

ADAS: Sistemas avançados de assistência ao motorista







ÍNDICE

SISTEMAS ADAS	3
1. INTRODUÇÃO: A EVOLUÇÃO DAS NECESSIDADES DE TRANSPORTE	3
1.1 ITS (Transporte Inteligente ou Sistemas de Transporte)	3
1.2 O que impulsiona a disseminação dos sistemas ADAS	4
2. DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO DOS SISTEMAS ADAS	6
2.1 Sistema de Aviso de Saída de Faixa (LDW)	7
2.1.1 Sensor utilizado	7
2.1.2 Funcionamento	7
2.2 TSR - Reconhecimento de Sinais de Trânsito - Sistema de reconhecimento de sinais de trânsito	10
2.2.1 Sistema passivo	10
2.2.2 Sistema ativo	10
2.2.3 Funcionamento	11
2.2.4 Sinalização adicional	11
2.3 Controle de cruzeiro adaptativo (ACC)	11
2.3.1 Sensor utilizado	12
2.3.2 Funcionamento	12
2.3.3 Símbolos utilizados	13
2.3.4 Desativação e desativação temporária do sistema (standby)	13
2.3.5 Funções adicionais do cruise control adaptativo	13
2.4 Alerta de colisão frontal (FCW)	14
2.4.1 Sensor utilizado	14
2.4.2 Funcionamento	14
2.5 Detectar pedestres (Pedestrian Detector)	15
2.5.1 Sensor utilizado	16
2.5.2 Limites do sistema	16
2.6 Controle de farol alto adaptável	16
2.6.1 Sensores utilizados	17
2.6.2 Funcionamento	17
2.6.3 Limitação do sistema	17
2.7 Detecção de ponto cego (BSD – Blind Spot Detection)	18
2.7.1 Sensor utilizado	18
2.7.2 Funcionamento	18
2.7.3 Auxílio a saída de estacionamento (RCTA – Rear Cross Traffic Alert)	19
2.7.4 Desativação do sistema	19
2.7.5 Esquema principal do sistema	20
2.8 Sistema de Assistência de Estacionamento	20
2.8.1 Sensores	21
2.8.2 Funcionamento	21
2.8.3 Esquema de princípio do sistema	23
2.9 Sistema de visão noturna (Night Vision)	24
2.9.1 Sensor utilizado	24
2.9.2 Funcionamento	24
2.9.3 Sistema de Detecção de Sonolência (Drowsiness Detection System)	26
2.10 Head Up Display (HUD)	27
2.10.1 Funcionamento	28
2.10.2 Outros componentes	28
2.10.3 Substituição do para-brisa	28
3. CALIBRAÇÃO DOS DISPOSITIVOS ADAS	30
3.1 CALIBRAÇÃO ESTÁTICA	30
3.2 CALIBRAÇÃO DINÂMICA	31
3.3 Autocalibração	32
3.4 Condições preliminares de calibração	32
3.4.1 Requisitos preliminares da calibração	33
3.4.2 Ajuda autodiagnóstico	33
3.5 Ferramentas de calibração	34
3.5.1 CCS (Sistema de Calibração da Câmera)	34
3.5.2 RCCS (Sistema de Calibração de Radar e Câmera)	34
3.6 Resultado da calibração	35
3.7 Metodologia de trabalho a aplicar para a resolução de problemas relativos aos sistemas ADAS	35
3.7.1 Aceitação e check-in	35
3.7.2 Check in	36
3.7.3 Calibração	37

3.7.4 Check out (entrega).....	38
3.8 Exemplos de calibração	39
3.8.1 Exemplos de calibração estática: grupo VAG com CCS	39
3.8.2 Calibração estática mercedes com CCS	40
3.8.3 Calibração estática nissan qashqay com CCS.....	41
3.8.4 Calibração dinâmica da OPEL.....	42
3.8.5 Calibração dinâmica BMW.....	42
3.8.6 Calibração estática do grupo VAG com RCCS.....	43
4. COMPONENTES PARA AUTOMATIZAÇÃO DOS VEÍCULOS RODOVIÁRIOS	45
4.1 Sensores Ultrassônicos	45
4.1.1 Calibração	46
4.2 RADAR (Rádio Detecção e Variação).....	46
4.2.1 Funcionamento.....	47
4.2.2 Calibração de radares	48
4.2.3 Radar traseiro.....	48
4.2.6 Calibração do radar frontal da TOYOTA.....	49
4.2.7 Calibração do radar master PRIUS 2017 (traseira).....	51
4.3 LIDAR	54
4.3.1 LIDAR estático e dinâmico.....	54
4.4 Dispositivos de visão	55
4.4.1 Tipos de câmeras.....	55
4.4.2 Câmera frontal.....	55
4.4.3 Câmera estéreo.....	56
4.4.4 Câmera de visão traseira	58
4.4.5 Câmera de 360°	60
4.5 Data fusion ou fusão de dados.....	62
GLOSSÁRIO	63

Legenda:

-  **Atenção**
-  **Notas/Informações**
-  **Nota curiosidade**
-  **Vídeo**



Baixe o procedimento para imprimir o Certificado de Especialização TEXAEDU:



Enquadrar o código QR com o seu próprio smartphone para acessar o conteúdo multimedia.

Para visualizar, faça o download do Google Play Store ou Apple App Store um programa Leitura de código QR.



2.1 Sistema de Aviso de Saída de Faixa (LDW)



Figura 10

Este sistema, também conhecido como "Lane Keeping Support" ou "Lane Assist", é um sistema de assistência ao motorista capaz de auxiliar o motorista durante situações críticas.

2.1.1 Sensor utilizado

O sistema baseia-se no processamento das imagens detectadas por um dispositivo de visão capaz de identificar e reconhecer as linhas de demarcação pintadas na superfície da estrada. As imagens processadas por um software específico permitem que o motorista seja alertado se o veículo se aproximar demais das linhas ou corre o risco de cruzá-las.



Figura 11: O sistema detecta as marcações da estrada por meio de uma câmera colocada no para-brisa. Il sistema rileva le demarcazioni stradali per mezzo di una telecamera posta sul parabrezza

2.1.2 Funcionamento

A ativação ou não do sistema LDW é comunicada ao motorista através de luzes de advertência no painel de instrumentos



Figura 12: Indicador de operação do sistema LDW (Nissan Qashqai)

Legenda:

1. Sistema ativo, mas linhas de marcação da pista não detectadas;
2. Sistema ativo e marcações detectadas;
3. Notificação de anomalia no sistema;

Uma vez ativado, o sistema fornece 3 modos de operação:

- 1) Intervenção passiva
- 2) Melhor intervenção passiva
- 3) intervenção ativa

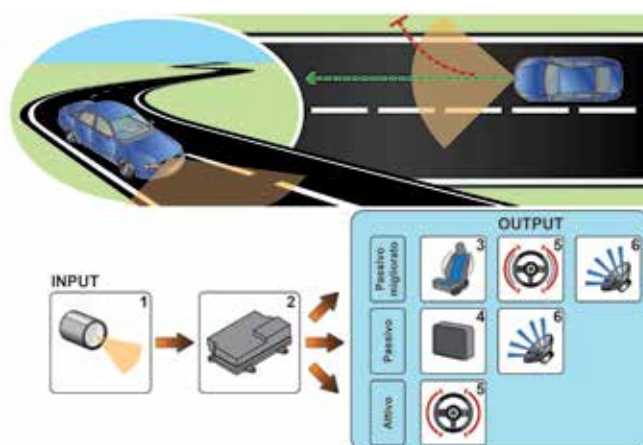


Figura 13: LDW - Advertência de saída de faixa / LA Lane Assist / IW Aviso de Impedimento

2.7.5 Esquema principal do sistema

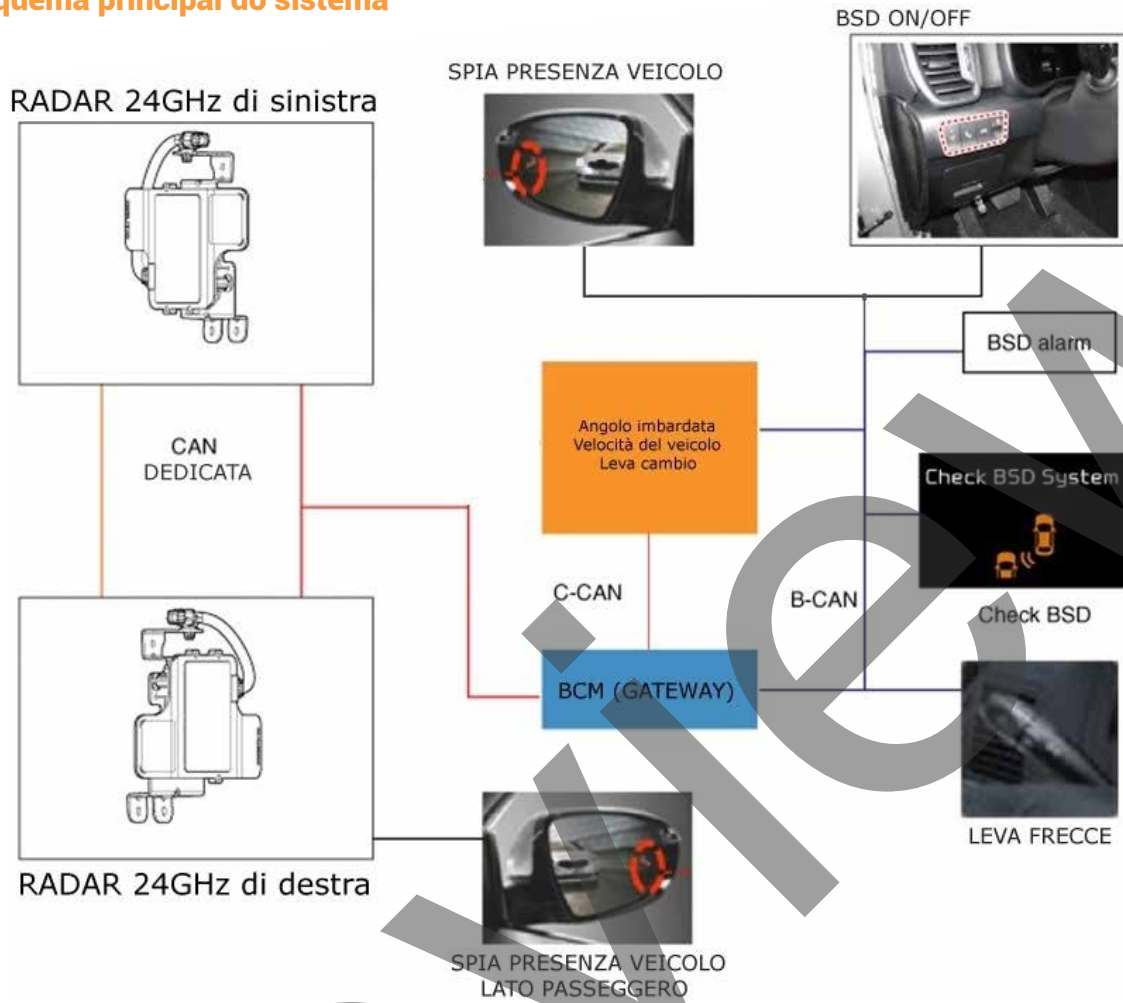


Figura 49: BSD Kia Sportage 2017 (o RADAR integra o ECU)

2.8 Sistema de Assistência de Estacionamento

Este sistema ligado ao conforto, ajuda e auxilia o motorista durante as manobras de estacionamento, em condições difíceis e espaço limitado, utilizando sensores ultrassônicos, radares e, se presentes, as câmeras do sistema 360°.

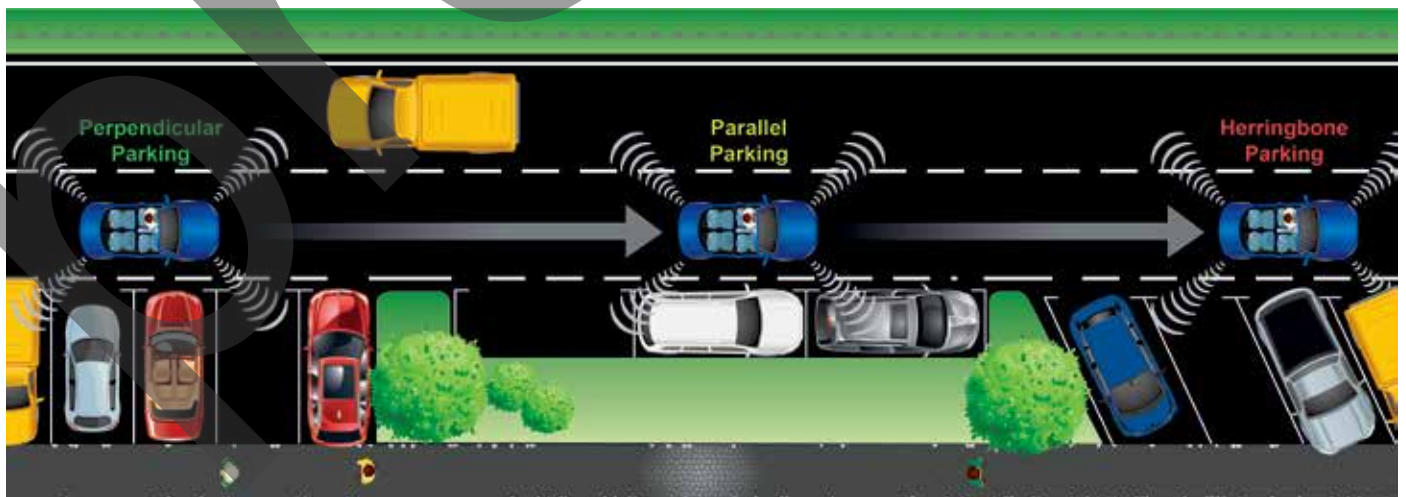


Figura 50

? O que são infravermelhos?

O infravermelho (IR) é uma parte do espectro eletromagnético que varia de 0,76 a 1000um e está imediatamente além da cor vermelha da luz visível. É por isso que é chamado Near Infrared (NIR). Porque está perto.

Os raios infravermelhos são invisíveis, mas apesar dessa característica eles têm propriedades muito semelhantes à luz normal que estamos acostumados a ver quando a radiação infravermelha atinge um objeto, o calor é gerado internamente naturalmente, o IR causa a vibração dos átomos do objeto como o consequente aumento da temperatura.

Agora, a luz que nos rodeia pode ter diferentes comprimentos de onda que se misturam em nanômetros (nm) e nossos olhos podem por natureza, perceber apenas o espectro de luz que varia de 400 a 700 nm, dentro do qual, vemos as cores.

A cor com o menor comprimento de onda é violeta aquela com o maior comprimento de onda, vermelho. Fora desse espectro, a luz torna-se invisível ao olho humano. Estas cores "instáveis", abaixo de 400 nm são chamadas de ultravioleta, acima de 700 nm, são chamadas de infravermelho.

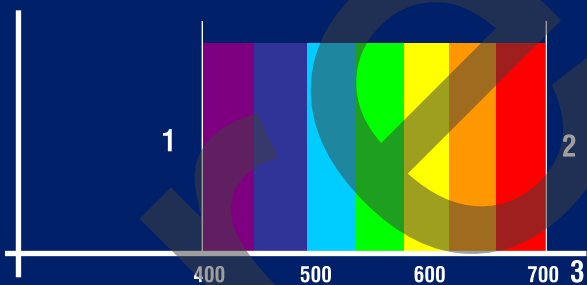


Figura 62: Comprimentos de onda das cores visíveis ao homem

Legenda:

- 1. Ultravioleta
- 2. infravermelho
- 3. Comprimento de onda

Ao contrário do olho humano, o CCD das câmeras Night Vision é capaz de reagir à luz infravermelha, por isso é suficiente colocar uma luz IR na sala para fazer a câmera ver como se fosse luz do dia.

Claramente, para os nossos olhos, sempre estará escuro.

Lembremo-nos que a luz infravermelha não contém nenhuma das cores visíveis aos nossos

olhos, e é por isso que a imagem e as cores que o CCD irá detectar, serão apenas branca e preto.

2.9.3 Sistema de Detecção de Sonolência (Drowsiness Detection System)

Conduzir cansado é hoje uma das causas mais frequentes de acidentes. É suficiente dizer que uma queda na concentração pode interferir no evento de direção súbita ou freada súbita, aumentando o fator de risco em 4/6 vezes.

Este sistema é capaz de analisar e verificar o estado de atenção do motorista através de diferentes sistemas de monitoramento:

- 1) Alguns sistemas analisam o perfil de condução, avaliando uma série de parâmetros como: correções de direção, movimentos anormais no volante, desvios na largura da estrada.



Figura 63: Sistema de detecção de fadiga

- 2) Outros enquadram constantemente o rosto do motorista por meio de uma câmera para avaliar a posição da cabeça, olhos e outros fatores que podem indicar qualquer anomalia e / ou falta de atenção.

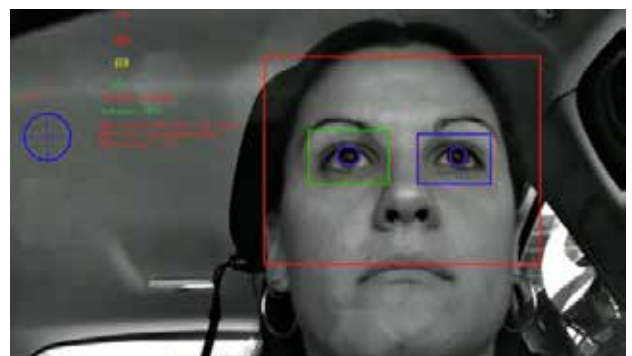



Figura 64: Sistema de enquadramento de rosto

 *Fotografou o QR para assistir ao vídeo.*



Calibrações estáticas ou dinâmicas são necessárias sempre que:

- O erro de falha "calibração de base" ocorre;
- Substituição a unidade de controle do sistema em questão;
- Substituição do para-brisa;
- Desconecte ou substitua a câmera;
- Trabalhar na estrutura do veículo;
- Realizamos trabalho de substituição ou reposicionamento do radar (talvez após um acidente).



Figura 75

Exemplos de **calibração estática** são aqueles representados pelas marcas Audi, Seat, Volkswagen, Skoda, Mercedes, Honda, Hyundai, Kia, Mazda, Renault, Nissan, Smart, Toyota, Lexus, Fiat, Lancia, Alfa Romeo.

3.2 CALIBRAÇÃO DINÂMICA

A **calibração dinâmica**, por outro lado, não inclui nenhum tipo de painel, já que a calibração é automática, portanto é necessário um ciclo de condução na estrada durante o qual o sistema procurará automaticamente todos os objetivos úteis para que a calibração automática do sistema seja concluída com sucesso .

Alguns fabricantes que preferem calibração dinâmica para as câmeras dos sistemas avançados de assistência de condução são, por exemplo, BMW, Ford, Mitsubishi e Volvo.

Mesmo se automático, é sempre possível acompanhar o estado de progresso da calibração automática através da ferramenta de diagnóstico que, passo a passo, indica todos os procedimentos que estão sendo calibrados.

No final do processo de calibração, é possível salvar e imprimir relatório que mostra os dados de calibração que ocorreram acompanhados por uma série de parâmetros que indicam a precisão do ajuste.

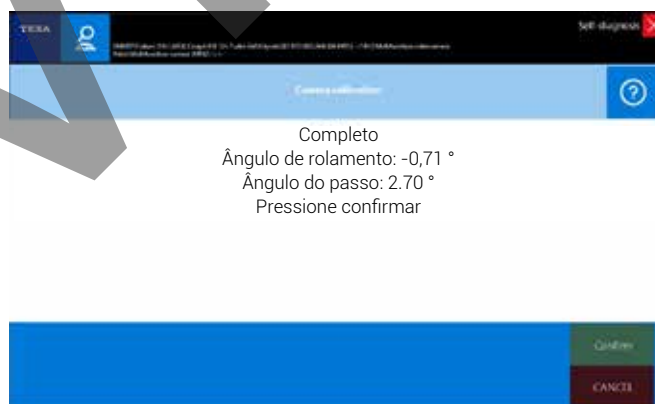




Figura 76: Fim do relatório de calibração

 *O tipo de calibração a ser realizado, estático ou dinâmico, é decidido pelo fabricante e pode ser realizado apenas da maneira indicada pelo mesmo.*

 **Por um período limitado de tempo após a calibração da câmera multifunções, algumas funções que trabalham em conjunto com os RADARS, como o ACC, podem ser inibidas, uma vez que a calibração termina somente após uma auto calibração contínua do sistema.**

3.7.3 Calibração

Depois de ler atentamente o AUTO-DIAGNÓSTICO, prepare a área de trabalho organizando todo o equipamento necessário e certificando-se de que todas as condições para uma calibração bem sucedida sejam atendidas.

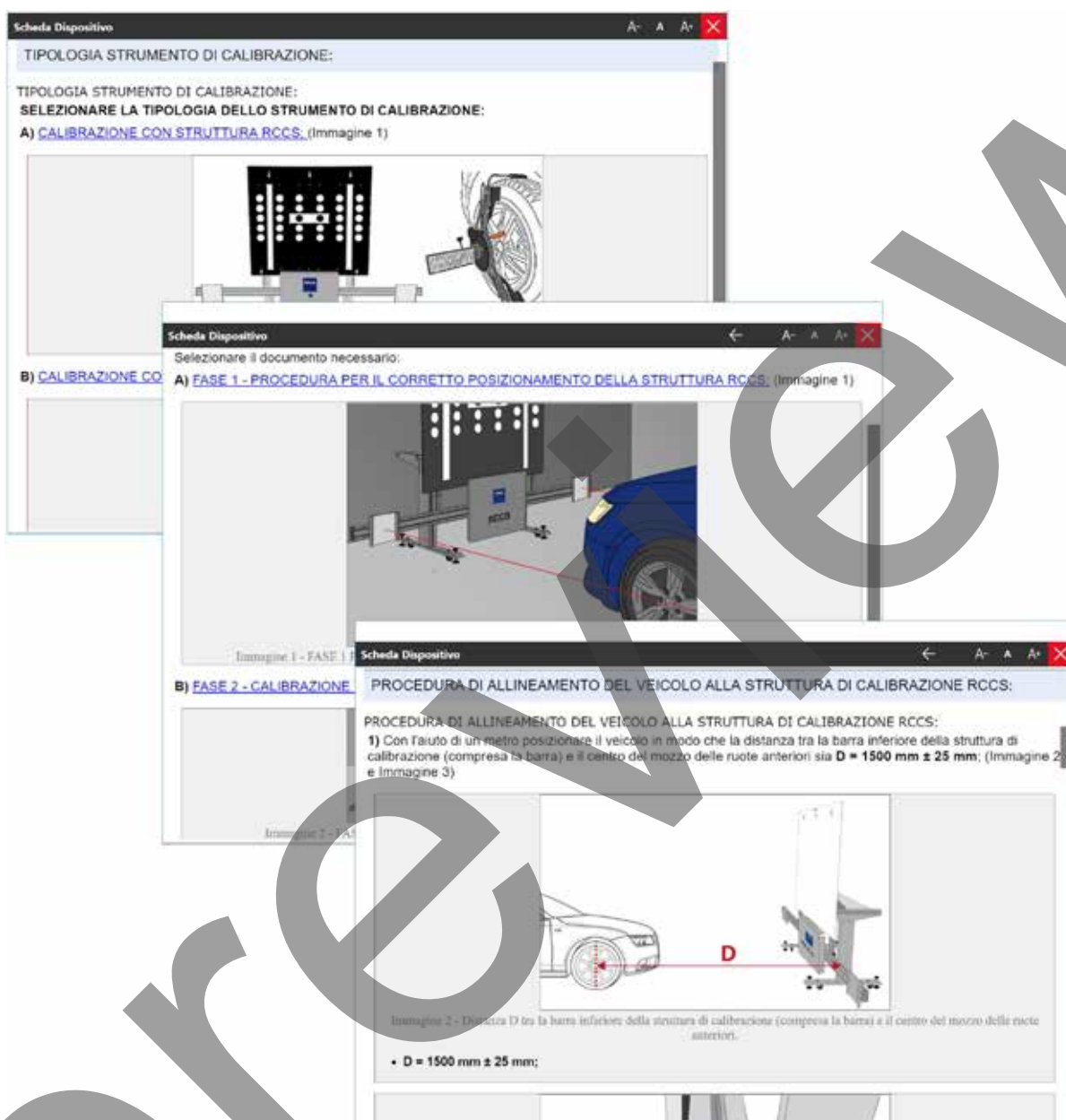


Figura 90

4. COMPONENTES PARA AUTOMATIZAÇÃO DOS VEÍCULOS RODOVIÁRIOS

O controle automatizado do veículo pode ser realizado por alguns componentes que podem ser agrupados em duas categorias principais: **Sensores** e **Atuadores**.



Figura 101

- Ultra-som;
- Radar;
- LIDAR;
- Sistemas de visão baseados em:
Luz visível;
ou infravermelho;
Ondas milimétricas;
- Magnetometria (para detectar, se presente, marcadores magnéticos sob a superfície da estrada)
- GPS e DGPS.

Os sensores permitem que o sistema de controle conheça o ambiente ao redor do veículo, a fim de estabelecer quais manobras o veículo pode e deve executar em conformidade com as restrições de segurança.

Neste capítulo, veremos aqueles que hoje são as principais tecnologias adotadas no campo automotivo.

4.1 Sensores Ultrassônicos

Os sensores ultrassônicos ou de proximidade são constituídos por um emissor (ou TX) e um receptor (ou RX), o ultrassom emitido pelo transmissor (Tx), inaudível para o ouvido humano, já que além do

limite que se possa perceber (faixa ultrassônica), viaja a uma velocidade constante e quando atinge um objeto como um carro, ele volta para a mesma direção, de modo que o eco, este é o nome do sinal de retorno, pode ser captado pelo receptor (Rx).



Figura 102: Sensores ultrassônicos do sistema Parktronic Mercedes

O sensor mede o tempo entre a transmissão e a recepção do eco e calcula a distância dos objetos.

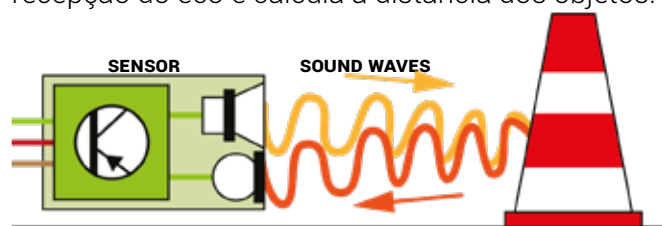


Figura 103