



# Custos de Operação dos Veículos para determinação de Custos do Utente na Gestão de Pavimentos Rodoviários



DEC - UBI

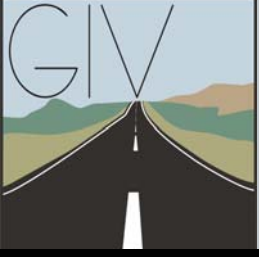


DEC - FCT  
UC

*Bertha Santos (UBI)*

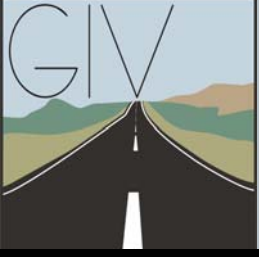
*Luís Picado-Santos (FCTUC)*

*Victor Cavaleiro (UBI)*



## A COMUNICAÇÃO APRESENTA:

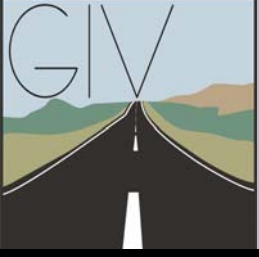
- ✓ Metodologia geral para determinação dos CUE.
- ✓ Modelos e valores de COV adoptados.
- ✓ Proposta para a estrutura dum Modelo de Custos do Utente português.



## CUSTOS DO UTENTE DA ESTRADA

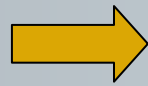
As metodologias existentes consideram essencialmente 3 parcelas para a determinação dos CUE:

$$\text{CUE} = \text{COV} + \text{CA} + \text{CTP}$$

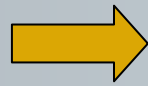


# CUSTOS DE OPERAÇÃO DOS VEÍCULOS

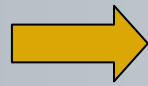
**COV**



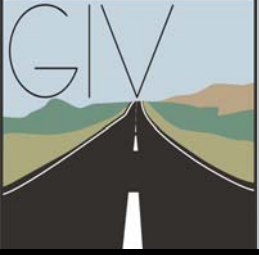
parcela mais estudada.



percentagem significativa do custo total para o utente.



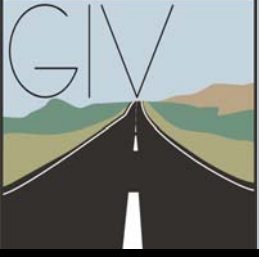
componentes mais comuns: combustível, óleo, pneus, mão-de-obra de manutenção e reparação, desvalorização.



## MODELOS DE COV

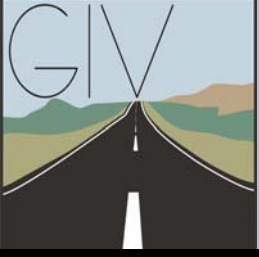
Abordagem dos modelos de COV:

Previsão das quantidades consumidas de cada componente	×	Custos unitários das componentes	=	Custo das componentes
$\Sigma$ custos das diferentes componentes = <b>COV</b>				



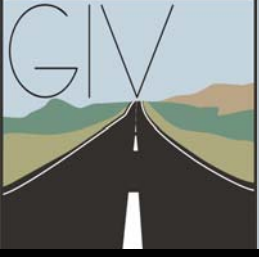
## MODELOS DE COV

- **HDM-4** do Banco Mundial
- **NZVOC** Model da Nova Zelândia
- **COBA** do Reino Unido
- **Modelo de Custos** incorporado no anterior Sistema de Gestão da Conservação da então Junta Autónoma de Estradas (a seguir designado por JAE90)



## MODELOS DE COV - COMBUSTÍVEL

- Pode constituir **20-40%** dos COV.
- Influenciado por: **congestionamento, estrada, veículo, estilo de condução.**
- Abordagem **mecanicista** (actual) que relaciona o consumo com as forças de oposição ao mov<sup>to</sup> (HDM-4, NZVOC).
- No COBA é  $f(V)$  e no MC JAE90  $f$  (**consumo médio de combustível**).



## MODELOS DE COV - ÓLEO

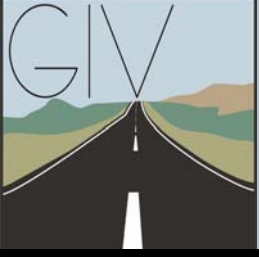
- **Pouca expressão** no total dos CUE.
- **Estudo pouco detalhado.**
- Muitos modelos **não incluem** o custo do óleo, no entanto, o HDM-4 considera-o directamente e o COBA indirectamente.





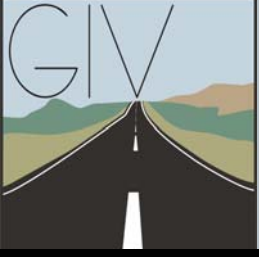
## MODELOS DE COV - PNEUS

- **Peso significativo** nos COV.
- Desgaste do piso e carcaça influenciado por: **pneu, veículo, operação, textura e contaminantes do pav<sup>to</sup>, temperatura.**
- Abordagem **empírica** (inquéritos) e **mecanicista** (eqs. fund. mov<sup>to</sup>) (HDM-4, NZVOC). No COBA é f (**V**) e no MC JAE90 é f (**características do veículo**).



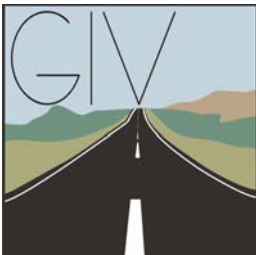
## MODELOS DE COV - MANUTENÇÃO

- Incluem o **consumo de peças e horas de mão-de-obra**.
- Significativa para quantificação dos **benefícios** resultantes de melhoramentos.
- **Poucos estudos – medição empírica e previsão difíceis.**
- O NZVOC usa o modelo do HDM-4 calibrado, no COBA é  $f(V)$  e no MC JAE90 é  $f(\text{características dos veículos})$ .



## MODELOS DE COV - DESVALORIZAÇÃO

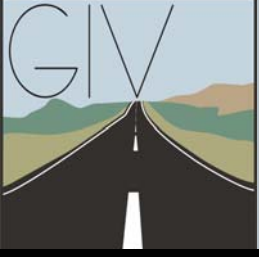
- Factores: **uso, tempo, tecn. obsoleta.**
- Técnicas: **valor vs. idade, capital recuperado, período de vida óptimo.**
- No HDM-4 é considerada nos **custos de capital**, o NZVOC adopta um procedimento próprio, no COBA é  $f(V)$  e no MC JAE90 é  $f(\text{valor médio de desvalorização dos veículos})$ .



## CUSTOS USADOS EM MODELOS DE COV

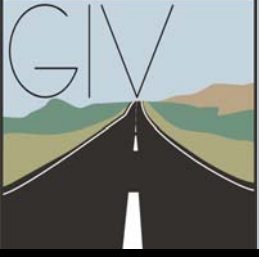
Classe de Veículo	Veículos Ligeiros de Passageiros		Veículos Comerciais Pesados			
	Modelo Factor de Custo	MC JAE 90* (€/km)	NZVOC** (€/km)	Modelo Factor de Custo	MC JAE 90* (€/km)	NZVOC** (€/km)
Combustível		0,060	0,023 (comb. + óleo)		0,200	0,091 (comb. + óleo)
Pneus		0,010	0,005		0,100	0,027
Reparações		0,020	0,023 (rep. + manut.)		0,150	0,116 (rep. + manut.)
Desvalorização		0,150	0,026		0,600	0,027

\* Para IRI=2,7m/km (1995) \*\* Para v=75km/h, IRI=3m/km e textura de 1mm de profundidade (2003)



## MODELO DE CUE PORTUGUÊS PROPOSTA

✓ **CUE = COV** (combustível, pneus, manutenção e desvalorização) + **CTP** (função do salário médio nacional) + **CA** (baseados nas taxas oficiais de sinistralidade, valor da vida, feridos e da propriedade).



## MODELO DE CUE PORTUGUÊS PROPOSTA

- ✓ Veículos representativos: **VLP, VCL, VCP, A.**
- ✓ Consideração de um **veículo existente como representativo de cada classe.**
- ✓ Uma análise económica do tipo: **“ANTES VERSUS DEPOIS”**.



## CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

- Os COV constituem a parcela de CUE mais estudada.
- O HDM-4 é considerado um modelo de referência já que é o mais usado, testado e validado (adaptação às condições locais).
- A etapa seguinte consistirá em definir um modelo de COV a integrar num MCPT.