



AS VANTAGENS DE VIAJAR EM AUTOESTRADAS

Relatório · Junho 2013



AS VANTAGENS DE VIAJAR EM AUTOESTRADAS

MOBILIDADE EFICIENTE E SEGURA



NOS ÚLTIMOS 40 ANOS, A HISTÓRIA ECONÓMICA E SOCIAL DO NOSSO PAÍS FOI MARCADA PELO FORTE IMPULSO DADO À CONSTRUÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO DE UMA REDE DE AUTOESTRADAS, DESTINADA A SER O SUPORTE FUNDAMENTAL PARA MELHORAR E PROMOVER AS COMUNICAÇÕES TERRESTRES.

A mais-valia deste esforço na criação de infraestruturas rodoviárias de grande qualidade foi, desde o início, claramente percebida pelos portugueses.

As autoestradas vieram encurtar distâncias e facilitar ligações rápidas entre os principais pólos de atividade do país, contribuíram para aproximar regiões outrora remotas, e aumentaram as acessibilidades prestadas pela rede rodoviária com claros impactos no dia-a-dia das pessoas.

Além destas vantagens, focadas na distância e no tempo, bem como na criação de oportunidades de crescimento económico, as autoestradas foram também fator de progresso social.

Elas contribuíram de forma determinante para o país e os portugueses ganharam na frente da segurança rodoviária. As taxas de sinistralidade nas autoestradas sempre foram mais baixas que nas restantes infraestruturas rodoviárias, dando um contributo incontornável para o aumento da segurança rodoviária em Portugal.

E também foram as autoestradas que, através da maior eficiência energética que proporcionam, tornaram o automóvel uma solução central para o incremento das trocas regionais e para o desenvolvimento dos negócios.

Vivemos agora tempos de grandes incertezas e, por isso, a APCAP enquanto associação representativa do setor, considerou oportuno e útil testar os atributos mais relevantes das autoestradas.

Para isso, a APCAP envolveu a TiS, consultora de referência em matéria de tráfego e mobilidade em Portugal,

que assumiu o encargo de realizar um estudo que aferisse a mais-valia real que as autoestradas proporcionam aos portugueses, na atualidade.

A principal conclusão do estudo, que agora divulgamos é que a autoestrada, hoje, mais do que nunca, representa uma opção viável e preferencial, quando é comparada com os percursos rodoviários alternativos.

Foram testados 10 percursos em autoestrada mais representativos, sobre seis variáveis fundamentais. A vantagem do ponto de vista da segurança rodoviária seria uma constatação mais do que suficiente para justificar a utilização da autoestrada. Com efeito, o estudo da TiS verifica que as autoestradas são, em média, 4 vezes mais seguras do que as outras estradas.

Se este critério não for suficiente, os critérios de distância, desgaste do veículo, consumo de combustível, tempo e custo da viagem confirmam o benefício da opção pela autoestrada, nos domínios da poupança de combustível, da redução dos custos finais das viagens e da eficiência energética.

Julgamos que, com este estudo, estaremos a contribuir para que a opinião pública, os agentes económicos e os automobilistas possam fazer escolhas mais informadas e mais úteis, no sentido de todos construirmos um modelo de mobilidade mais eficiente e mais seguro para Portugal.

José Costa Braga
PRESIDENTE APCAP



AS VANTAGENS DE VIAJAR EM AUTOESTRADAS

ÍNDICE	Pág.
SUMÁRIO EXECUTIVO	6
INTRODUÇÃO	
1. Enquadramento	7
2. Estrutura de análise	7
ANÁLISE DO CUSTO DE VIAJAR	
1. O custo da viagem em transporte individual	8
2. Poupanças de tempo	9
2.1. Quantificação dos benefícios de tempo para casos práticos	9
3. Custo operacional do veículo	11
3.1. Quantificação dos custos operacionais do veículo para casos práticos	12
4. Alternativa em transporte coletivo	12
SEGURANÇA RODOVIÁRIA	
1. Enquadramento	14
1.1. Sinistralidade em casos práticos	15
SISTEMATIZAÇÃO DE PRESSUPOSTOS E RESULTADOS	
1. Sistematização dos pressupostos de análise	17
2. Principais resultados	18
ANEXO DADOS OPERACIONAIS DOS PERCURSOS SELECIONADOS	22
ANEXO FICHAS DOS PERCURSOS SELECIONADOS	24

FIGURAS	Pág.
FIGURA 1 Distribuição mensal da procura média das autoestradas A1, A2 e A3	7
FIGURA 2 Representação esquemática da análise desenvolvida	8
FIGURA 3 Perceção do preço da portagem	8
FIGURA 4 Valor monetário atribuído ao tempo num veículo (euro/passageiro.hora)	4
FIGURA 5 Curva de degradação de velocidade adotada para estimar as velocidades de circulação de verão	5
FIGURA 6 Consumo de combustível (l/100km) veículo ligeiro tipo	11
FIGURA 7 Evolução do número de vítimas mortais versus extensão da rede de autoestradas	14
FIGURA 8 Evolução da circulação nas autoestradas versus evolução do índice de sinistralidade	15
FIGURA 9 Evolução da circulação na rede nacional versus evolução do índice de sinistralidade	15
FIGURA 10 Tempo de viagem (h)	18
FIGURA 11 Custo da viagem (euro)	18
FIGURA 12 Resultados agregados taxa de acidentes	19
FIGURA 13 Resultados agregados taxa de vítimas mortais	19

TABELAS

Pág.

TABELA 1	Casos práticos de viagens	7
TABELA 2	Aplicação dos valores monetários do tempo aos 10 casos práticos selecionados, comparação entre viajar por autoestrada e viajar pela via alternativa não portajada	10
TABELA 3	Cálculo dos custos operacionais nos 10 casos práticos	12
TABELA 4	Características operacionais da alternativa em transporte coletivo	13
TABELA 5	Resultados da sinistralidade nos 10 casos práticos	16
TABELA 6	Anexo Características operacionais das viagens em transporte individual	22
TABELA 7	Anexo Características operacionais das viagens em transporte coletivo	23

LISTA DE ABREVIATURAS

AE	Autoestrada
AEA	Auto-estradas do Atlântico
AEDL	Auto-estradas Douro Litoral
ANSR	Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária
APCAP	Associação Portuguesa das Sociedades Concessionárias de Auto-estradas ou Pontes com Portagem
ASFA	Association des Sociétés Française d'Autoroutes et d'Ouvrages à Péage
ASECAP	Association Européenne des Concessionnaires d'Autoroutes et d'Ouvrages à Péage
DGEG	Direção Geral de Energia e Geologia
HEATCO	Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment
FPH	Fator de ponta horária
O/D	Origem/Destino
SCUT	Sem Custos para o Utilizador
TiS	Transportes, Inovação e Sistemas, SA
TMDA	Tráfego Médio Diário Anual
vkm	Veículos quilómetro

AS VANTAGENS DE VIAJAR EM AUTOESTRADAS

SUMÁRIO EXECUTIVO

A realização de uma viagem implica sempre a decisão sobre qual a melhor opção para a concretizar. Esta opção é tomada, ainda que inconscientemente, a partir da consideração de diferentes critérios cuja ponderação levará o viajante a optar pelo modo de transporte e o itinerário que melhor servem os seus propósitos.

No caso do transporte por automóvel, critérios como o tempo disponível, o custo de combustível, o valor de portagem, o conforto de condução ou a segurança, entre outros, são identificados e avaliados de forma distinta pelos condutores, o que permite que uma mesma viagem possa ser realizada de diferentes maneiras ou percursos.

O atual contexto socioeconómico leva a que esta escolha seja feita com base nos critérios mais objetivos e facilmente identificáveis pelo utilizador do automóvel, isto é, o tempo disponível, o custo do combustível e o valor de portagem associado ao itinerário.

O presente estudo foi direccionado ao período de verão e teve como objetivos a identificação e, quando possível, a quantificação, dos critérios que regem a escolhas dos itinerários por parte dos condutores, numa tentativa de parametrizar e racionalizar estas escolhas e perceber quais as diferenças entre viajar em autoestrada e viajar na rede alternativa (não portajada) demonstrando quais as vantagens da primeira em relação à segunda.

Nesse sentido, foi efetuada uma extensa recolha de bibliografia subordinada ao tema que permitiu analisar de forma aprofundada os 10 percursos mais representativos das várias concessões que constituem a rede de autoestradas e comparar, para cada percurso, os itinerários em autoestrada, na rede alternativa ou efetuando a viagem em transporte público.

Esta análise permitiu concluir quanto às vantagens generalizadas associadas à opção autoestrada. Foi ainda efetuada uma análise à sinistralidade observada, tendo essa análise sido efetuada de forma independente para cada um dos percursos identificados.

► **SEGURANÇA RODOVIÁRIA** A sinistralidade rodoviária poderia por si só ser suficiente para justificar a opção pela autoestrada. Na realidade muitos clientes de autoestradas revelam que este é o principal critério para a escolha de viajar por autoestrada.

De facto, para os percursos estudados, da análise das taxas de sinistralidade nos itinerários em autoestrada conclui-se serem consideravelmente inferiores às mesmas taxas observadas nos itinerários alternativos. Assim, tanto a taxa de acidentes com vítimas, como a taxa de vítimas mortais

são, em média, 70% abaixo nos itinerários por autoestrada, quando comparados com os itinerários alternativos.

Estas significativas diferenças observadas nas taxas de sinistralidade em autoestrada e na rede alternativa estão em linha com valores publicados internacionalmente, no que diz respeito a esta temática.

Analisando os resultados obtidos nos 10 percursos, e para os vários critérios considerados, concluiu-se:

► **DISTÂNCIA** A escolha do itinerário por autoestrada representa uma poupança no que diz respeito à distância percorrida. Esta poupança chega a ser de 10% face à distância percorrida no itinerário alternativo.

► **DESGASTE DO VEÍCULO** Associada à poupança de distância percorrida há uma poupança no que diz respeito aos gastos relacionados com o desgaste do veículo.

► **CONSUMO DE COMBUSTÍVEL** A opção em autoestrada permite uma redução na ordem dos 25% do consumo global de combustível, redução associada à circulação em regimes de velocidade mais estáveis e menor distância percorrida.

► **TEMPO** A opção autoestrada representa uma poupança considerável de tempo de viagem, tanto quando comparada com a opção rodoviária alternativa, como com a opção transporte público. Esta redução é, por vezes, superior a metade do tempo necessário para efetuar a viagem nas alternativas consideradas.

► **CUSTO DA VIAGEM** Ponderando todos os custos considerados na análise (combustível, portagem, desgaste do veículo, valor do tempo, bilhete de transporte público), conclui-se que o itinerário da autoestrada apresenta, na generalidade dos percursos, um custo inferior às alternativas consideradas.

A análise dos critérios considerados permite concluir que o itinerário em autoestrada representa uma opção viável e preferencial quando comparada com os percursos alternativos.

Assim, em relação ao itinerário rodoviário alternativo que exclui o uso da autoestrada, a circulação em autoestrada permite poupanças no custo e no tempo da viagem e um aumento significativo da segurança na circulação.

Em relação à opção transporte público, a circulação em autoestrada representa, desde logo uma poupança nos custos de viagem. Adicionalmente a poupança mais significativa da opção autoestrada em relação ao transporte público ocorre no tempo de viagem.

INTRODUÇÃO

1. Enquadramento

A mobilidade das pessoas e bens tem vindo nos últimos anos a diminuir em resultado de um conjunto de fatores que têm cumulativamente contribuído para tal.

Por um lado, a atual conjuntura económica reduziu o rendimento das famílias e o dinheiro disponível para os transportes e a mobilidade, em especial no que se refere às viagens em automóvel por motivos não obrigatórios. Por outro lado, o aumento das tarifas de transportes públicos e dos combustíveis são fatores com impacto direto na alteração dos padrões de mobilidade das pessoas.

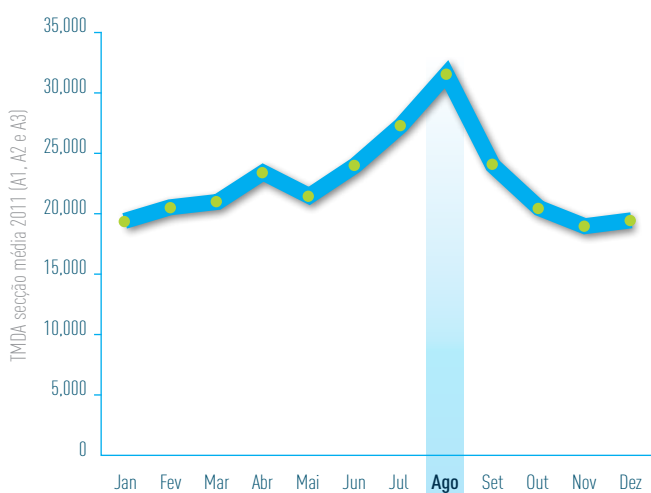
Cumulativamente, e no caso concreto das autoestradas, a introdução de portagens nas exSCUT contribuiu para uma perceção negativa e sobrevalorizada do custo da portagem.

O objetivo deste estudo é proceder a uma análise técnica que permita quantificar o custo de viajar pela autoestrada e comparar esse custo com o custo das alternativas.

As análises desenvolvidas estão focadas no período de verão, uma vez que, é nesta época que as famílias e as pessoas mais viajam. Por outro lado, dirige-se preferencialmente aos utilizadores de veículos da classe 1, que genericamente correspondem a veículos ligeiros de passageiros.

A figura seguinte representa a distribuição mensal média da procura registada nas autoestradas A1, A2 e A3, sendo possível identificar o acréscimo de procura de tráfego no período de verão com destaque para o mês de Agosto.

FIGURA 1 Distribuição mensal da procura média das autoestradas A1, A2 e A3



2. Estrutura de análise

Neste estudo a TiS desenvolve um conjunto de análises comparativas que permitirão determinar os principais fatores de escolha (custo e segurança) de 10 viagens realizadas de três formas diferentes: (1) por autoestrada, (2) por estradas não portajadas e (3) em transporte público.

As 10 viagens selecionadas, com os inícios e fins perfeitamente definidos, foram indicadas pela APCAP, tendo sido identificados os percursos mais importantes e mais representativos na época de verão, em cada uma das respetivas redes (ver tabela seguinte).

TABELA 1 Casos práticos de viagens

CONCESSIONÁRIO	PERCURSO
AEA	Lisboa ► Nazaré
AEA	Santarém ► Peniche
AEDL	Espinho ► Valongo
ASCENDI GL	Cascais ► Mem Martins
ASCENDI Norte	Braga ► Apúlia
BCR	Lisboa ► Tróia
BCR	Lisboa ► Albufeira
BCR	Lisboa ► Porto
BCR	Porto ► Valença
BRISAL	Leiria ► Mira

Nos casos particulares dos percursos Cascais - Mem-Martins e Lisboa - Tróia, o caminho por autoestrada e alternativo são coincidentes em parte significativa do percurso.

Neste relatório são especificados os principais pressupostos que estão na base do cálculo das características operacionais das viagens pelas diferentes alternativas.

Na realização deste documento procedeu-se a uma pesquisa de um vasto conjunto de elementos com interesse na área em análise, dos quais merecem realce o relatório sobre um inquérito realizado aos utilizadores das autoestradas e no mesmo contexto, um estudo realizado pelo INIR.

Considerou-se ainda a informação disponibilizada através de brochuras de outras associações congéneres da

AS VANTAGENS DE VIAJAR EM AUTOESTRADAS

APCAP, como a ASFA (Association des Sociétés Françaises d'Autoroutes et d'Ouvrages à Péage) e ASECAP (Association Européenne des Concessionnaires d'Autoroutes et d'Ouvrages à Péage) da qual a APCAP é membro.

O presente documento permitirá assim comparar o custo da viagem de cada alternativa, quantificando em cada caso a soma do custo associado ao tempo de viagem, o custo despendido em combustível, o custo associado ao desgaste do veículo e o custo da portagem ou do bilhete, respetivamente, no caso da viagem se realizar num veículo próprio ou em transporte coletivo.

Pretende-se ainda elaborar uma análise à sinistralidade associada às alternativas rodoviárias estudadas, através da avaliação estatística da probabilidade de acidentes com vítimas e da probabilidade de ocorrência de vítimas mortais nas vias em análise.

O resultado das análises realizadas para os 10 percursos selecionados é apresentado através de uma ficha correspondente a cada viagem, na qual se resume os resultados das rubricas do custo da viagem de cada uma das alternativas de itinerários, bem como as características (em termos estatísticos) da sinistralidade associada. A figura seguinte sistematiza a estrutura de análise desenvolvida.

FIGURA 2 Representação esquemática da análise desenvolvida



ANÁLISE DO CUSTO DE VIAJAR

1. O custo da viagem em transporte individual

Habitualmente um condutor considera apenas o consumo de combustível e os custos de portagem para o cálculo dos seus custos de viagem

Existem no entanto outros fatores que devem ser tidos em conta na escolha do melhor caminho para se fazer uma determinada viagem mas que o condutor normalmente não considera por serem dificilmente traduzíveis em dinheiro.

Estes fatores são principalmente o tempo de viagem e os custos de desgaste do veículo, entre outros, que não sendo traduzíveis em dinheiro são igualmente importantes para quem viaja, como a segurança e o conforto da condução.

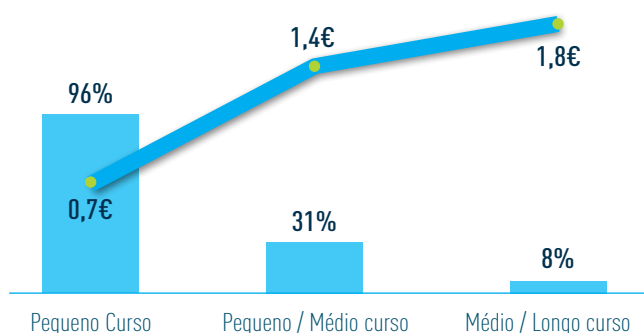
Na presente análise o custo da viagem em transporte individual corresponde ao somatório dos custos do tempo da viagem, do combustível, do desgaste do veículo e da portagem.

A análise da segurança rodoviária é analisada à parte, não sendo esta questão tangível em dinheiro.

O estudo sobre os clientes de autoestrada conclui que:

- ▶ “Há uma perceção do preço da portagem acima do praticado”.
- ▶ “O preço é a principal barreira à não utilização da AE”.

FIGURA 3 Perceção do preço da portagem



Fonte: Estudo elaborado pela Marktest em 2012

Os resultados apresentados na figura 3 foram retirados do estudo elaborado pela Marktest em 2012, o qual contemplou 13 percursos na rede de autoestradas.

Em termos genéricos destacam-se as seguintes conclusões com pertinência para o tema em análise:

► Quanto mais elevado é o custo da portagem (distância) menor é o desvio percentual entre o preço real e o valor percecionado;

► Para pequenos percursos a percepção do preço tem um desajustamento de cerca do dobro, ou seja, as pessoas julgam que o valor da portagem é mais caro duas vezes do que na realidade é;

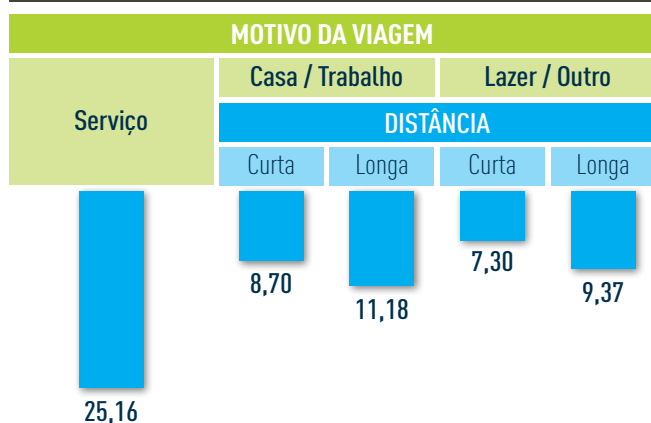
► No caso concreto do percurso Lisboa - Algarve as pessoas inquiridas revelaram que o preço da portagem era 3,5 euros mais caro do que o que é cobrado efetivamente.

2. Poupanças de tempo

O valor atribuído ao tempo está relacionado com os princípios da economia de bem-estar e traduz-se na disponibilidade dos condutores para pagar uma portagem em troca da obtenção de ganhos de tempo e de menores riscos de ocorrência de atrasos inesperados.

No projeto HEATCO - *Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment* - realizado pela Comissão Europeia, os valores recomendados para Portugal são os seguintes:

FIGURA 4 Valor monetário atribuído ao tempo num veículo
€/passageiro.hora



Fonte: Projeto europeu HEATCO, valores para Portugal de 2002 atualizados para 2013 através da taxa de inflação (fonte INE)

O valor do tempo em viagem está dependente do motivo da viagem e, no caso de viagens pendulares casa/trabalho, ou outros motivos mais ocasionais, o valor atribuído ao tempo depende também da extensão da viagem, sendo dada maior importância ao tempo das viagens mais longas.

O estudo sobre os clientes de autoestrada conclui que:

► “O tempo de viagem é o fator mais destacado para a escolha do percurso pela autoestrada”.

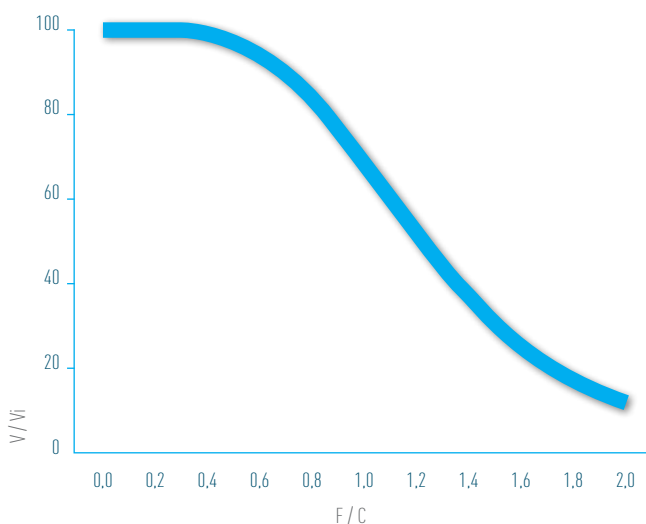
2.1. Quantificação dos benefícios de tempo para casos práticos de viagens considerados

Foram estimados os tempos de viagem (em transporte individual) para os 10 casos selecionados, adotando o percurso pela autoestrada e o percurso pela alternativa rodoviária sem portagem.

Os tempos e a extensão do percurso foram inicialmente recolhidos diretamente através da aplicação disponível online do Google Maps.

Para determinar as características da viagem em período de verão houve necessidade de estimar os volumes de tráfego naquele período e, posteriormente, recorrer a uma curva de degradação de velocidade a qual permite estimar a velocidade em função do rácio do volume de procura versus a capacidade da via. A figura seguinte representa a curva de degradação adotada:

FIGURA 5 Curva de degradação de velocidade adotada para estimar as velocidades de circulação de verão



Fonte: Adotou-se uma curva BPR com parametrização dada pelo documento de trabalho do Estados Unidos do *National Cooperative Highway Research Program*, designado “Planning Techniques to Estimate Speed and Service Volumes for Planning Application”

AS VANTAGENS DE VIAJAR EM AUTOESTRADAS

As novas velocidades médias foram estimadas quer para o itinerário em autoestrada, quer para o itinerário sem portagem, tendo resultado para o conjunto dos casos práticos analisados uma degradação da velocidade de circulação de cerca de 2% no caso das autoestradas e de cerca de 10% no caso das vias alternativas.

Esta diferença de impacto na velocidade de circulação deve-se sobretudo ao facto de nas autoestradas a reserva de capacidade ser consideravelmente maior do que nas vias alternativas não portajadas e, por isso, o aumento de procura esperado no período de verão ter maiores impactos na velocidade nas vias alternativas, do que nas autoestradas.

A TiS desenvolveu no âmbito de outros estudos um modelo de tráfego à escala nacional, tendo sido esta a base de extracção da procura média diária das vias em análise. A procura no período de verão foi estimada tendo em consideração a sazonalidade de tráfego do mês de agosto em cada um dos troços de autoestrada analisados.

Esta sazonalidade foi igualmente aplicada à via alternativa não portajada.

A aplicação da curva de degradação da velocidade é feita tendo em consideração a procura na via para um período de uma hora. A conversão da procura em TMDA no

período horário foi feita através da aplicação de um FPH de 0,12. Estas análises foram realizadas individualmente para cada uma das viagens estudadas.

Em todas as situações a autoestrada permite poupanças de tempo de viagem, em alguns casos, de metade ou mais de metade do tempo (quando comparado com a alternativa não portajada).

Em termos médios nas 10 viagens analisadas, o itinerário por autoestrada permite poupar 1 hora de viagem.

Na tabela 2 são apresentados os ganhos de tempo (em minutos no período verão) que a alternativa em autoestrada permite poupar em relação à via alternativa não portajada e o respetivo ganho monetário, tendo presente os valores do tempo propostos pelo projeto HEATCO, considerando uma taxa de ocupação dos veículos de 1 passageiro por veículo. É também apresentado o valor de portagem associado a cada uma das viagens.

Comparando o valor da portagem com os benefícios de tempo para cada tipo de viagem e tendo presente os pressupostos admitidos, é possível concluir que o tempo poupado em autoestrada (em comparação com a alternativa não portajada) compensa quase sempre o valor pago na portagem para um veículo com um ocupante.

TABELA 2 Aplicação dos valores monetários do tempo aos 10 casos práticos seleccionados, comparação entre viajar por autoestrada e viajar pela via alternativa não portajada

Percurso	Tempo poupado por AE	Portagem AE (€)	Serviço	Viagens pendulares		Lazer / outro	
				Curta distância	Longa distância	Curta distância	Longa distância
				ganhos (€) com poupanças de tempo por passageiro			
Lisboa ► Nazaré	-59	6,95	24,65	8,53	10,95	7,15	9,18
Santarém ► Peniche	-35	3,8	14,72	5,09	6,54	4,27	5,48
Espinho ► Valongo	-25	2,2	10,44	3,61	4,64	3,03	3,89
Cascais ► Mem Martins	-5	1	2,18	0,75	0,97	0,63	0,81
Braga ► Apúlia	-26	2,6	10,75	3,72	4,78	3,12	4,00
Lisboa ► Tróia	-32	5,6	13,58	4,70	6,03	3,94	5,06
Lisboa ► Albufeira	-126	20,2	52,64	18,21	23,38	15,27	19,60
Lisboa ► Porto	-153	21,25	64,31	22,25	28,56	18,65	23,94
Porto ► Valença	-76	8,6	32,03	11,08	14,23	9,29	11,93
Leiria ► Mira	-46	7,2	19,14	6,62	8,50	5,55	7,13

■ Casos em que os ganhos (€) de tempo superam, ou são muito próximos, do valor da portagem associado à viagem.

Para efeitos de análise, no presente estudo considerou-se um valor simbólico para representar o custo do valor da hora por passageiro igual a 3 euros. Este valor é inferior a qualquer dos valores recomendados pelo referido projeto europeu.

3. Custo operacional do veículo

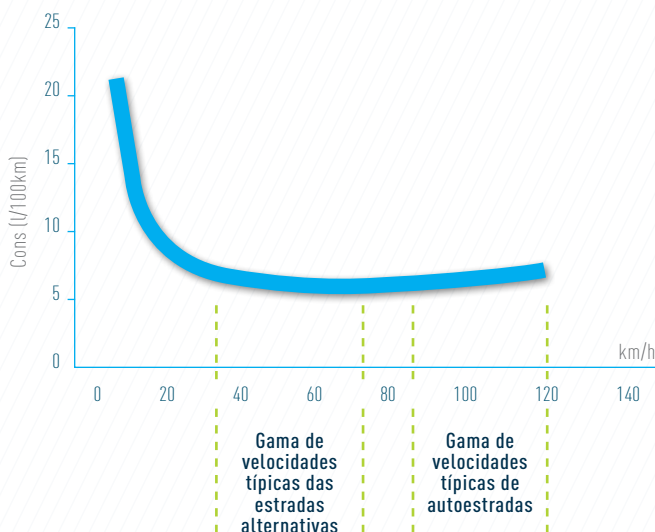
A estimativa dos custos relacionados com a operação dos veículos seguiu a metodologia mais recente proposta pelo *Department for Transport* do Reino Unido (outubro de 2012) que decompõe esta rubrica em 2 termos:

- **Custos relacionados com o combustível.** Esta componente depende essencialmente do custo do combustível, da quantidade de combustível consumido na viagem, da distância percorrida, da velocidade de circulação e da forma como o veículo é conduzido, ou seja, se se praticam velocidades estáveis ou mais instáveis, o que implica um maior consumo;
- **Custos associados ao desgaste do veículo.** O desgaste do veículo está relacionado com todos os outros consumíveis como óleos, pneus, travões, entre outros, e que representam um custo para o utilizador nas idas às oficinas para manutenção e arranjo do veículo, contemplando também o custo associado à depreciação do veículo.

Custos relacionados com o combustível

A curva apresentada na figura 6 é resultado da aplicação da metodologia referida para os custos operacionais relacionados com o combustível para um veículo ligeiro.

FIGURA 6 Consumo de combustível (l/100km) veículo ligeiro tipo



Para velocidades na gama dos 60 km/h o consumo de combustível é mínimo, sendo sucessivamente maior para velocidades mais elevadas. É no entanto para velocidades mais (muito) baixas que o consumo de combustível atinge os valores mais elevados.

Por outro lado, em casos de velocidades de circulação menos estáveis o consumo de combustível médio aumenta.

Há estudos que avaliam o impacto das variações de velocidade no consumo de combustível, demonstrando que variações na velocidade de 5 km/h em ciclos de 18 segundos se traduzem num aumento do consumo de combustível de +20%. Se o ciclo de acelerações e desacelerações passar para 12 segundos, o aumento de consumo, face à média, é de +48% (Fonte: Energy Conservation Center, Japan).

Fora das autoestradas, o tipo de condução é caracterizado por velocidades menos estáveis, associado a situações de ultrapassagem, condução em filas de trânsito, paragem em semáforos no atravessamento de localidades, entre outros fatores.

Nesse sentido, no caso da estrada não portajada alternativa à autoestrada, assumiu-se o pressuposto de agravamento do consumo de combustível associado a velocidades instáveis (típicas dessas vias), igual à média dos valores referidos em cima, o que resulta num aumento de consumo de combustível de +34%.

No cálculo dos custos associados ao consumo de combustível foi necessário estimar o custo médio do combustível por litro. Para isso adotaram-se os valores publicados em Abril de 2013 pela Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), tendo-se assumido a repartição por gasolina e gasóleo de acordo com a proporção do volume de vendas respetivo registado em 2011, o qual foi 21% e 79% respetivamente.

O valor resultante para o preço do litro do combustível para um veículo médio de classe 1 foi de 1,45 €/l.

Em termos médios, a aplicação dos pressupostos enunciados e, para os casos práticos em estudo, permite concluir que o consumo médio de combustível nas autoestradas é cerca de 25% inferior ao das estradas alternativas não portajadas. Este facto deve-se essencialmente ao encurtamento de distância que a autoestrada promove e por outro lado à prática, nas autoestradas, de uma condução (velocidades) mais estáveis.

Custos associados ao desgaste do veículo

A parcela dos custos operacionais relacionada com o desgaste do veículo é, para os casos em estudo (maioritariamente viagens em lazer), e de acordo com a metodologia do Reino Unido referida, uma função constante e igual a 4,1 euros/100km.

AS VANTAGENS DE VIAJAR EM AUTOESTRADAS

Para efeitos de cálculo dos custos operacionais relacionados com o desgaste do veículo considera-se que os valores portugueses estão 30% abaixo dos valores recomendados pelo Reino Unido. Este pressuposto está relacionado com os menores custos associados à manutenção dos veículos praticados em Portugal.

Por outro lado, de acordo com a experiência da TiS na modelação da procura, e das análises feitas ao custo da viagem, os valores assumidos estão em linha com pressupostos utilizados na calibração de rede de estradas nacionais.

Embora se considere no presente estudo que o desgaste do veículo é função apenas da distância percorrida, na realidade é natural que nas estradas com pavimentos em mau estado, haja mais desgaste, e nesse sentido os custos associados a esta rubrica sejam na verdade mais elevados nas estradas alternativas às autoestradas, uma vez que o estado do pavimento nas autoestradas é constantemente assegurado em boas condições.

3.1. Quantificação dos custos operacionais do veículo para casos práticos de viagens considerados

Tendo como exemplo os casos de viagens em análise, calcularam-se os custos operacionais dos veículos para as situações de viajar pela autoestrada e para a situação de viajar pela estrada não portajada alternativa à autoestrada (ver tabela seguinte).

Para os casos práticos analisados constata-se que a escolha de viajar pela autoestrada representa sempre menores custos relacionados com a operação do veículo (ver tabela 3).

Este resultado pode ser explicado pela conjugação de vários fatores. Por um lado, nos casos em análise, a autoestrada permite fazer um encurtamento da distância percorrida, por outro lado, a condução nas autoestradas é mais estável (velocidade) diminuindo por isso o consumo de combustível.

4. Alternativa em transporte coletivo

Para cada um dos 10 casos práticos selecionados foram analisadas as alternativas em transporte coletivo que melhor concorrem com o transporte individual, tendo sido dada preferência ao critério Tempo de viagem.

Nessa abordagem analisaram-se as ofertas do transporte coletivo nos modos ferroviário, rodoviário e fluvial.

No modo rodoviário foi dada preferência à rede de expressos por se afirmar como um serviço de qualidade, o que significa, à partida, menor tempo de viagem. Em alguns casos a oferta de transporte coletivo é assegurada apenas por carreiras urbanas e/ou interurbanas como é o caso da ligação Cascais – Mem Martins ou Braga – Apúlia.

TABELA 3 Cálculo dos custos operacionais em 10 casos práticos

Percurso	Diferença distância AE - EN(km)	Custo operacional		Custo operacional		Diferença de Custos Operacionais (AE - EN)		
		Consumo de Combustível (€)		Desgaste do Veículo (€)		Consumo de Combustível	Desgaste do Veículo	Total
		AE	EN	AE	EN			
Lisboa ► Nazaré	-4	10,5	13,7	3,3	3,4	-3,18	-0,11	-3,29
Santarém ► Peniche	-9	6,6	9,7	2,1	2,4	-3,07	-0,25	-3,32
Espinho ► Valongo	-6	3,0	4,8	1,0	1,1	-1,73	-0,16	-1,89
Cascais ► Mem Martins	-2	1,3	2,0	0,4	0,5	-0,64	-0,05	-0,68
Braga ► Apúlia	-2	2,8	4,2	0,9	1,0	-1,39	-0,05	-1,45
Lisboa ► Tróia	-3	12,6	15,9	3,9	3,9	-3,31	-0,09	-3,39
Lisboa ► Albufeira	-19	24,0	31,8	7,3	7,9	-7,79	-0,54	-8,33
Lisboa ► Porto	-3	30,5	36,7	9,0	9,1	-6,17	-0,09	-6,26
Porto ► Valença	-6	10,7	14,4	3,3	3,5	-3,73	-0,17	-3,91
Leiria ► Mira	-2	8,4	10,3	2,5	2,5	-1,92	-0,07	-1,99

■ Casos de viagens em que os custos (€) operacionais são mais baixos nas autoestradas do que nas estradas não portajada alternativa.

O modo fluvial apenas tomou lugar no caso da ligação Lisboa - Troia.

Com o objetivo de considerar a componente da viagem em transporte coletivo associada à deslocação do passageiro desde o ponto de partida até ao local de embarque (no transporte coletivo), e desde o local de término do transporte coletivo até ao ponto de chegada final, considerou-se o conceito de *first mile last mile*.

A parcela de *first mile last mile* do passageiro tem associado um custo e um tempo de percurso.

No que respeita ao custo assume-se um valor fixo de 3 euros associado a esta parcela (2x1,5€), que corresponde a uma média de situações em que o passageiro pode recorrer a um serviço de táxis, transporte urbano, entre outros.

Relativamente ao tempo associado à parcela do *first mile last mile* considerou-se uma combinação de 20 minutos no primeiro trajeto, que deve incorporar o tempo de apanhar um transporte para chegar ao local de embarque, compra de um bilhete, chegar mais cedo para garantir um melhor lugar, etc. Na chegada assume-se um tempo de 15 minutos, que envolve a saída do cais, a viagem até ao ponto de destino final e tempos de espera desse transporte.

Na tabela em baixo é possível observar as características de cada uma das viagens e a fonte de informação utilizada.

Não foi considerado qualquer custo associado à rubrica *first mile last mile* nos casos em que se admite que o serviço de transporte coletivo escolhido, complementado com a deslocação a pé, fazem o serviço porta a porta.

TABELA 4 Características operacionais da alternativa em transporte Coletivo

Percurso	Tipo de transporte	Viagem		First Mile Last Mile		Fonte
		€ / passag.	Tempo (h)	€ / passag.	Tempo (h)	
Lisboa ► Nazaré	Rede Expressos	11,0	2,00	3,0	0,6	http://www.rede-expressos.pt/
Santarém ► Peniche	Interurbanos	7,6	2,27	3,0	0,6	http://www.rodotejo.pt/
Espinho ► Valongo	Ferrovial	2,5	0,83	3,0	0,6	http://www.cp.pt/
Cascais ► Mem Martins	Rede Urbana	4,1	0,51	0,0	0,6	http://www.scotturb.com
Braga ► Apúlia	Carreira	3,8	2,21	0,0	0,6	http://www.transdev.pt
Lisboa ► Tróia	Fluvial	12,9	1,32	*	*	http://www.atlanticferries.pt/
Lisboa ► Albufeira	Ferrovial	20,2	2,90	3,0	0,6	http://www.cp.pt/
Lisboa ► Porto	Ferrovial	30,3	2,77	3,0	0,6	http://www.cp.pt/
Porto ► Valença	Rodoviário	11,5	2,88	3,0	0,6	http://www.rede-expressos.pt/
Leiria ► Mira	Rodoviário	11,5	1,72	3,0	0,6	http://www.rede-expressos.pt/

*Na tabela é apresentada a ligação em transporte coletivo Lisboa-Troia que contempla apenas a ligação entre Setúbal e Troia. Admitiu-se que a viagem até Setúbal é feita em transporte individual, tendo resultado um custo com portagem de 1,75 euros (classe 1), custo de operação

relacionado com o combustível de 4,1 euro, custo de operação relacionado com o desgaste do veículo de 1,33 euro e um custo associado ao tempo (32 minutos) despendido na viagem (2 passageiros) de 3,24 euros.

AS VANTAGENS DE VIAJAR EM AUTOESTRADAS

SEGURANÇA RODOVIÁRIA

1. Enquadramento

A ASECAP (Association Européenne des Concessionnaires d'Autoroutes et d'Ouvrages à Péage) da qual a APCAP é membro, edita regularmente um conjunto de publicações relacionadas a segurança rodoviária e com o seu cariz prioritário nas autoestradas europeias com portagem. Esta entidade edita regularmente um conjunto de publicações focadas na questão da segurança rodoviária no sentido de divulgar que esse tema constitui a primeira prioridade nas autoestradas europeias com portagem.

Das várias edições publicadas sobre o tema recuperaram-se algumas das ideias chave.

“A autoestrada é uma infraestrutura cujas características cumprem os mais altos padrões de qualidade e tecnologia no sentido de garantir aos utentes as melhores condições de segurança, elevados níveis de serviço e conforto na condução.”

Estas preocupações vão desde a fase de projeto, execução e operação da via.

SEGURANÇA nos Pavimentos e nos Elementos do Projeto

“A qualidade e a manutenção corrente dos pavimentos estão estritamente associadas às condições de segurança e redução de acidentes.”

SEGURANÇA através da Gestão de Tráfego e de Emergência Integrada

“A gestão de tráfego envolve a utilização e todos os sistemas de software e hardware para assegurar as condições de tráfego mais seguras e eficientes.”

“Os planos de gestão de tráfego permitem às entidades competentes tomarem medidas atempadas de forma a darem uma resposta rápida e eficaz a qualquer situação.”

SEGURANÇA recorrendo a Sistemas de Informação

“É prestada aos condutores informação em tempo real relevante para a escolha e segurança nos percursos em autoestrada.”

“Todos estes vetores de atuação contribuem para que as autoestradas sejam mais seguras que qualquer outro tipo de estrada.”

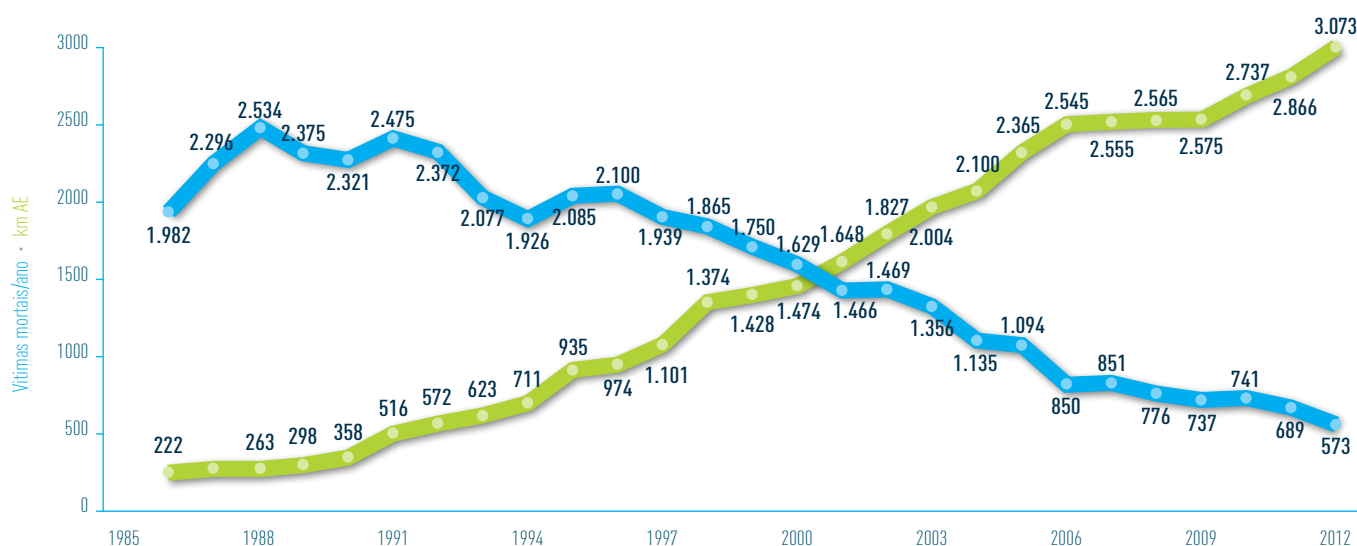
“O esforço dos concessionários ainda vai mais além, através dos contínuos e consideráveis investimentos na investigação de segurança rodoviária e em projetos de novos e mais eficientes sistemas para proteger as vidas dos cidadãos.”

O estudo sobre os clientes de autoestradas conclui que:

- ▶ “A segurança aliada ao conforto e comodidade são aspetos destacados na escolha da AE para percursos de média e longa distância”

A verdade é que os esforços feitos ao nível da segurança rodoviária, quer ao nível das infraestruturas (autoestradas e outras), quer na própria evolução do parque automóvel, quer nas regras de segurança e em simultâneo na alteração do comportamento dos condutores, tem contribuído para uma significativa quebra da sinistralidade rodoviária ao nível nacional.

FIGURA 7 Evolução do número de vítimas mortais da rede rodoviária nacional versus extensão acumulada da rede de autoestradas



Fonte: Vítimas Mortais, fonte ANSR; quilómetros de autoestradas, fonte DGV até 2006, fonte INLR de 2009 a 2012, interpolado entre 2007 e 2008.

Este gráfico (Figura 7) foi apresentado nos resultados de um estudo do ISCTE integrado na Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária 2007/2015 e completado no presente estudo com valores desde 2008 a 2012.

Por outro lado, analisando a evolução histórica (Figuras 8 e 9) recente da circulação rodoviária e da sinistralidade, tanto na rede de estradas nacional como na rede de autoestradas, verifica-se que o diferencial de diminuição da sinistralidade é mais significativo na rede de autoestradas.

FIGURA 8 Evolução da circulação nas autoestradas versus evolução do índice de sinistralidade

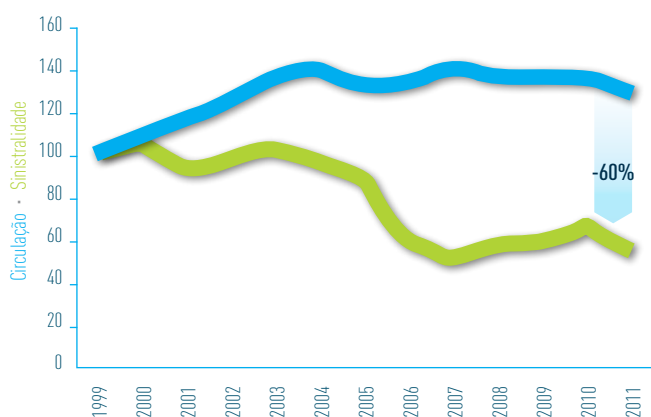
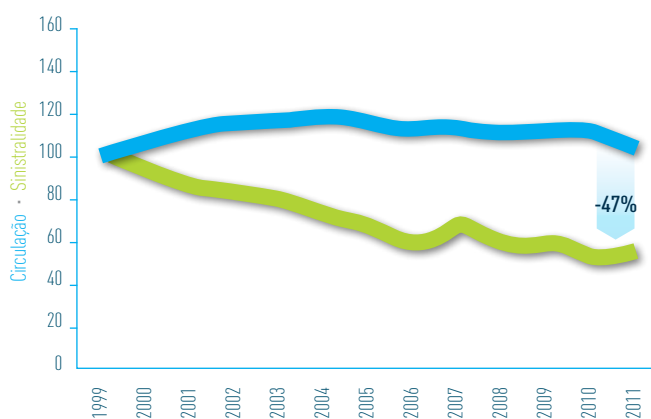


FIGURA 9 Evolução da circulação na rede nacional versus evolução do índice de sinistralidade



Na rede nacional a circulação de veículos foi estimada com base na evolução das vendas de combustíveis nacionais. O índice de sinistralidade foi calculado com base nos valores da ANSR - Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária.

Para a rede de autoestradas foram considerado apenas os valores da circulação automóvel e índice de sinistralidade da rede de autoestradas da APCAP, cuja fonte

constou da informação disponível online através das brochuras sobre a temática.

1.1. Sinistralidade em casos práticos de viagens considerados

Foi feita uma análise da sinistralidade focada em cada uma das 10 viagens analisadas em detalhe.

Nesse sentido, foram recolhidos os dados da sinistralidade, nomeadamente o número de acidentes com vítimas e o número de vítimas mortais, para os casos práticos selecionados, relativos tanto aos itinerários por autoestrada, como aos itinerários pela rede alternativa.

Para a rede de autoestradas a recolha de informação foi feita junto da APCAP, que disponibilizou a informação necessária desagregada ao sublanço. No que diz respeito à rede alternativa, foi utilizada informação da ANSR, desagregada ao concelho e à via rodoviária em análise.

É prática comum na análise de dados de sinistralidade rodoviária aplicar um fator de majoração às estatísticas oficiais, para fazer refletir nas mesmas a existência de ocorrências não reportadas e, como tal, não registadas nestas séries estatísticas.

Esta majoração não é usualmente aplicada à sinistralidade em autoestrada, por serem vias com uma monitorização elevada e rigorosa e onde não é expectável se verifiquem acidentes não registados (especialmente os mais graves).

Neste enquadramento optou-se na presente análise por não aplicar esta majoração aos dados de sinistralidade recolhidos, o que, note-se, é uma opção que levará a resultados mais desfavoráveis para a circulação em autoestrada.

Focando a recolha de dados de sinistralidade a percursos específicos, a análise estatística destes dados fica vulnerável à existência de *outliers* estatísticos, isto é, valores de sinistralidade desviados daquilo que seria o seu valor "normal", devido a comportamentos inconsistentes que ganham representatividade estatística dada a reduzida dimensão da amostra.

De forma a tentar suavizar o efeito indesejável destes *outliers* estatísticos, os dados de sinistralidade utilizados resultam de uma média aritmética do período entre 2009 e 2011.

No sentido de calcular as taxas de sinistralidade pretendidas, houve a necessidade de associar a procura de tráfego a cada uma destas viagens (para o itinerário por autoestrada e para o itinerário alternativo). Se, por um lado, a procura de tráfego em autoestrada está perfeita-

AS VANTAGENS DE VIAJAR EM AUTOESTRADAS

mente identificada e documentada, a procura de tráfego na rede alternativa foi estimada pela equipa do projeto, com base em estudos anteriormente implementados nas áreas geográficas em análise.

Temporalmente, a procura associada a cada itinerário diz respeito ao ano de 2011.

Com base nestes dados de sinistralidade e procura rodoviária, foram calculadas taxas de sinistralidade, nomeadamente a Taxa de acidentes com vítimas e a Taxa de vítimas mortais, ambas por 10⁸ veículos x quilómetro.

A análise efetuada permite perceber que, para todos os percursos em análise, a circulação em autoestrada revela uma taxa de sinistralidade inferior à que se regista na rede rodoviária alternativa. Por vezes, a diferença entre a taxa de sinistralidade nestes dois tipos de via é bastante acentuada, como por exemplo no par origem destino Lisboa - Albufeira, em que a taxa de vítimas mortais no itinerário alternativo à autoestrada é mais de 7 vezes superior à mesma taxa registada na autoestrada.

TABELA 5 Resultados sinistralidade em casos práticos

Percurso	Tx acidentes			Tx vítimas mortais		
	EN	AE	Dif (%)	EN	AE	Dif (%)
Lisboa ► Nazaré	58,5	15,3	-74%	1,1	0,2	-81%
Santarém ► Peniche	21,7	7,0	-68%	0,9	0,0	NA
Espinho ► Valongo	44,0	13,3	-70%	2,1	0,6	-72%
Cascais ► Mem Martins	13,3	10,3	-23%	0,6	0,0	NA
Braga ► Apúlia	46,9	5,8	-88%	1,0	0,8	-23%
Lisboa ► Tróia	46,6	21,4	-54%	4,1	1,1	-74%
Lisboa ► Albufeira	42,7	13,0	-70%	4,7	0,6	-86%
Lisboa ► Porto	43,0	12,0	-72%	1,7	0,6	-64%
Porto ► Valença	70,0	15,1	-78%	2,6	0,4	-84%
Leiria ► Mira	40,2	7,9	-80%	1,4	0,9	-34%

NA – Não aplicável

SISTEMATIZAÇÃO DE PRESSUPOSTOS E RESULTADOS

1. Sistematização dos pressupostos de análise

Ao longo do presente documento foram apresentados os pressupostos e descritas as metodologias recomendadas para o cálculo das diversas rubricas do custo da viagem.

Nesta fase pretende-se concluir sobre o custo da viagem nas 3 alternativas estudadas (autoestrada, alternativa não portajada e alternativa em transporte coletivo) e enunciar as principais vantagens e desvantagens das alternativas estudadas.

Nesse sentido, e tendo como objetivo criar um documento de comunicação e informação para um vasto conjunto de utilizadores, procedeu-se a uma simplificação dos pressupostos de análise, nunca descurando o seu conceito base.

A aplicação dos pressupostos que em seguida se enunciam deu origem aos resultados consubstanciados nas fichas individuais para cada um dos 10 casos de viagens analisados e apresentados no final deste documento.

Nas fichas são apresentados: o custo da viagem para cada uma das 3 alternativas; a informação do tempo de viagem e a distância percorrida (neste caso apenas para a alternativa em transporte individual); informação sobre a segurança rodoviária na autoestrada e na estrada alternativa não portajada que faz a ligação estudada; um quadro resumo com a comparação entre os resultados das rubricas de custo da viagem, bem como a comparação entre a probabilidade de acidentes com vítimas e a probabilidade de acidentes com vítimas mortais nas alternativas rodoviárias.

As análises desenvolvidas, devidamente explicitadas no corpo deste documento, basearam-se no seguinte conjunto de pressupostos:

- ▶ Para efeitos de valores de portagem considera-se um veículo da classe 1, que genericamente corresponde a um veículo ligeiro de passageiros.
- ▶ A viagem é realizada por 2 passageiros.
- ▶ A viagem é realizada no período de verão.
- ▶ Os dados de distância da viagem e tempos de viagens têm como fonte o Google Maps.
- ▶ O tempo da viagem tem como fonte os dados do Google Maps, tendo este sido reestimado de forma a representar o tempo de viagem no período de verão,

que nos casos selecionados corresponde a um tempo de viagem maior do que o estimado pela fonte Google Maps. Esta situação deve-se ao facto de no período de verão haver uma degradação da velocidade de circulação em resultado do aumento da procura de tráfego.

- ▶ Para o conjunto de viagens analisadas e em termos médios, a velocidade nas autoestradas no período de verão degrada cerca de 2% e nas outras vias (alternativa à autoestrada não portajada) cerca de 10%.
- ▶ Considerou-se que o valor da hora para cada passageiro tem um custo de 3 euros. Este valor está muito abaixo (mais de 50%) do valor mais baixo recomendado pelo projeto europeu HEATCO, que se refere às viagens em lazer de curta distância. No entanto, não sendo fácil transmitir que o tempo tem um custo associado, e, ao mesmo tempo, pretendendo-se elaborar uma análise de cariz técnico que não ignore a valorização do tempo implícita em qualquer indivíduo na escolha do seu itinerário, optou por se associar um valor ao tempo, ainda assim, muito abaixo do valor efetivo.
- ▶ O valor do custo do combustível é de 1,45 euros/litro.
- ▶ A estimativa dos custos associados à operação do veículo recorreu à metodologia proposta pelo Department for Transport do Reino Unido (outubro de 2012), tendo sido ajustada ao caso português.
- ▶ Para os casos analisados está associado um maior consumo de combustível nas autoestradas, sendo em média cerca de 6,3 l/100km enquanto nas estradas alternativas, onde a velocidade de circulação é menor, o consumo médio resultou em cerca de 6,0 l/100km.
- ▶ Usualmente fora das autoestradas, a gama de velocidades é mais instável uma vez que está associado a situações de ultrapassagem, a paragens em semáforos no atravessamento das localidades, à condução em filas de trânsito, entre outras situações. A situações de velocidades menos estáveis está associado a maiores consumos de combustível, que em termos médios, se considerou da ordem dos +34% de consumo de combustível face à média.
- ▶ Na parcela relacionada com o desgaste do veículo assumiu-se um valor de 2,86 euros/100km, igual para os dois tipos de vias em análise. Também neste caso se teve em consideração a metodologia do Reino Unido acima referida. Nestas circunstâncias o desgaste do veículo é apenas função da extensão percorrida pelos veículos.

AS VANTAGENS DE VIAJAR EM AUTOESTRADAS

► Na composição da viagem do transporte coletivo considerou-se uma parcela designada de *first mile last mile*. Esta parcela corresponde à deslocação do passageiro desde o local da origem (por exemplo a casa) até à paragem de partida do transporte coletivo, e à deslocação do passageiro desde o término do transporte coletivo até ao destino final do passageiro. A parcela *first mile last mile* tem associado custos e tempos.

► O custo considerado na parcela do *first mile last mile* está incluído no preço do bilhete do transporte coletivo e corresponde a uma parcela fixa de 3 euros.

► O tempo associado ao transporte coletivo inclui o tempo associado ao *first mile last mile* tendo sido considerado um tempo de 35 minutos.

► A informação sobre sinistralidade tem como fonte a APCAP, no caso das autoestradas e a ANSR, no caso das vias alternativas.

2. Principais resultados

A leitura transversal dos diferentes resultados permite encontrar comportamentos padrão dos quais se evidenciam os seguintes:

► Relativamente ao tempo de viagem **a autoestrada permite sempre reduzir o tempo de viagem, em alguns casos, metade ou mais de metade do tempo** (ver figura seguinte). Isto pode representar a disponibilidade de tempo para outras atividades, chegar mais cedo ao destino ou poder optar por se sair mais tarde da origem.

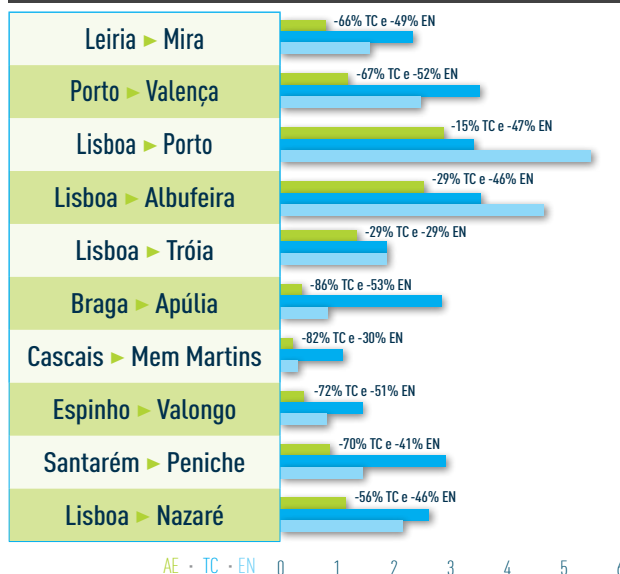
► A redução do tempo de viagem pelo itinerário por autoestrada é justificada, por um lado, pela prática de velocidades superiores nesses percursos (em comparação com as alternativas), por outro lado, devido ao encurtamento de distância que autoestrada promove.

► A comparação entre os custos operacionais dos percursos em análise permite constatar que a autoestrada possibilita uma poupança de cerca de 20% nesta rubrica do custo da viagem.

► Dos custos operacionais relacionados apenas com o consumo de combustível a poupança em viajar em autoestrada face a viajar na estrada alternativa é ainda maior e da ordem dos 25%.

► Este facto deve-se mais uma vez ao encurtamento de distância, e a um tipo de condução mais estável (velocidade), ao qual está associado um maior conforto e menor desgaste do próprio condutor. No caso do transporte coletivo, não existe custo associado a esta rubrica, que na verdade está incluído no preço do bilhete.

FIGURA 10 Tempo de viagem (h)

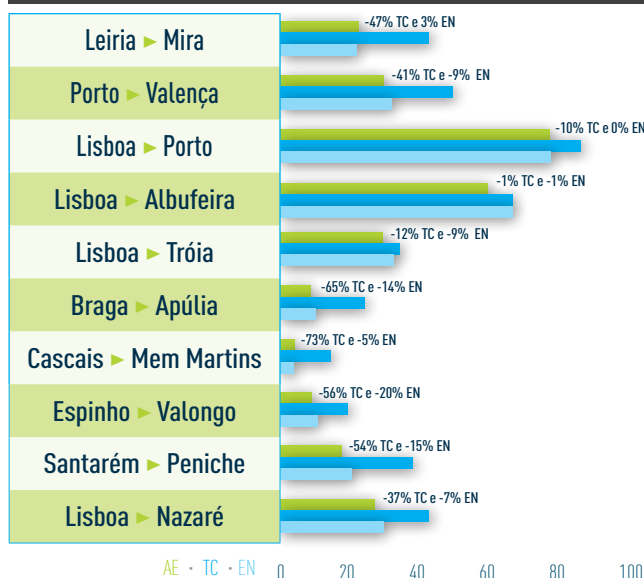


► Combinando todas as rubricas de custo analisadas, isto é, custo da portagem ou bilhete no caso do transporte coletivo; custo operacional (só para o transporte individual) e custo do tempo, obtém-se o custo da viagem apresentado na figura seguinte.

► Nos casos das viagens analisadas a escolha pela autoestrada é o itinerário que permite minimizar sempre o custo da viagem.

► No que respeita à sinistralidade rodoviária verifica-se que, para todos os percursos em análise, a circulação em autoestrada revela uma taxa de sinis-

FIGURA 11 Custo da viagem (euros)



tralidade inferior à que se regista na rede rodoviária alternativa.

► No agregado da análise efetuada, os resultados para a taxa de sinistralidade observada na rede de estradas nacionais e para a rede de autoestrada, nos percursos em estudo, foram os apresentados nas figuras 12 e 13.

► Em conclusão e para os casos em análise, a viagem por autoestrada é sempre a mais rápida, a mais económica em termos de custos relacionados com o veículo, e a que garante maiores níveis de conforto e segurança rodoviária.

FIGURA 12 Resultados agregados da taxa de acidentes

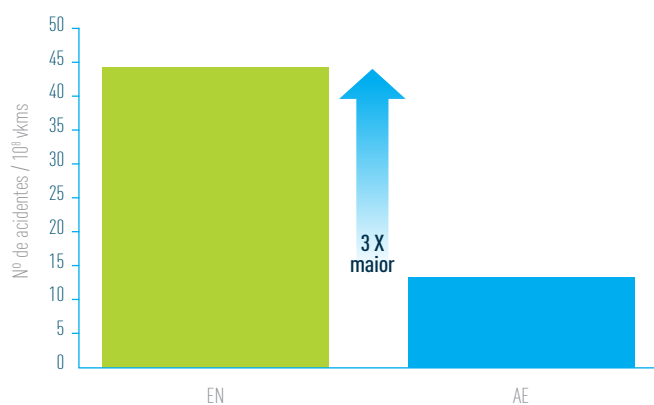
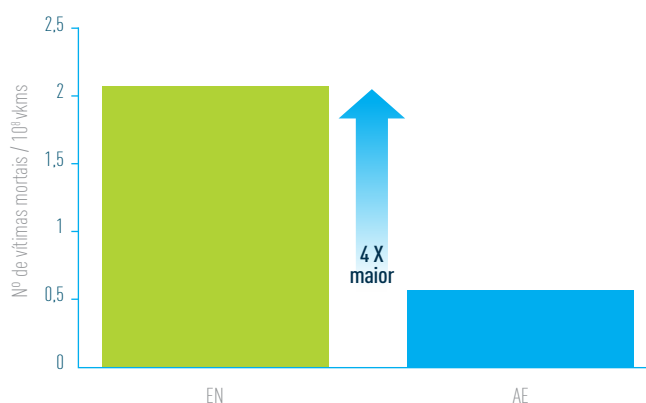


FIGURA 13 Resultados agregados da taxa de vítimas mortais



Lisboa, Junho de 2013

Este documento foi sujeito ao controlo de qualidade interno de acordo com o procedimento Controlo de Qualidade de Documentos Ref.: P2/09 definido no Sistema de Gestão da Qualidade da TiS.PT

AS VANTAGENS DE VIAJAR EM AUTOESTRADAS



ANEXOS

Dados operacionais dos
percursos seleccionados

Fichas dos percursos
seleccionados

AS VANTAGENS
DE VIAJAR EM
AUTOESTRADAS

DADOS OPERACIONAIS DOS PERCURSOS SELECIONADOS

CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DAS VIAGENS EM TRANSPORTE INDIVIDUAL

TABELA 6

Concessio- nário	Percurso	Fonte Google Maps				Tempos de via- gem em período de Verão (h)*		Portagem	Fonte valores de portagem
		Distância (km)		Tempo da viagem (h)		AE	EN		
		AE	EN	AE	EN			AE	
AEA	Lisboa ► Nazaré	114	118,0	1,1	1,9	1,1	2,1	6,95	tabelas disponíveis online AEA
AEA	Santarém ► Peniche	75	83,7	0,9	1,3	0,9	1,4	3,8	tabelas disponíveis online AEA
AEDL	Espinho ► Valongo	35	40,2	0,4	0,8	0,4	0,8	2,2	simulador online BRISA
Ascendi GL	Cascais ► Mem Mar- tins	16	17,2	0,2	0,3	0,2	0,3	1	simulador online Ascendi
Ascendi Norte	Braga ► Apúlia	32	34,1	0,4	0,7	0,4	0,8	2,6	simulador online Ascendi
BCR	Lisboa ► Tróia	135	138,0	1,5	1,7	1,3	1,9	5,6	simulador online BRISA
BCR	Lisboa ► Albufeira	257	276,0	2,3	3,8	2,5	4,6	20,2	simulador online BRISA
BCR	Lisboa ► Porto	315	318,0	2,8	5,0	2,8	5,4	21,25	simulador online BRISA
BCR	Porto ► Valença	116	122,0	1,1	2,2	1,2	2,4	8,6	simulador online BRISA
BRISAL	Leiria ► Mira	87	89,0	0,8	1,4	0,8	1,5	7,2	simulador online BRISA

* As estimativas dos tempos de viagens no período de verão tiveram em consideração a estimativa de velocidades de percurso calculadas com base nos pressupostos explicitados no

relatório, nomeadamente recorrendo à curva e degradação da velocidade em função do rácio volume/capacidade da via.

CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DAS VIAGENS EM TRANSPORTE COLETIVO

TABELA 7

Concessionário	Percurso	Tipo de transporte	Tempo de viagem (h)		€ / 2 passag.	Fonte
			médio	verão*		
AEA	Lisboa ► Nazaré	Rede Expressos	1,8	2,0	22,0	http://www.rede-expressos.pt/
AEA	Santarém ► Peniche	Interurbanos	2,1	2,3	15,1	http://www.rodotejo.pt/
AEDL	Espinho ► Valongo	Ferroviário	0,8	0,8	5,0	http://www.cp.pt/
Ascendi GL	Cascais ► Mem Martins	Rede Urbana	0,5	0,5	8,1	http://www.scotturb.com
Ascendi Norte	Braga ► Apúlia	Carreira	2,0	2,2	7,6	http://www.transdev.pt
BCR	Lisboa ► Tróia	Fluvial	1,2	1,3	15,8	http://www.atlanticferries.pt/
BCR	Lisboa ► Albufeira	Ferroviário	2,9	2,9	40,4	http://www.cp.pt/
BCR	Lisboa ► Porto	Ferroviário	2,8	2,8	60,6	http://www.cp.pt/
BCR	Porto ► Valença	Rodoviário	2,6	2,9	23,0	http://www.rede-expressos.pt/
BRISAL	Leiria ► Mira	Rodoviário	1,5	1,7	23,0	http://www.rede-expressos.pt/

* As estimativas dos tempos de viagens no período de verão tiveram em consideração a relação entre velocidade de verão e velocidades médias obtidas nos percursos em transporte individual

FICHAS DOS PERCURSOS SELECIONADOS

PRINCIPAIS PRESSUPOSTOS

Valor da portagem da AE relativa a veículos da	classe 1	Ligeiros de passageiros
Valor médio combustível	1,45	€ / l
Nº passageiros / viagem	2	passageiros

Velocidades de circulação

Velocidades consideradas no Google Maps para os itinerários em análise, degradadas, em termos médios, 10% para considerar circulação no período de Verão.

Valor do Tempo	3	€ / hora.passageiro
-----------------------	---	---------------------

Consumo médio base	Autoestrada	6,3	l / 100 km
	Rede Alternativa (EN)	6,0	l / 100 km
Desgaste médio	Todas as vias	2,9	euro / 100 km

Média de aumento de consumo de combustível associado a regimes de velocidades menos estáveis, para circulação fora da Auto-Estrada

34%

Na viagem do TC é incluída parcela relativa ao First Mile Last Mile*	3	€/passageiro (1,5€ x2)
	35	min (20 min na ida + 15 min na chegada)

Fonte dos dados de sinistralidade	Auto-Estrada	APCAP
	Estrada Nacional	ANSR

*First Mile Last Mile - Esta parcela corresponde à deslocação do passageiro desde o local da origem (por exemplo a casa) até à paragem de partida do transporte coletivo, e à deslocação do passageiro desde o término do transporte coletivo até ao destino final do passageiro. A parcela first mile last mile tem associado custos e tempos.

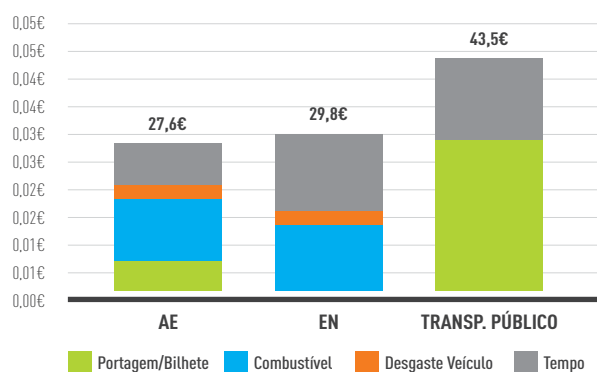
LISBOA > NAZARÉ

ALTERNATIVAS DE ITINERÁRIOS RODOVIÁRIOS

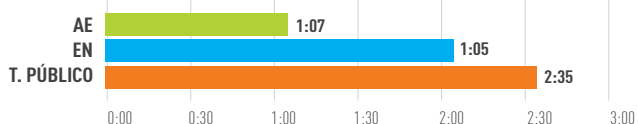


Custo generalizado da viagem

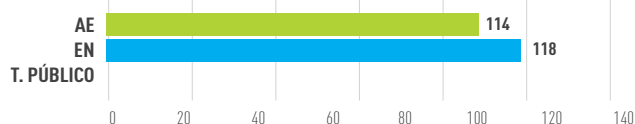
CUSTO	AE	EN	TRANSP. PÚBLICO
Portagem / Bilhete	7,0€	0,0€	28,0€
Combustível	10,5€	13,7€	0,0€
Desgaste Veículo	3,3€	3,4€	0,0€
Tempo	6,8€	12,7€	15,5€
Total	27,6€	29,8€	43,5€



Tempo (h:mm)



Distância (km)



RESUMO DOS CUSTOS, TEMPO E DISTÂNCIA

Comparação do itinerário efectuado por autoestrada com as alternativas estudadas (estrada nacional e transporte público)

	AE VS. EN	AE VS. T. PÚBLICO	
Consumo Comb.	-3,2€	-	(€)
Desgaste Veículo	-0,1€	-	(€)
Tempo Viagem	-0:58	-1:27	(h:mm)
Distância	-4,0 km	-	(km)
Custo da Viagem	-2,2€	-13,8€	(€)

— Poupo 1 hora

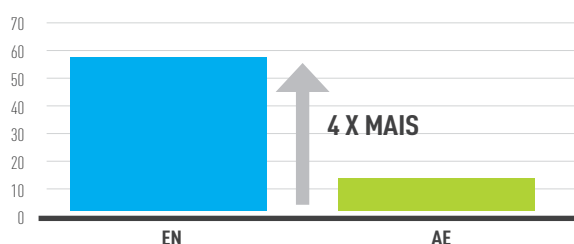
— Gasto menos 3 euros em combustível

— Conduzo menos 4 km

SINISTRALIDADE

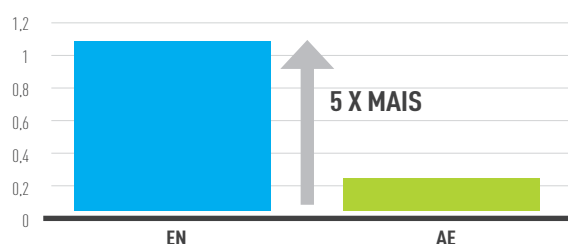
Taxa de acidentes (c/vítimas)

Nº de acidentes / 10⁶ vkms



Taxa de vítimas mortais

Nº de vítimas mortais / 10⁶ vkms



FICHAS DOS PERCURSOS SELECIONADOS

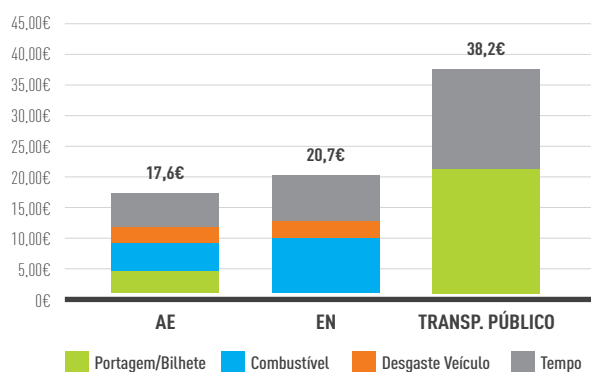
SANTARÉM > PENICHE

ALTERNATIVAS DE ITINERÁRIOS RODOVIÁRIOS

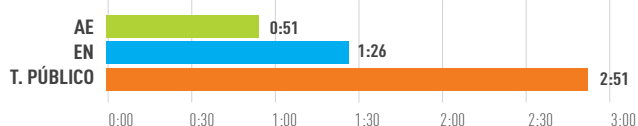


Custo generalizado da viagem

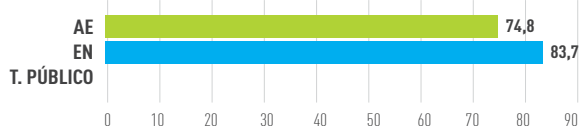
CUSTO	AE	EN	TRANSP. PÚBLICO
Portagem / Bilhete	3,8€	0,0€	21,1€
Combustível	6,6€	9,7€	0,0€
Desgaste Veículo	2,1€	2,4€	0,0€
Tempo	5,1€	8,6€	17,1€
Total	17,6€	20,7€	38,2€



Tempo (h:mm)



Distância (km)



RESUMO DOS CUSTOS, TEMPO E DISTÂNCIA

Comparação do itinerário efectuado por autoestrada com as alternativas estudadas (estrada nacional e transporte público)

	AE VS. EN	AE VS. T. PÚBLICO	
Consumo Comb.	-3,1€	-	(€)
Desgaste Veículo	-0,3€	-	(€)
Tempo Viagem	-0:35	-2:00	(h:mm)
Distância	-8,9 km	-	(km)
Custo Generalizado	-3,0€	-17,6€	(€)

— Poupo 30 minutos

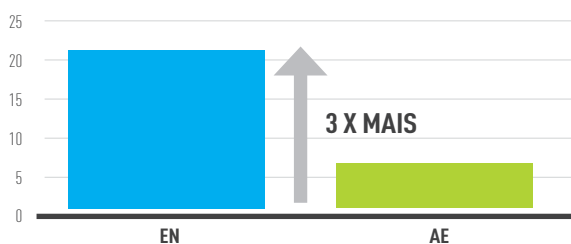
— Gasto menos 3 euros em combustível

— Conduzo menos 9 km

SINISTRALIDADE

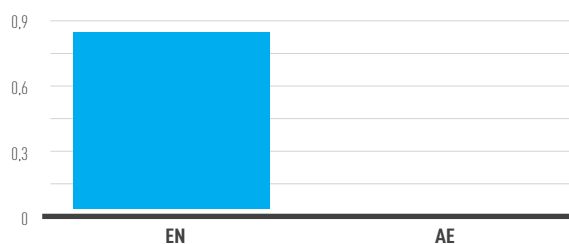
Taxa de acidentes (c/vítimas)

Nº de acidentes / 10⁶ vkms



Taxa de vítimas mortais

Nº de vítimas mortais / 10⁶ vkms



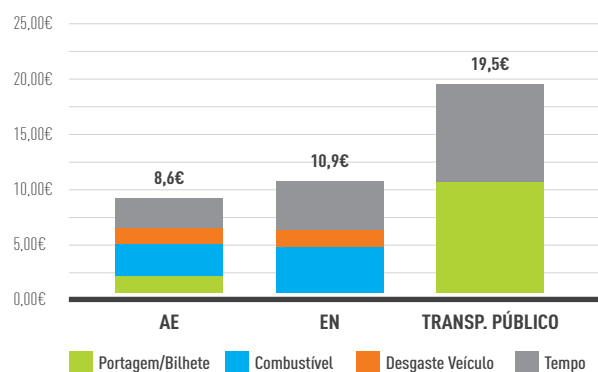
ESPINHO > VALONGO

ALTERNATIVAS DE ITINERÁRIOS RODOVIÁRIOS

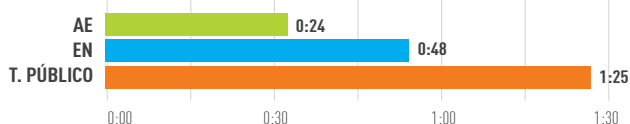


Custo generalizado da viagem

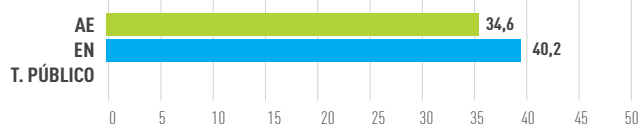
CUSTO	AE	EN	TRANSP. PÚBLICO
Portagem / Bilhete	2,2€	0,00€	11,0€
Combustível	3,0€	4,8€	0,0€
Desgaste Veículo	1,0€	1,2€	0,0€
Tempo	2,4€	4,9€	8,5€
Total	8,6€	10,9€	19,5€



Tempo (h:mm)



Distância (km)



RESUMO DOS CUSTOS, TEMPO E DISTÂNCIA

Comparação do itinerário efectuado por autoestrada com as alternativas estudadas (estrada nacional e transporte público)

	AE VS. EN	AE VS. T. PÚBLICO	
Consumo Comb.	-1,7€	-	(€)
Desgaste Veículo	-0,2€	-	(€)
Tempo Viagem	-0:24	-1:01	(h:mm)
Distância	-5,6 km	-	(km)
Custo Generalizado	-2,2€	-8,7€	(€)

— Poupo 30 minutos

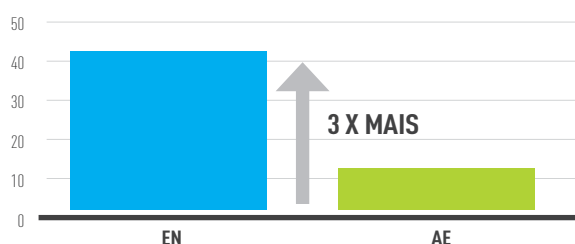
— Gasto menos 2 euros em combustível

— Conduzo menos 6 km

SINISTRALIDADE

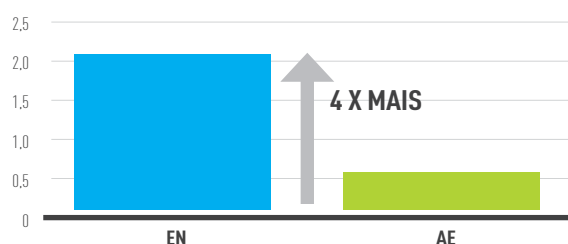
Taxa de acidentes (c/vítimas)

Nº de acidentes / 10⁶ vkms



Taxa de vítimas mortais

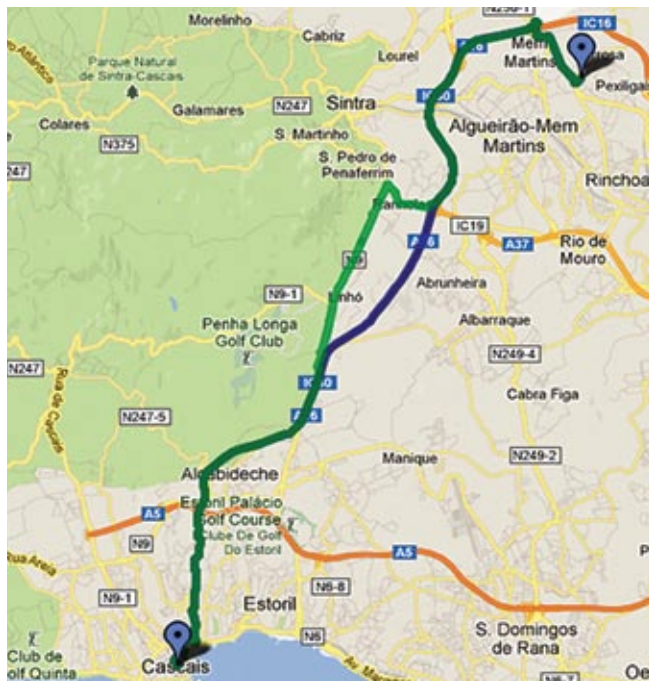
Nº de vítimas mortais / 10⁶ vkms



FICHAS DOS PERCURSOS SELECIONADOS

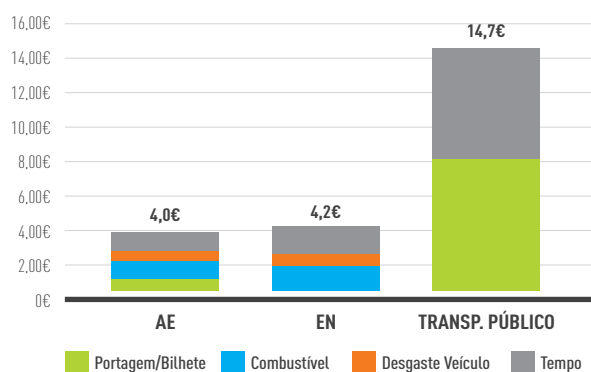
CASCAIS > MEM MARTINS

ALTERNATIVAS DE ITINERÁRIOS RODOVIÁRIOS

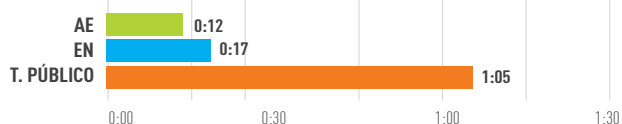


Custo generalizado da viagem

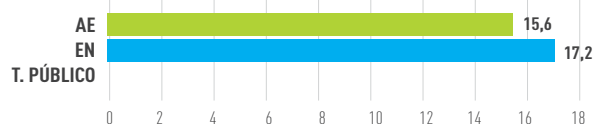
CUSTO	AE	EN	TRANSP. PÚBLICO
Portagem / Bilhete	1,0€	0,0€	8,1€
Combustível	1,3€	2,0€	0,0€
Desgaste Veículo	0,5€	0,5€	0,0€
Tempo	1,2€	1,7€	6,6€
Total	4,0€	4,2€	14,7€



Tempo (h:mm)



Distância (km)



RESUMO DOS CUSTOS, TEMPO E DISTÂNCIA

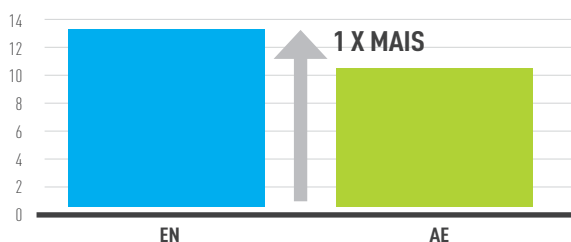
Comparação do itinerário efectuado por autoestrada com as alternativas estudadas (estrada nacional e transporte público)

	AE VS. EN	AE VS. T. PÚBLICO	
Consumo Comb.	-0,6€	-	(€)
Desgaste Veículo	-0,1€	-	(€)
Tempo Viagem	-0:05	-0:53	(h:mm)
Distância	-1,6 km	-	(km)
Custo Generalizado	-0,2€	-10,5€	(€)

SINISTRALIDADE

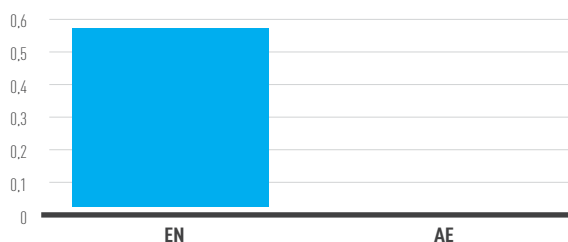
Taxa de acidentes (c/vítimas)

Nº de acidentes / 10³vkms



Taxa de vítimas mortais

Nº de vítimas mortais / 10³vkms



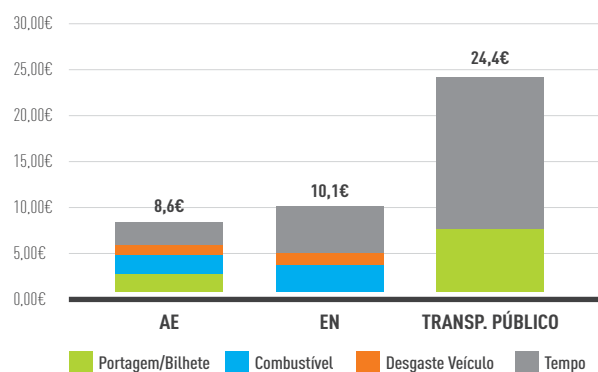
BRAGA > APÚLIA

ALTERNATIVAS DE ITINERÁRIOS RODOVIÁRIOS

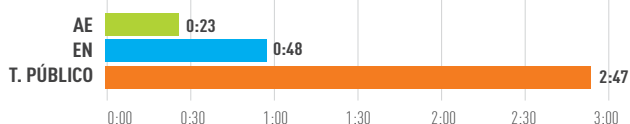


Custo generalizado da viagem

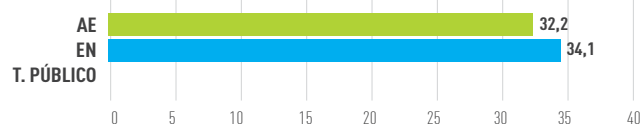
CUSTO	AE	EN	TRANSP. PÚBLICO
Portagem / Bilhete	2,6€	0,0€	7,6€
Combustível	2,8€	4,2€	0,0€
Desgaste Veículo	0,9€	1,0€	0,0€
Tempo	2,3€	4,9€	16,8€
Total	8,6€	10,1€	24,4€



Tempo (h:mm)



Distância (km)



RESUMO DOS CUSTOS, TEMPO E DISTÂNCIA

Comparação do itinerário efectuado por autoestrada com as alternativas estudadas (estrada nacional e transporte público)

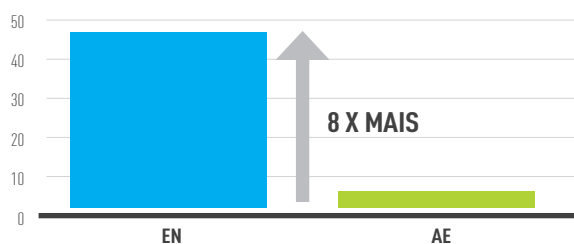
	AE VS. EN	AE VS. T. PÚBLICO	
Consumo Comb.	-1,4€	-	(€)
Desgaste Veículo	-0,1€	-	(€)
Tempo Viagem	-0:25	-2:24	(h:mm)
Distância	-1,9 km	-	(km)
Custo Generalizado	-1,4€	-14,3€	(€)

- Poupo 25 minutos
- Gasto menos 2 euros em combustível
- Conduzo menos 2 km

SINISTRALIDADE

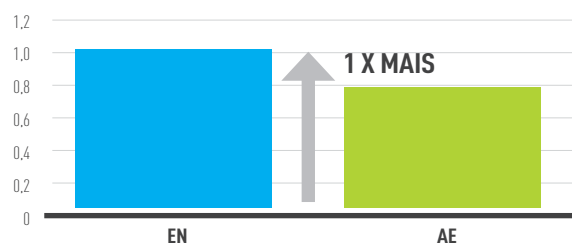
Taxa de acidentes (c/vítimas)

Nº de acidentes / 10⁶ vkms



Taxa de vítimas mortais

Nº de vítimas mortais / 10⁶ vkms



FICHAS DOS PERCURSOS SELECIONADOS

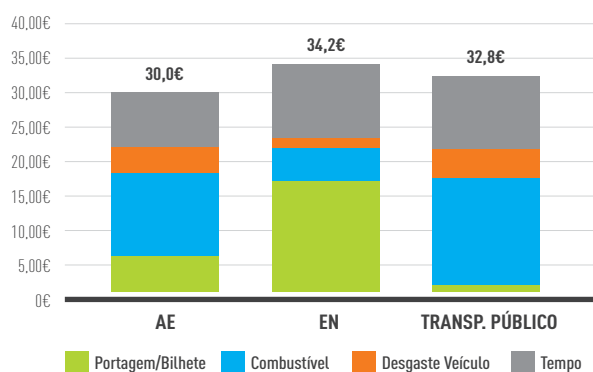
LISBOA > TRÓIA

ALTERNATIVAS DE ITINERÁRIOS RODOVIÁRIOS

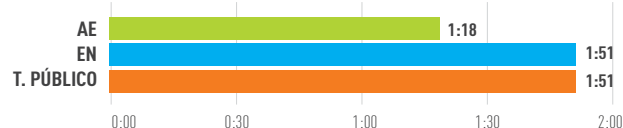


Custo generalizado da viagem

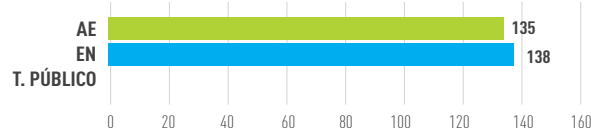
CUSTO	AE	EN	TRANSP. PÚBLICO
Portagem / Bilhete	5,6€	1,8€	17,6€
Combustível	12,6€	15,9€	4,1€
Desgaste Veículo	3,9€	4,0€	1,3€
Tempo	7,9€	11,1€	11,2€
Total	30,0€	32,8€	34,2€



Tempo (h:mm)



Distância (km)



RESUMO DOS CUSTOS, TEMPO E DISTÂNCIA

Comparação do itinerário efectuado por autoestrada com as alternativas estudadas (estrada nacional e transporte público)

	AE VS. EN	AE VS. T. PÚBLICO	
Consumo Comb.	-3,3€	-	(€)
Desgaste Veículo	-0,1€	-	(€)
Tempo Viagem	-0:32	-0:32	(h:mm)
Distância	-3,0 km	-	(km)
Custo Generalizado	-2,8€	-1,4€	(€)

— Poupo 30 minutos

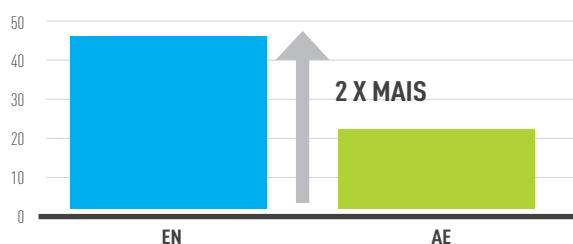
— Gasto menos 4 euros em combustível

— Conduzo menos 3 km

SINISTRALIDADE

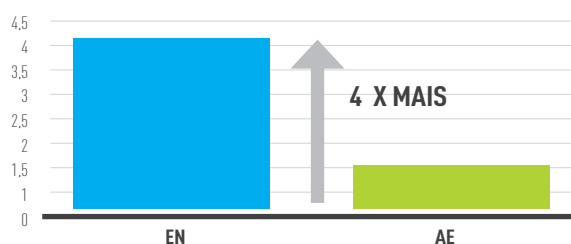
Taxa de acidentes (c/vítimas)

Nº de acidentes / 10⁶ vkms



Taxa de vítimas mortais

Nº de vítimas mortais / 10⁶ vkms



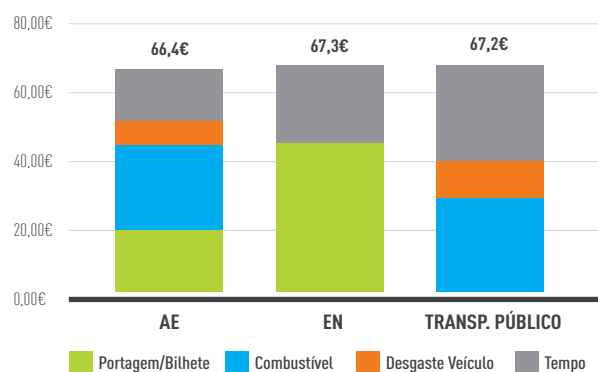
LISBOA > ALBUFEIRA

ALTERNATIVAS DE ITINERÁRIOS RODOVIÁRIOS

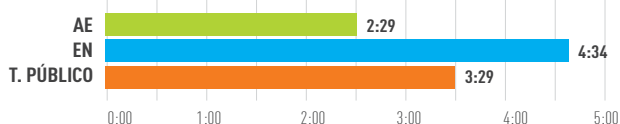


Custo generalizado da viagem

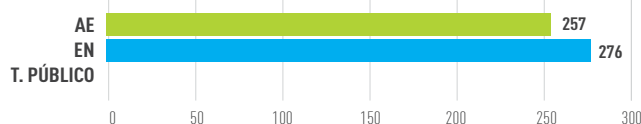
CUSTO	AE	EN	TRANSP. PÚBLICO
Portagem / Bilhete	20,2€	0,00€	46,4€
Combustível	23,9€	31,8€	0,0€
Desgaste Veículo	7,4€	7,9€	0,0€
Tempo	14,9€	27,5€	20,9€
Total	66,4€	67,2€	67,3€



Tempo (h:mm)



Distância (km)



RESUMO DOS CUSTOS, TEMPO E DISTÂNCIA

Comparação do itinerário efectuado por autoestrada com as alternativas estudadas (estrada nacional e transporte público)

	AE VS. EN	AE VS. T. PÚBLICO	
Consumo Comb.	-7,8€	-	(€)
Desgaste Veículo	-0,5€	-	(€)
Tempo Viagem	-2:05	-0:59	(h:mm)
Distância	-19,0 km	-	(km)
Custo Generalizado	-0,7€	-0,2€	(€)

— Poupo 2 horas

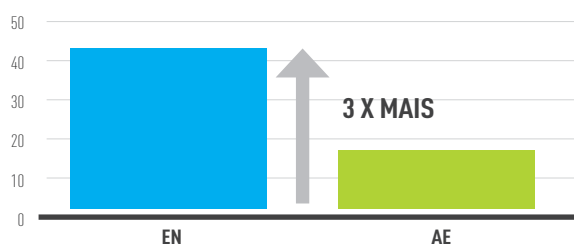
— Gasto menos 8 euros em combustível

— Conduzo menos 20 km

SINISTRALIDADE

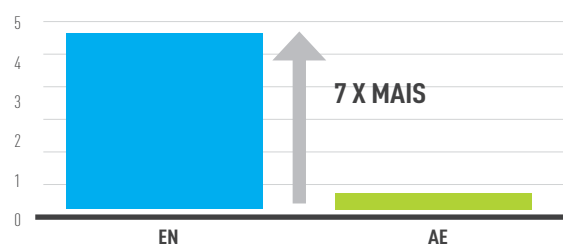
Taxa de acidentes (c/vítimas)

Nº de acidentes / 10⁶ vkms



Taxa de vítimas mortais

Nº de vítimas mortais / 10⁶ vkms



FICHAS DOS PERCURSOS SELECIONADOS

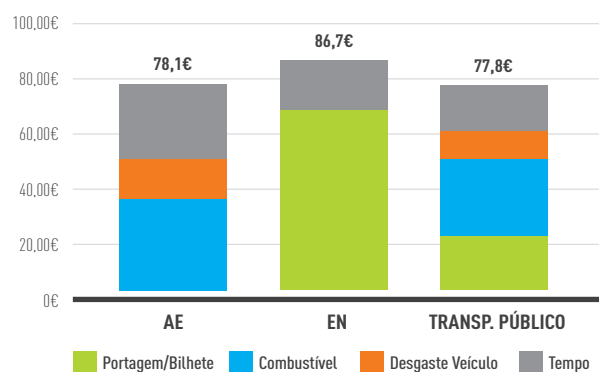
LISBOA > PORTO

ALTERNATIVAS DE ITINERÁRIOS RODOVIÁRIOS

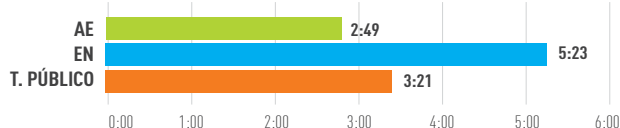


Custo generalizado da viagem

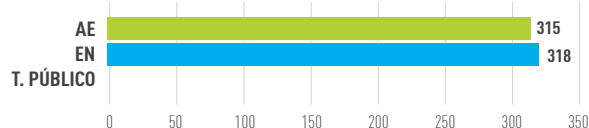
CUSTO	AE	EN	TRANSP. PÚBLICO
Portagem / Bilhete	21,3€	0,0€	66,6€
Combustível	30,5€	36,7€	0,0€
Desgaste Veículo	9,0€	9,1€	0,0€
Tempo	17,0€	32,3€	20,1€
Total	77,8€	78,1€	86,7€



Tempo (h:mm)



Distância (km)



RESUMO DOS CUSTOS, TEMPO E DISTÂNCIA

Comparação do itinerário efectuado por autoestrada com as alternativas estudadas (estrada nacional e transporte público)

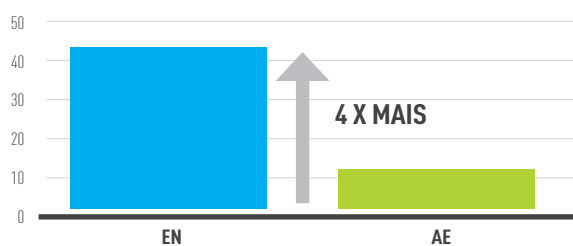
	AE VS. EN	AE VS. T. PÚBLICO	
Consumo Comb.	-6,2€	-	(€)
Desgaste Veículo	-0,1€	-	(€)
Tempo Viagem	-2:33	-0:31	(h:mm)
Distância	-3,0 km	-	(km)
Custo Generalizado	-0,3€	-8,6€	(€)

⬇️ Poupa 2 horas e 30 minutos
 ⬇️ Gasto menos 6 euros em combustível
 ⬇️ Conduzo menos 4 km

SINISTRALIDADE

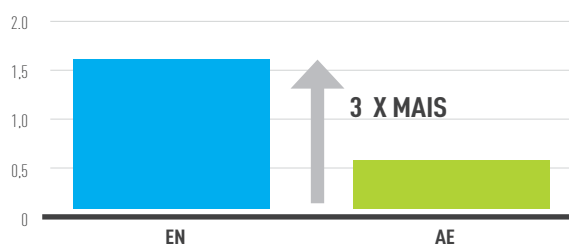
Taxa de acidentes (c/vítimas)

Nº de acidentes / 10⁶ vkms



Taxa de vítimas mortais

Nº de vítimas mortais / 10⁶ vkms

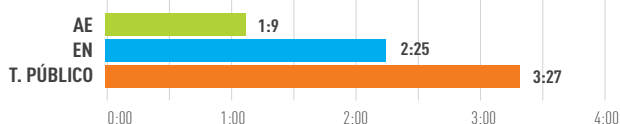


PORTO > VALENÇA

ALTERNATIVAS DE ITINERÁRIOS RODOVIÁRIOS

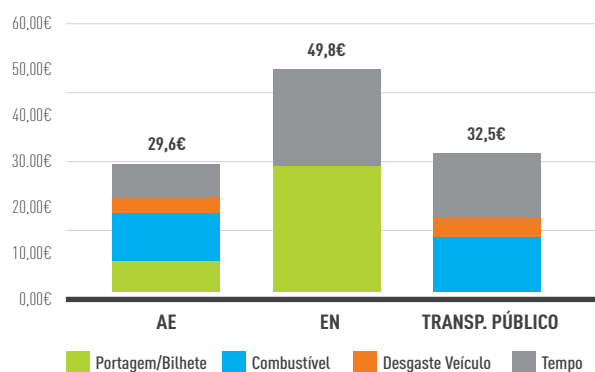


Tempo (h:mm)

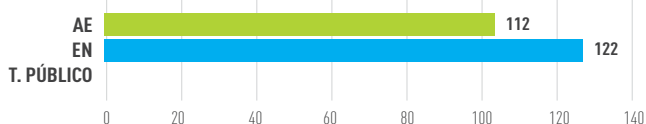


Custo generalizado da viagem

CUSTO	AE	EN	TRANSP. PÚBLICO
Portagem / Bilhete	8,6€	0,0€	29,0€
Combustível	10,7€	14,4€	0,0€
Desgaste Veículo	3,3€	3,5€	0,0€
Tempo	7,0€	14,6€	20,8€
Total	29,6€	32,5€	49,8€



Distância (km)



RESUMO DOS CUSTOS, TEMPO E DISTÂNCIA

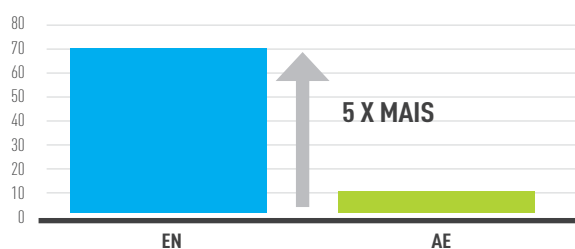
Comparação do itinerário efectuado por autoestrada com as alternativas estudadas (estrada nacional e transporte público)

	AE VS. EN	AE VS. T. PÚBLICO	
Consumo Comb.	-3,7€	-	(€)
Desgaste Veículo	-0,2€	-	(€)
Tempo Viagem	-1:16	-2:18	(h:mm)
Distância	-6,0 km	-	(km)
Custo Generalizado	-2,9€	-17,3€	(€)
			(%)
— Poupo 1 hora	— Gasto menos 4 euros em combustível	— Conduzo menos 6 km	(%)

SINISTRALIDADE

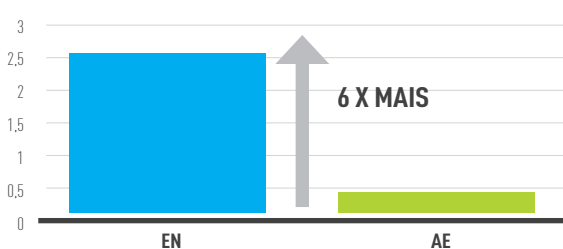
Taxa de acidentes (c/vítimas)

Nº de acidentes / 10⁶ vkms



Taxa de vítimas mortais

Nº de vítimas mortais / 10⁶ vkms



FICHAS DOS PERCURSOS SELECIONADOS

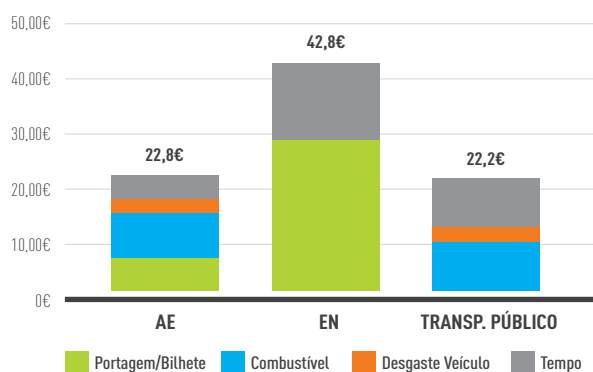
LEIRIA > MIRA

ALTERNATIVAS DE ITINERÁRIOS RODOVIÁRIOS

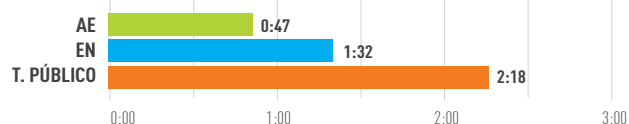


Custo generalizado da viagem

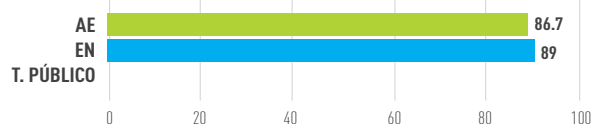
CUSTO	AE	EN	TRANSP. PÚBLICO
Portagem / Bilhete	7,2€	0,0€	29,0€
Combustível	8,4€	10,3€	0,0€
Desgaste Veículo	2,5€	2,6€	0,0€
Tempo	4,7€	9,3€	13,8€
Total	22,8€	22,2€	42,8€



Tempo (h:mm)



Distância (km)



RESUMO DOS CUSTOS, TEMPO E DISTÂNCIA

Comparação do itinerário efectuado por autoestrada com as alternativas estudadas (estrada nacional e transporte público)

	AE VS. EN	AE VS. T. PÚBLICO	
Consumo Comb.	-1,9€	-	(€)
Desgaste Veículo	-0,1€	-	(€)
Tempo Viagem	-0:45	-1:31	(h:mm)
Distância	-2,3 km	-	(km)
Custo Generalizado	+0,6€	-20,7€	(€)

— Poupo 1 hora

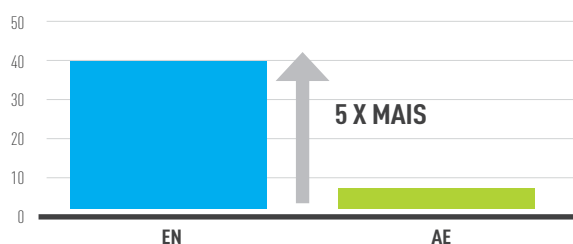
— Gasto menos 2 euros em combustível

— Conduzo menos 2 km

SINISTRALIDADE

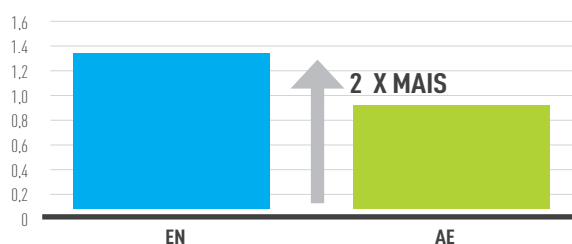
Taxa de acidentes (c/vítimas)

Nº de acidentes / 10⁶ vkms



Taxa de vítimas mortais

Nº de vítimas mortais / 10⁶ vkms







**ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DAS
SOCIEDADES CONCESSIONÁRIAS
E AUTO-ESTRADAS OU
PONTES COM PORTAGENS**

Praça Nuno Rodrigues dos Santos,
Nº 7, Sala 106 · 1600-171 Lisboa, Portugal

Tel. 21 724 89 40 / 21 721 74 00

Fax 21 724 89 37

E-mail apcap@apcap.pt

www.apcap.pt

ASSOCIADOS DA APCAP

