

CONDUÇÃO ECOLÓGICA NA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA AUTOESTRADA A24

Rui Couto¹, Sérgio Pereira² e Énia Lamelas³

¹ Egis Road Operation Portugal, Serviço de Qualidade, Ambiente, Higiene e Segurança, Quinta de Calvilhe, 5100-038 Lamego, Portugal

email: ruicouto@egisportugal.pt

² Egis Road Operation Portugal, Departamento Administrativo e Financeiro, Quinta de Calvilhe, 5100-038 Lamego, Portugal

³ Egis Road Operation Portugal, Departamento de Operação e Manutenção, Quinta de Calvilhe, 5100-038 Lamego, Portugal

Sumário

A operação e manutenção de uma autoestrada obriga a que seja percorrido um número muito elevado de quilómetros. A queima de combustíveis fósseis é um dos principais responsáveis pela emissão de gases de efeito de estufa. Assim, torna-se importante implementar medidas para minimizar os impactes ambientais negativos resultantes do consumo de combustíveis. A adoção de práticas de condução ecológica, reduz substancialmente o consumo de combustível, por conseguinte diminui as emissões de gases de efeito de estufa. Neste estudo, será apresentado o caso prático de implementação dos princípios subjacentes à condução ecológica na operação e manutenção da autoestrada A24.

Palavras-chave: Condução ecológica; Pegada ecológica; Ambiente; Formação.

1 INTRODUÇÃO

A preservação do ambiente é uma das principais preocupações da sociedade em geral e do poder político em particular. É de extrema importância garantir que os impactes no ambiente, provenientes da atividade industrial, não hipotéquem os recursos das gerações futuras. Neste sentido é necessário que as organizações implementem no seu dia-a-dia, medidas mitigadoras com o objetivo principal de reduzir a pegada ecológica da sua atividade. Nesta conformidade, a Egis Road Operation Portugal (EROP) tem vindo a implementar ações com o objetivo principal de reduzir o consumo médio de combustível.

Devido à especificidade da atividade que a EROP desenvolve, verifica-se um elevado consumo de combustível, uma vez que anualmente são percorridos um elevado número de quilómetros.

A EROP está consciente do elevado impacto que este consumo provoca no ambiente, e como tal, tem procurado reduzi-lo ano após ano. Este objetivo tem sido atingido com sucesso.

As apostas principais da EROP assentam na consciencialização dos seus colaboradores e numa forte política de formação. Com uma frequência definida, é efetuada uma formação em condução ecológica a todos os colaboradores, sendo transmitidos os procedimentos e comportamentos que devem ser cumpridos e interiorizados pelos colaboradores aquando da condução das viaturas da empresa e também nas viaturas particulares, com o objetivo de reduzir o consumo de combustível, a emissão de dióxido de carbono (CO₂) e gases com efeito de estufa, bem como minimizar os custos de manutenção das viaturas.

Neste estudo apresenta-se o caso prático da implementação da condução ecológica na operação e manutenção da autoestrada A24, nomeadamente no que diz respeito aos procedimentos implementados, as vantagens da sua implementação e os resultados positivos obtidos.

2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Os impactes ambientais resultantes da atividade industrial desenvolvida pelo ser humano são cada vez mais visíveis. O aquecimento global, deixou de ser uma mera previsão fatalista, para ser uma realidade nos dias de hoje. O aumento do preço dos combustíveis, têm obrigado os diferentes agentes económicos a repensar formas de minimizar esse consumo [1].

Uma das medidas que tem vindo a ser implementada, é a adoção por parte das organizações, das boas práticas associadas à condução ecológica, uma vez que o custo de implementação é muito reduzido e o retorno financeiro é quase imediato. Esta medida acaba por ajudar na preservação do ambiente, devido a redução da emissão de gases de efeito de estufa e na melhoria da qualidade do ar que se respira [2], [3].

A condução ecológica define-se como “*uma forma de condução eficiente que permite reduzir o consumo de combustível, a emissão de gases poluentes (principalmente óxidos de azoto e de enxofre), a emissão de gases com efeito de estufa, sobretudo dióxido de carbono, e a sinistralidade, tendo em conta que se diminuem as acelerações bruscas e as travagens, tornando a viagem também mais confortável*”. [4]

As principais vantagens da adoção de uma condução ecológica são as seguintes:

- Redução do consumo, no que contribui para:
 - Redução de produção de CO₂ e gases de efeito de estufa;
 - Redução das emissões de metais pesados e outros poluentes;
 - Redução dos custos com combustível;
- Redução dos custos associados à manutenção das viaturas;
- Aumento da segurança rodoviária;
- Diminuição do *stress* associado à condução;
- Redução dos custos com seguros, devido à diminuição do número de acidentes.

3 CASO DE ESTUDO: EGIS ROAD OPERATION PORTUGAL

A EROP é a empresa responsável pela operação e manutenção da autoestrada A24.

A autoestrada A24 integra o contrato de Concessão da SCUT Interior Norte, estendendo-se longitudinalmente entre a fronteira de Vila Verde da Raia (Chaves) e Viseu, com uma extensão aproximada de 157 km.



Fig.1. Localização da autoestrada 24 (A24)

Para a realização das atividades de operação e manutenção da infraestrutura, são anualmente percorridos pelas viaturas operacionais ligeiras, cerca de 700.000 km (Figura 2), daí advindo um consumo de combustível significativo.

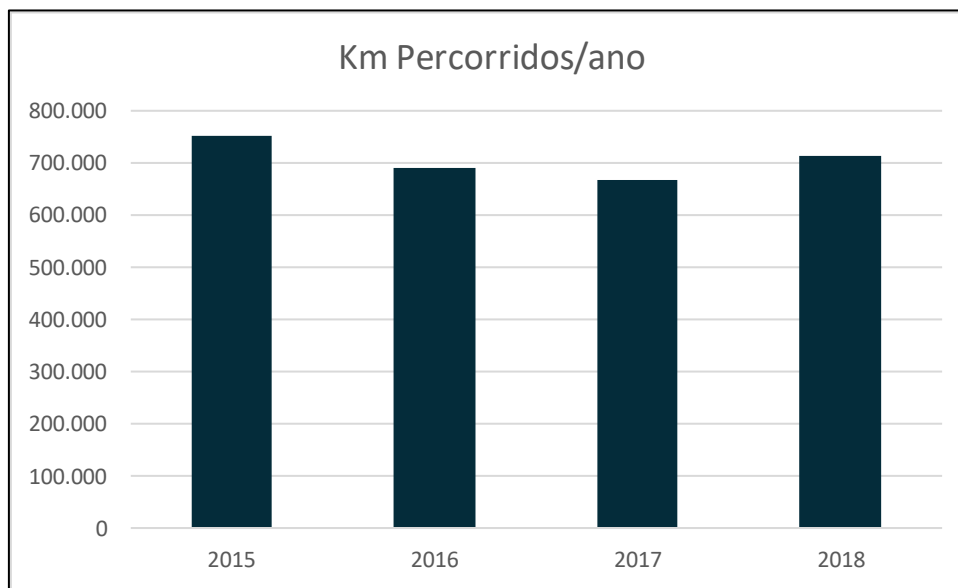


Fig.2. Quilómetros percorridos pelas viaturas operacionais ligeiras da EROP entre 2015-2018

Consciente do impacto que este consumo produz no ambiente, a EROP tem vindo a definir, ano após ano, como um dos objetivos de gestão, reduzir o consumo médio de combustível. Para tal, incluiu no seu plano de formação periódico, uma ação específica, subordinada ao tema da condução ecológica.

3.1 FORMAÇÃO “CONDUÇÃO ECOLÓGICA”

Devido à especificidade do tema, a primeira ação de formação em condução ecológica, foi ministrada por um especialista do Grupo Egis, ao qual pertence a EROP.

O principal objetivo desta formação foi dotar alguns recursos humanos da EROP, com os conhecimentos necessários, para que posteriormente esta formação fosse ministrada internamente aos restantes colaboradores da organização.

Atualmente, todos os colaboradores da EROP já efetuaram a formação em condução ecológica pelo menos uma vez.

A ação de formação está dividida em três fases:

- Na primeira fase, os colaboradores são desafiados a aplicar os seus comportamentos normais de condução, num trajeto pré-definido (Figura 3);
- Na segunda fase, realizada em sala, são transmitidos aos colaboradores os princípios subjacentes à condução ecológica e que serão expostos no subcapítulo 3.2.;
- Após as duas primeiras fases, o colaborador volta a efetuar o trajeto pré-definido (Figura 3), aplicando os conhecimentos adquiridos na segunda fase.

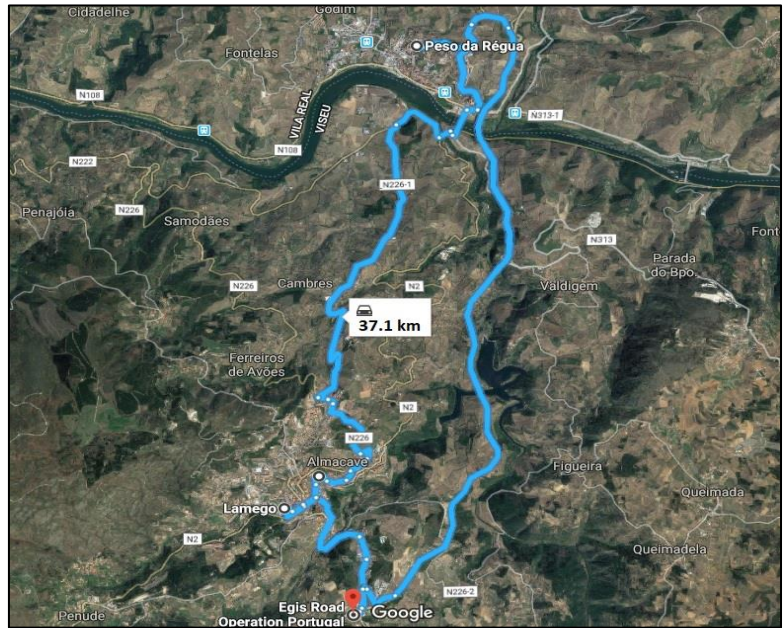


Fig.3. Trajeto pré-definido usado na formação (Adaptado de: Google Maps [5])

3.2 AS ATITUDES DE CONDUÇÃO ECOLÓGICA NA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA AUTOESTRADA A24

Ao longo da ação de formação ministrada pela EROP aos seus colaboradores, são transmitidas cinco atitudes essenciais para a realização de uma condução ecológica. Estas envolvem ter conhecimento da zona verde do motor, utilização de pé de pluma, saber eliminar os picos, conhecer as circunstâncias adequadas em que se deve ligar e desligar o motor da viatura, e algumas ações preventivas na utilização das viaturas. Através da sua adoção pretende-se obter uma efetiva redução de consumo de combustível.

3.2.1 Atitude 1 – Zona verde do motor

O consumo de combustível de um motor térmico, tem a característica de ser mínimo para uma dada rotação do motor e uma determinada posição do pedal do acelerador. O diagrama abaixo (Figura 4) mostra a variação do consumo de combustível tendo em conta estes dois parâmetros no caso de uma viatura pesada [6].

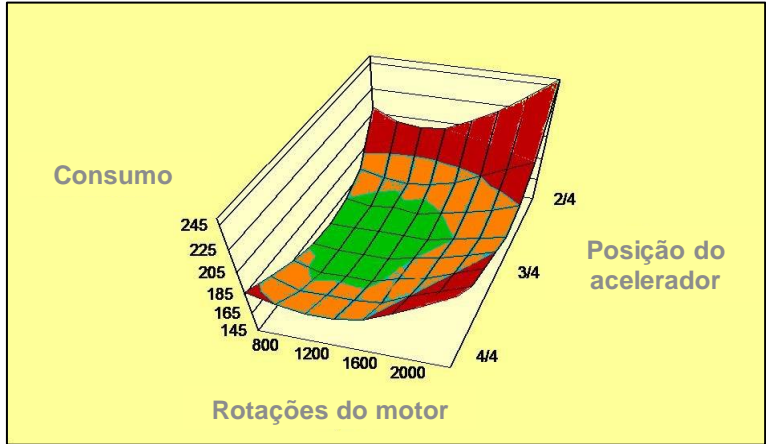


Fig.4. Diagrama de consumo de um motor [6]

Idealmente, os condutores devem adequar a posição do acelerador, de forma a que a rotação do motor se situe entre as 1400 rpm e as 2400 rpm para veículos movidos a gasóleo, e entre as 1500 rpm e as 2600 rpm nos veículos movidos a gasolina.

3.2.2 Atitude 2 – Pé de pluma

A atitude pé de pluma, consiste na utilização dinâmica do acelerador. Os condutores devem evitar acelerações repentinas uma vez que aumenta exponencialmente o consumo instantâneo de combustível e travagens bruscas, pois estas dissipam toda a energia cinéticas das viaturas, obrigando posteriormente a um consumo acrescido de combustível. Devem também evitar usar o acelerador aquando do uso da embraiagem nas transições de caixa de velocidades [2].

3.2.3 Atitude 3 – Eliminar os picos

Sempre que possível, a velocidade de circulação, deve ser contante. Um aumento de 10% na velocidade pode provocar um aumento de 15% no consumo de combustível [4].

Com a entrada em movimento da viatura, a sua energia cinética aumenta significativamente. A utilização racional desta energia pode contribuir para poupanças significativas de combustível. Assim, sempre que o traçado da via apresente inclinações, os condutores devem evitar usar o acelerador e travar a viatura. É importante que nestas situações, o motor se encontre com uma mudança engrenada por questões de segurança e porque, caso o motor se encontre ao ralenti o consumo aumenta [3].

Um outro fator importante para a minimização do consumo de combustível das viaturas, baseia-se na antecipação de cenários, principalmente em meio urbano. Assim, se o condutor estiver atento a todo o que o rodeia durante a condução, pode em muitas situações evitar parar a viatura, nomeadamente em semáforos, passadeiras e rotundas, pelo que, é muito importante observar o tráfego, quer de viaturas, quer de peões.

3.2.4 Atitude 4 – Ligar e desligar o motor

Sempre que o condutor, tiver a necessidade de efetuar paragens, nomeadamente aquando da realização de trabalhos na via, deve desligar o motor da viatura. Vários estudos, sugerem que para paragens superiores a um minuto é aconselhável desligar o motor da viatura [7].

De forma a garantir que o motor trabalha nas temperaturas adequadas (70°C - 80°C), o condutor da viatura deve conduzir suavemente durante alguns quilómetros. O mesmo cuidado deve acontecer após cada viagem, esperando alguns momentos para desligar a viatura, este procedimento é especialmente importante para viaturas com turbo.

3.2.5 Atitude 5 – Ações preventivas

Veículos mais leves e menos potentes são os que apresentam menores taxas de consumo de combustível, combustível [8]. Todo o colaborador, antes de iniciar uma viagem, deve ter a consciência de que o peso das cargas transportadas, pode ter um impacte negativo no consumo da viatura. Assim, deve ser evitado o transporte de equipamento/material desnecessário para a atividade que vai ser efetuada durante a operação e manutenção da infraestrutura.

O colaborador deve verificar com regularidade a pressão dos pneus da viatura, devendo usar a pressão indicada pelo fabricante tendo em conta o peso das cargas transportadas. A perda de 20% da pressão leva a um aumento da resistência ao rolamento na ordem dos 5 a 8%, o que se traduz num aumento dos consumos na ordem dos 2 a 3% [9].

A utilização de pneus com menor atrito de rolamento pode conduzir a reduções de consumos na ordem dos 5% [10].

A utilização do ar condicionado, deve ser racionalizada, pois o seu uso frequente aumenta o consumo de combustível. O sistema de ar condicionado pode consumir até meio litro de combustível por hora e, no início de cada viagem, pode representar um aumento de consumo de cerca de 10% [4].

Nos dias de hoje, são cada vez mais as ajudas tecnológicas presentes nas viaturas, com o objetivo de minimizar os impactes negativos que o tráfego rodoviário pode ter no ambiente. Funções como o *start/stop* e o *cruise control*, são ferramentas que devem ser usadas quando existam nas viaturas [10].

3.3 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

Os resultados da formação têm sido muito positivos, conforme se pode verificar na Figura 5, com uma média de poupança de 22%.

No que diz respeito à duração da viagem, verifica-se que a adoção de uma condução ecológica aumentou em média a duração da viagem em apenas 4 minutos.

	Condutor				Média
	Condutor A	Condutor B	Condutor C	Condutor C	
Condução habitual					
Distância (km)	37	37	37	37	
Tempo (min)	56	53	56	56	
Média (l/100km)- Peso da Régua	2,8	3,5	4,1	2,7	3,3
Média (l/100km)-Final	4,6	5	5,8	4,8	5,1
Após formação					
Distância (km)	37	37	37	37	
Tempo (min)	58	60	60	59	
Média (l/100km)-Peso da Régua	2	1,7	1,9	1,8	1,9
Média (l/100km)-Final	3,7	3,6	4,2	4,1	3,9
Comparação					
Varição (min)	2	7	4	3	4,0
Varição (l)	0,9	1,4	1,6	0,7	1,2
Economia (%) -Peso da Régua	28,6	51,4	53,7	33,3	43,5
Economia (%) -Final	19,6	28,0	27,6	14,6	22,4

Fig.5. Resultados da formação em condução ecológica

Os resultados verificados em contexto real nas atividades de operação e manutenção da autoestrada A24, demonstram uma poupança acumulada na ordem dos 4% entre o ano de 2015-2018 (Figura 6).

	2015	2016	2017	2018
Consumo anual (l)	74.461	68.394	64.175	67.782
Distância percorrida (km)	752.337	693.260	667.300	713.933
Consumo médio (l/km)	0,09897	0,09866	0,09617	0,09494
Varição		-0,32%	-2,52%	-1,28%

Fig.6. Resultados reais em contexto real nas atividades

4 CONCLUSÕES

A aplicação de uma condução ecológica tem permitido alcançar poupanças no que diz respeito ao consumo de combustível e consequentemente a redução de emissões de CO₂.

O aumento da eficiência na utilização de combustíveis, permitiu uma poupança de 2.878 litros no ano 2018 quando comparado com os rácios de consumo verificados no ano de 2015. Esta economia representa uma diminuição estimada nas emissões de CO₂ de 7,7 toneladas.

Como seria de esperar, os resultados imediatos obtidos na formação, são bastante diferentes dos resultados verificados no dia a dia, uma vez que as especificidades da atividade, não permitem em alguns casos, uma aplicação efetiva e total das cinco atitudes da condução ecológica.

Apesar dos resultados muito positivos, a EROP está consciente que estes ainda podem ser melhorados. Existe ainda um caminho a percorrer para que as reduções sejam mais consistentes e efetivas. Neste sentido, a formação em condução ecológica continua a fazer parte do plano de formação periódico da EROP.

5 AGRADECIMENTOS

A toda a equipa da Egis Road Operation Portugal que operacionaliza os procedimentos acima descritos contribuindo de forma ativa para a preservação do ambiente.

6 REFERÊNCIAS

1. A. J. McMichael, R. E. Woodruff e S. Hales, *Climate change and human health: present and future risks*, The Lancet Global Health, 2006.
2. A. Wahlberg, *Long term effects of training in economical driving: fuel consumption, accidents, driver acceleration behavior and technical feedback*, International Journal of Industrial Ergonomics, 2007.
3. B. JN, *Eco-Driving: An Overlooked Climate Change Initiative*, Energy Policy, 2010.
4. <http://www.imt-ip.pt> (consultado a 1 de fevereiro de 2019)
5. <https://www.google.com/maps>
6. <https://www.hautconseil.net> (consultado a 1 de fevereiro de 2019)
7. Board on Energy and Environmental Systems, *Technologies and approaches to reducing the fuel consumption of medium- and heavy-duty vehicles.*, The National Academy Press, Washington, DC, 2001.
8. Mierlo, J., Maggetto, G., Burgwal, E., Gense, R., *Driving Style and Traffic Measures, Influence on Vehicle Emissions and Fuel Consumption*, SAE Technical Paper, 2003.
9. Reis, Rafaela, *Avaliação energética de medidas de eco-condução e de racionalização energética de frota de pesados de mercadorias*, Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Mecânica, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2016.
10. Madureira, Joana, *Monitorização do efeito do comportamento de condução no consumo em veículos ligeiros diesel*, Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Mecânica, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2009.