



FICHA TÉCNICA

SISTEMAS DE SEGURANÇA ATIVA

Níveis GDE: **Nível 3** – Nível Tático; **Nível 4** – Nível Operacional

Temas Transversais: **Tema 6** – Domínio das Situações de Trânsito
Tema 7 – Controlo do Veículo

Síntese informativa:

- Segurança ativa e seus objetivos
- Sistema anti-bloqueio de travagem – ABS
- Sistemas de assistência à travagem
- Controlo de tração
- Controlo de estabilidade – ESC
- Outros

SUGESTÕES DE OPERACIONALIZAÇÃO

FORMAÇÃO TEÓRICA

Nível 3 – Nível Tático - Regras de trânsito e Sinais e Comportamento Dinâmico do Veículo

| Objetivos | Métodos e Recursos |
|--|---|
| Conhecer os sistemas de segurança ativa e a sua forma de atuação | Método expositivo Método interrogativo Método ativo Vídeos e apresentações |

Portaria n.º 536/2005, de 22 de Junho Cap. I, Sec. I, III – 2.4.2

FORMAÇÃO PRÁTICA

Nível 3 – Nível Tático - Domínio das Situações de Trânsito

| Objetivos | Métodos e Recursos |
|--|--|
| Treinar a utilização dos sistemas de segurança ativa | Método demonstrativo Veículo de instrução |

Nível 4 – Nível Operacional - Controlo do Veículo

| Objetivos | Métodos e Recursos |
|---|--|
| Aprender a controlar os sistemas de segurança ativa | Método demonstrativo Veículo de instrução |

Portaria n.º 536/2005, de 22 de Junho Cap. II, Sec. II – 2.5



SISTEMAS DE SEGURANÇA ATIVA

PARA QUE SERVEM OS SISTEMAS E COMO FUNCIONAM

Os sistemas de segurança ativa são sistemas que permitem prevenir ou evitar os acidentes, pois atuam em situação de emergência, antes do acidente.

Todos os sistemas que o veículo possui e que atuam durante a condução ou numa situação de perigo eminente, tais como:

- **Todos os equipamentos de apoio à visibilidade**
(vidros, para-brisas, retrovisores, faróis, pala de sol, etc.);
- **Os sistemas de travagem, de ajuda e aumento de eficácia**
(tipo de travão, arrefecimento da travagem, ABS, servo-freio, ...);
- **O sistema de direção, pneus, amortecedores e demais órgãos de aderência e suspensão e controlo de estabilidade**
(como apêndices aerodinâmicos, ESC, ...);
- **A motorização e sua capacidade de resposta e motricidade**
(sistemas de distribuição e alimentação, turbocompressores, diferenciais, controlo de tração, ...);
- **Equipamentos de apoio ao conforto e navegação**
(GPS, bancos envolventes, climatização, ...);
- **Outros ...**

Destes, iremos destacar alguns equipamentos electrónicos que apoiam o condutor em situações limite de travagem, aderência ou estabilidade.

SISTEMA ANTI-BLOQUEIO DE TRAVAGEM (ABS)

Quando as rodas bloqueiam, numa travagem, o condutor deixa de conseguir alterar a trajetória do veículo, mesmo que rode o volante, e a distância de travagem aumenta consideravelmente.

Numa situação destas, as rodas imobilizam-se mas o veículo continua em movimento, por inércia, no sentido da deslocação no momento imediatamente anterior ao bloqueio.



Se o bloqueio se der a meio duma curva, o veículo subvira e mantém a direção do seu movimento inicial imediatamente antes do bloqueio – neste caso para o exterior da curva – despistando-se ou embatendo noutro(s) veículo(s).

Para aumentar a eficácia da travagem e evitar o bloqueio das rodas, foi introduzido nos anos 50 e inicialmente na aviação, o sistema anti-bloqueio dos travões. O sistema atual para automóveis foi introduzido pela primeira vez em finais dos anos 70.

O princípio físico de base a partir do qual o ABS foi desenvolvido é o de que o atrito estático (aquele que existe quando há aderência da roda ao piso) é sempre maior do que o atrito cinético (aquele que existe quando há derrapagem).

O sistema ABS baseia-se num conjunto de sensores de movimento junto às rodas, que transmitem a uma central eletrónica a informação da velocidade de cada roda.

Se, quando o ABS entra em funcionamento com o veículo em movimento, uma roda se imobiliza, o sistema alivia a força de travagem que está a ser exercida sobre o travão dessa roda, abrindo uma válvula que permite o refluxo do fluido que acciona as bombas de travão mais as pastilhas (no caso dos travões de disco) ou os calços de travão (no caso dos travões de tambor).

O ABS pode libertar a força de travagem em cada roda até várias vezes por segundo. Nos sistemas de última geração, isso acontece até mais de 10 vezes por segundo, mantendo as rodas a girar durante toda a travagem enquanto vai reduzindo a velocidade do veículo, permitindo:

- **Um controlo direcional do veículo mais eficaz, em situações de desvio brusco de trajetória com travagem a fundo;**
- **Reduzir a distância de travagem, especialmente em situação de baixo coeficiente de atrito como surge em piso contaminado ou escorregadio;**
- **Diminuir o desgaste dos pneus durante a travagem;**
- **Reduzir a energia do embate, por redução da velocidade, em caso de colisão.**



No entanto, o ABS nem sempre evita os acidentes, porque:

- a sua capacidade de imobilização (a taxa de desaceleração máxima) do veículo está limitada, fisicamente, ao coeficiente de atrito disponível e à resistência dos travões ao sobreaquecimento (o fator eficiência da travagem);
- uma vez que a distância de travagem tende a ser menor, se o veículo que segue atrás não possuir o sistema e/ou não mantiver uma distância de segurança que, por definição, lhe permita parar em segurança, uma colisão resultará;
- por vezes, (e de acordo com estudos já efetuados), os condutores que conduzem veículos com ABS, confiando na eficácia que o sistema promove, tendem a conduzir de forma menos defensiva, isto é, a circular a velocidades superiores mesmo em condições de piso pouco aderente e a manter distâncias de segurança mais pequenas, propiciando os acidentes.

Apesar da eficácia comprovada do ABS, o condutor não deverá cometer o erro de confiar no sistema para resolver situações críticas causadas ou potenciadas por excesso de confiança ou por falha grave na prática de condução defensiva. O princípio da condução defensiva, nomeadamente no que toca à velocidade de circulação, deve ser sempre respeitado independentemente do sistema de travagem do veículo.

SISTEMAS DE ASSISTÊNCIA À TRAVAGEM

Já muitos veículos estão atualmente equipados com sistemas eletrónicos de apoio e assistência à travagem:

- **Assistência à travagem (BAS)** aumenta a pressão da travagem quando deteta que o condutor efetua uma travagem de emergência, medindo a velocidade com que é aplicado o pedal de travão. Normalmente os veículos equipados com este sistema, ligam os sinalizadores de emergência (4 piscas) de forma automática, sem intervenção do condutor;
- **Distribuição da força de travagem (EBD)** distribui a força de travagem a cada roda, de forma independente, de acordo com a aderência disponível em cada roda;
- **Sistema de travagem elétrico (EBS)**, efetua a ativação do travão de forma elétrica, permitindo uma atuação mais rápida dos travões.



SISTEMA DE CONTROLO DE TRAÇÃO

O sistema de controlo de tração, ou “Traction Control” (TC ou ARS), tem como base a gestão da quantidade de torque (binário) transmitido às rodas. O princípio de funcionamento é idêntico ao do sistema de travagem anti-bloqueio ABS, mas operando de forma inversa, ou seja, aplicado à aceleração/tração.

O sistema deteta a (s) roda (s) que derrapam em virtude do binário/torque, transmitido pelo motor, limitando estrategicamente a sua aplicação consoante a intensidade da derrapagem.

Este sistema é especialmente eficiente em piso de baixo coeficiente de atrito, em piso contaminado (água, óleo ou gelo), tanto em reta como em curva, permitindo inclusivamente subir rampas praticamente impossíveis de transpor sem sistema de controlo de tração.

Em curva, o TC elimina a subviragem por excesso de aceleração, em veículos de tração dianteira, e elimina a sobreviragem por excesso de aceleração em veículos de tração traseira.

SISTEMA ESC (ESP)

Na década de 90 foi introduzido um sistema, desenvolvido pela Bosh em parceria com a Continental. O sistema ESP (Electronic Stability Program) continha um programa de *software* que utilizava os sensores e atributos do ABS da Travagem Assistida e do Controlo de Tração, para corrigir a trajetória e a derrapagem de um veículo.

O princípio de funcionamento é baseado em sensores que medem as acelerações angulares e a posição do volante.

Uma vez detetadas discrepâncias na dinâmica do veículo com base nestas medições, o sistema atua prontamente em cada roda, travando-a estrategicamente, de forma a induzir ou anular a guinada, provocando a desejada rotação (em caso de subviragem) ou recuperando a desejada estabilidade rotacional (em caso de sobreviragem).



Em 2000, um estudo alemão demonstrava que entre 20 a 25% dos acidentes rodoviários graves eram devidos a falhas no controlo da estabilidade. No ano seguinte, um engenheiro alemão da Ford efetuou um estudo que indicava que este sistema poderia reduzir até 35% das fatalidades rodoviárias. Assim, o EuroNCAP introduziu, em Janeiro de 2009, a obrigatoriedade deste sistema nos veículos ligeiros para obtenção das 5 estrelas nos testes de colisão, mas sob a denominação do ESC (Controlo Eletrónico de Estabilidade).