado do investimento, pelo que um pequeno aumento do investimento pode proporcionar importante redução dos custos da manutenção.

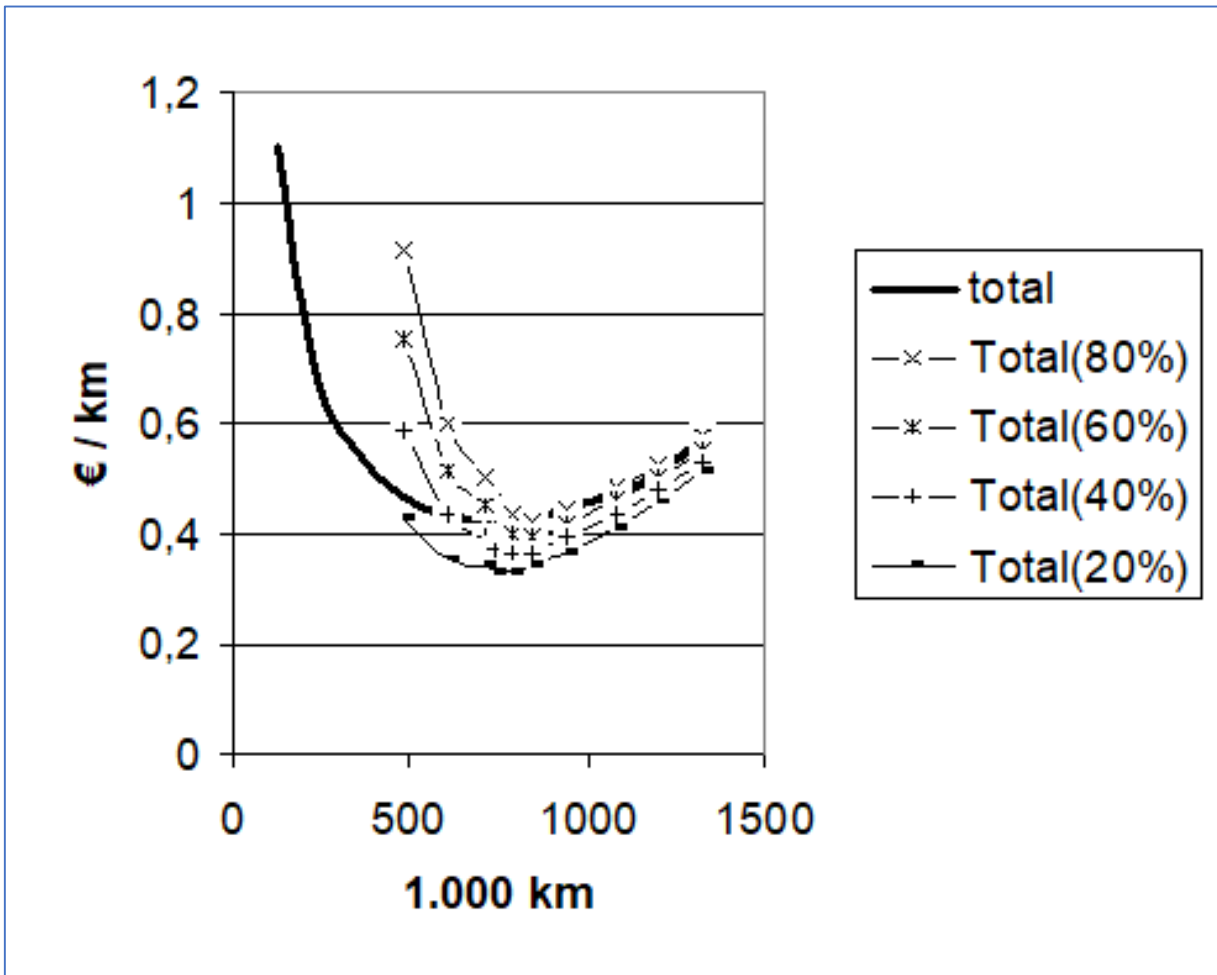
## Vida útil económica dos veículos



O custo mínimo acumulado deve ser utilizado para o cálculo da parcela relativa ao conjunto investimento mais manutenção.

Na aquisição por leasing, o prazo do contrato pode ser inferior à VU, mas o cálculo da parcela anterior deve manter-se.

## Venda / Compra de veículo antes de atingir a VU



Quando é comprado um veículo que ainda não atingiu a vida útil económica, é possível utilizá-lo com rentabilidade, mais ou menos elevada, dependendo do preço de compra.



## Vida útil económica dos veículos

É vantajoso que a empresa renove a frota de modo uniforme ao longo dos anos, de modo a manter uma idade média da frota tão estável quanto possível.

A antecipação da substituição de um veículo, relativamente à sua vida útil, pode ser vantajosa quando são colocados no mercado veículos evoluídos tecnologicamente e que podem proporcionar redução dos custos de manutenção.

A antecipação da substituição para obter um mais elevado valor da retoma não é, genericamente, uma boa solução.

## Cálculo do custo do transporte para um dado serviço

Perante uma solicitação para a realização de um serviço, o Transportador fica a saber:

- qual o valor da carga (t),
- qual a origem e o destino.

Pode assim ser determinado qual o trajecto a utilizar, procurando evitar troços de baixa velocidade média e de rampas fortes, e calculada a distância a percorrer (km), incluindo os necessários trajectos em vazio.

Conhecendo os valores da carga e das distâncias a percorrer, em carga e vazio, calcula-se a produção (t.km).

## Cálculo do custo do transporte para um dado serviço

$$\begin{aligned} \text{Custo}_{\text{total}} = & \text{custo}_{\text{t.km}} * \text{t. km} \\ & + \text{custo}_{\text{km}} * \text{km} \\ & + \text{custo}_{\text{h}} * \text{h} \\ & + \text{custo}_{\text{serviço}} \end{aligned}$$

## Cálculo do custo do transporte para um dado serviço

Os custos específicos:

**custo<sub>t.km</sub>**      **custo<sub>km</sub>**      **custo<sub>h</sub>**

devem ser calculados aquando da elaboração do orçamento de exploração para o ano seguinte, com base na estimativa de km, produção e taxa de ocupação a conseguir.

## O preço do transporte

$$P = \text{Custo}_{\text{total}} + \text{Lucro}$$

No entanto, para definir o lucro, a Empresa deverá fragmentar o mercado por grupos homogêneos de importância que os Clientes atribuem a:

- Preço
- Qualidade
  - regularidade da prestação do serviço
  - rapidez na realização do serviço
  - preservação da mercadoria
  - rastreamento da deslocação da mercadoria

**Esta é a minha tese para a formação do preço:**

**separação dos custos relativos ao combustível,**

**pelas razões demonstradas e pela sua actualidade, dado o aumento expectável do preço dos combustíveis derivados do petróleo.**

**Passa-se de uma tabela de duas entradas em que o custo evolui em escada, para uma soma de funções contínuas, que evoluem como uma rampa, evoluindo o custo do combustível como uma curva.**

**FIM.**  
**Obrigado pela vossa atenção.**

**JOÃO REIS SIMÕES**  
**TLM. 963 00 00 28**  
**[joao.reissimoes@gmail.com](mailto:joao.reissimoes@gmail.com)**