

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DO PORTO - ISEP  
MESTRADO EM ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA E DE COMPUTADORES  
REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA EM AUTOMÓVEIS

*Disciplina:* Sistemas Automóveis  
*Professor:* Mario Alves  
*Alunos:* Ivo Braga N<sup>o</sup> 1010824  
Nuno Sousa N<sup>o</sup> 1010911

## 1 Introdução

Com o avanço tecnológico dos nossos dias na área da electrónica e também a nível de software, verifica-se um aumento do número de sistemas e tecnologias que nos rodeiam. Neste trabalho, propomo-nos a investigar as tecnologias ligadas ao automóvel que auxiliam o condutor tanto de forma passiva como activa, especificando os sistemas de realidade virtual e também de realidade aumentada usados para esta função, bem como os mesmos sistemas, mas orientados para entretenimento dos restantes ocupantes..

## 2 Tipos de Sistemas

## 3 Realidade Virtual

Com aplicação na maioria das áreas de desenvolvimento, entre elas a medicina, mecânica, treino militar, ergonomia, jogos e entretenimento, e com um grande investimento das indústrias na produção de hardware, software e dispositivos de interface, a realidade virtual tem sofrido um desenvolvimento acelerado nos últimos anos e com perspectivas bastante promissoras para os diversos segmentos que interagem com este tipo de realidade.

Não existe uma definição universalmente aceite do que é Realidade Virtual (RV). Porém, pelo menos duas palavras-chave estão sempre relacionadas com o conceito de RV: imersão e interactividade.

Imersão envolve a sensação de estar num outro ambiente ou estar a ver o mundo real sob outro ponto de vista. Não está necessariamente

vinculada à RV, pois podemos falar em "imersão mental", quando nos sentimos dentro de uma história narrada por um livro ou por um filme no cinema. A RV envolve a "imersão física", que é o sentimento de estar com o corpo dentro desse outro ambiente. Para isso, estímulos gerados pela tecnologia são enviados ao corpo que está imerso. Isso não quer dizer necessariamente que todo o corpo está imerso, ou que todos os sentidos são estimulados. Os melhores jogos hoje em dia já provêem óptima sensação de imersão num simples computador pessoal.

Dentro dos estímulos gerados em simulações de RV, os mais importantes são os visuais, gerados através da estereoscopia e de configurações físicas de displays capazes de aumentar o sentimento de imersão. Outros estímulos comuns são os sonoros (som 3D) e os tácteis (force feedback, para sentir colisões ou haptics feedback, para sentir a textura dos objectos).

A interactividade está relacionada com a resposta do sistema de RV às acções do utilizador. A experiência em RV envolve necessariamente a navegação (capacidade do utilizador alterar o seu ponto de vista sobre um mundo virtual) e a capacidade de afectar objectos do mundo virtual.

Para conseguir interactividade, é essencial a geração das imagens em tempo real, o que geralmente exige um sistema computacional robusto e o uso de várias técnicas para optimização da renderização, especialmente quando o mundo virtual tem grande volume de dados. Além disso, a interacção envolve dispositivos de entrada não-convencionais, pois o rato e teclado podem não estar disponíveis ou não serem adequados para uma situação de RV imersiva.



Figura 1: Informação virtual sobre o mundo real

## 4 Realidade Aumentada

A Realidade Aumentada (RA) é vista como uma variação da RV. Em RV, o utilizador é imerso num ambiente sintético e não participa do mundo real a sua volta. A RA permite que o utilizador veja objectos virtuais sobrepostos ou combinados com o mundo real. Portanto, a RA suplementa a realidade, na vez de a substituir completamente.

Para o utilizador, os objectos reais e os virtuais coexistem no mesmo espaço. A Figura 1 mostra um exemplo característico de RA onde os objectos reais e virtuais compõem um ambiente, com as informações virtuais sobrepondo-se ao mundo real.

A possibilidade de combinar representações virtuais com o mundo real permite dar ao utilizador informações adicionais sobre o mundo real que não podem ser obtidas pelos sentidos humanos. As aplicações possíveis para a RA envolvem, por exemplo o concerto de componentes internos de um sistema mecânico, cujas informações de manutenção são virtualmente mostradas sobre as peças a serem reparadas. Na medicina, a RA também pode ser bastante útil, ao indicar, por exemplo, onde o cirurgião deve fazer a incisão no paciente, na ajuda da condução em condições desfavoráveis. Os militares também têm utilizado a RA no intuito de prover as tropas de informações vitais sobre o mundo real ao seu redor. Obviamente, a RA também tem grande potencial na educação, en-

treinamento e sistemas automóveis.

## 5 Sistemas

Neste capítulo vamos demonstrar sistemas de Realidade Virtual e Aumentada que estão presentes nos automóveis para uma ajuda complementar, seja no desempenho do condutor como na interactividade dos ocupantes das viaturas.

## 6 Realidade Aumentada

Neste capítulo vamos analisar sistemas de realidade aumentada nos automóveis de hoje.

### 6.1 HUD - Head Up Display

O HUD - Head Up Display[3] - é um dispositivo de leitura de instrumentos que migrou dos aviões militares, para aumentar a segurança dos automóveis. O sistema, que projecta informações de velocidade instantânea e rotações por minuto no pára-brisa, imediatamente acima do painel que já vem como equipamento de serie em alguns automóveis existentes no mercado.



Figura 2: HUD no para-brisas

A primeira empresa a integrar esta tecnologia foi a GM, quando a marca comprou a Hughes Electronics, fornecedora de produtos electrónicos para a industria milita, herdou o dispositivo que pode, no futuro, equipar todos os automóveis e enviar o comum painel de instrumentos para o museu. O conceito é colocar as informações para o condutor à altura da sua visão, para que não tenha que tirar os olhos da estrada.

Para isso, o HUD projecta a imagem de forma que parece flutuar no ar, logo à frente do veículo, na realidade isto deve-se a uma película colada ao pára-brisa



Figura 3: Pontiac equipado com HUD

Desta maneira, evita-se o indesejável e desconfortável desvio da visão da estrada para consultar o painel, algo que pode levar, às vezes, quase dois segundos, aumentando assim a concentração na condução e por sua vez uma melhor segurança, pois o condutor possui toda a informação útil a sua frente sem necessidade de desviar os olhos da estrada.

Estudos demonstram que a 100 km/h percorre-se quase 60 metros sem uma observação atenta das possibilidades de acidente à frente. Com o HUD, o tempo despendido é de cerca de 0,5 segundo, com a visão periférica apontada ainda para a estrada. Ele aumenta o tempo de reação e, portanto, a segurança.

Os acessórios equipados em alguns automóveis, está restrito à velocidade e rotações por minuto e incorpora também controlo de velocidade máxima e mínima e de luminosidade, que também pode ser por célula fotoelétrica.

A BMW Willians estuda um protótipo de HUD no capacete dos seus pilotos, que lerão as informações do painel na viseira. Neste momento apenas existem capacetes com este sistema na aviação militar, e do qual são designados por Helmet Mounted Display (HMD).

Os HUDs têm um lugar importante nos projectos futuros para veículos. Com o desenvolvimento no campo da electrónica, óptica e com o aumento da produção, este sistema tem tendência a tornar-se uma equipamento de série nos

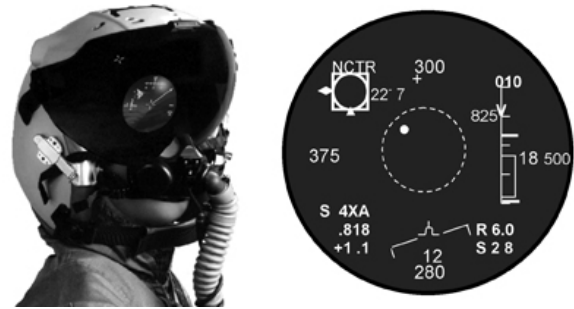


Figura 4: Capacete com sistema HDM

veículos, assim, poderá ser incorporado a sistemas de visão nocturna, GPS e navegação, comando dos telefones moveis, entre outros.

## 6.2 Visão nocturna

As luzes de médios apenas criam visibilidade a 40 metros. Normalmente, os obstáculos e os perigos apenas são vistos quando já é muito tarde, especialmente se estiverem pouco iluminados ou complemente às escuras.

As luzes de máximos iluminam uma área maior, mas também encandeiam o tráfego no sentido contrário. Assim, só os pode utilizar em 15% de todas as estradas. O risco de acidentes é significativamente maior à noite do que durante o dia. Quase 50% dos acidentes graves ocorrem à noite ou durante as horas de lusco-fusco, embora apenas um quinto de todas as viagens seja feito à noite.



Figura 5: Monitor de visão nocturna

Melhor visibilidade é significado de condução mais segura, existem varias empresas a desenvolver produtos de visão nocturna para o aux-

ilio da condução, neste exemplo vamos analisar os produtos de uma conhecida empresa a Bosch.

A Bosch desenvolveu uma solução que proporciona uma maior visibilidade para os condutores nocturnos. Um sistema de visibilidade nocturna[8] com infravermelhos activos. Duas luzes de infravermelho emitem um raio de infravermelhos com a mesma distância que os máximos sem encadear o tráfego em sentido contrário, uma vez que a luz de infravermelho não é detectada pelos olhos humanos. A estrada iluminada desta forma é captada por uma câmara especial no carro (poderá ser no para-choques ou no topo do pára-brisas) e é mostrada como uma imagem a preto e branco, com uma elevada resolução no ecrã dentro do automóvel.



Figura 6: Câmara de visão nocturna

A lente da câmara de largura angular de 36° é como o olho humano, controla não só a zona à sua frente, mas também as zonas laterais. O sistema detecta o calor, e não a luz, pelo que os veículos que circulam na faixa contrária nunca encandeiam o olho da câmara, que está a captar imagem. A condução nocturna é duas ou três vezes mais arriscada do que a diurna. Cerca de metade de todos os acidentes mortais ocorrem à noite ou com pouca luz do dia. Os peões têm quatro vezes mais hipóteses de serem colhidos fatalmente depois do escurecer do que durante o dia, e muitas mortes e feridos poderiam ser evitados se os condutores conseguissem ver para lá do reduzido alcance dos faróis em médios.

A tecnologia de visão nocturna já existe há décadas, mas tem sido usada sobretudo em cenários militares. O desafio agora é apresentá-la a um



Figura 7: Câmara montada no pára-brisas

preço acessível para o cidadão comum, a Mercedes-Benz disponibiliza os infravermelhos como opção no seu novo Classe S por cerca de 1800 euros. No entanto, segundo a opinião dos analistas desta indústria, para atrair os condutores comuns esse preço terá de diminuir para menos de 500 euros.

«Tem de ser muito mais barato e vamos conseguir», afirma Mats Odman, da Autoliv (empresa sueca líder em sistemas de segurança automóvel). Os avanços técnicos obtidos pelos investigadores do projecto ICAR (um projecto pan-europeu de 5,7 milhões de euros situado Grenoble, França, e que tem por objectivo desenvolver uma câmara de infravermelhos a preço reduzido para os condutores) apontam para que tal possa acontecer até 2010.



Figura 8: Visão nocturna no painel de instrumentos

Os condutores vêem a estrada, outros veículos, pessoas e obstáculos até 120 metros. Podem detectar situações críticas atempadamente e reagir com maior rapidez. Desta forma, conduzir à noite torna-se mais seguro. Chegar com

maior segurança ao seu destino com a Visão Nocturna

### 6.3 Câmaras inteligentes

Com o desenvolvimento tecnológico as câmaras de vídeo serão cada vez mais inteligentes, vão avisar o condutor sonolento ou distraído que está a desviar o rumo correcto da estrada sem perceber, além de riscos, poderão também reconhecer e interpretar sinais de trânsito. Qual foi o último limite de velocidade estabelecido na estrada, 80 km/h ou 100 km/h?

O sinal de trânsito estará reproduzida no painel do carro e ainda poderá avisar o condutor se o limite de velocidade está a ser ultrapassado. O sistema pode perceber, por exemplo, uma bola a atravessar a rua com a possibilidade de vir uma criança atrás, acciona o alerta e trava o o veículo. Os sistemas poderão para além de avisar o condutor, interferirem activamente nos sistemas de direcção, travões e acelerador para evitar acidentes.

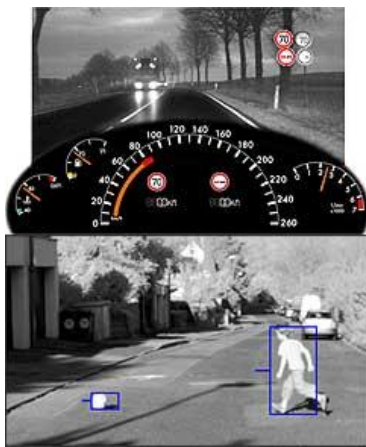


Figura 9: Reconhecimento de sinais, objectos e pessoas por câmara inteligente[2]

### 6.4 Adaptive Cruise Control (ACC)

O Adaptive Cruise Control (ACC)[7] monitoriza o espaço à frente do carro com a ajuda do sensor de radar. A distância, a direcção e velocidades dos carros à frente são calculadas através dos sinais reflectidos. Adicionalmente o ACC determina o rumo do carro com base na taxa de viragem e no ângulo de direcção e

reconhece o carro para o qual deverá manter a distância. Se um carro com uma velocidade mais lenta surgir na área de monitorização, o ACC trava automaticamente de forma a que a distância pré-definida seja mantida. Se a área ficar novamente livre, o ACC acelera automaticamente para a velocidade pré-definida.



Figura 10: Painel de instrumentos com ACC

As pessoas que costumam conduzir frequentemente grandes distâncias sabem bem como pode ser cansativo, a falta de concentração e uma má gestão da velocidade podem tornar a viagem desagradável em algumas situações. É exactamente isto que o ACC ajuda a evitar, apenas é necessário definir a velocidade pretendida e a distância para o carro da frente, e o ACC toma conta do resto. O sensor de radar deste sistema de conforto da Bosch regula automaticamente a velocidade de condução para cada situação de tráfego e garante que vai manter sempre a distância desejada do carro da frente. É uma condução inteligente e confortável que assegura a chegada ao destino com todo o conforto.



Figura 11: Sensor ACC instalado na parte dianteira do automóvel

Os desejos do condutor têm sempre priori-

dade. Ao carregar no acelerador, o carro acelera normalmente, retirando o pé do acelerador, o ACC retorna automaticamente à velocidade seleccionada. Para desligar o sistema, basta pressionar o comando de operação ou tocar brevemente no pedal do travão. O ACC é um sistema de conforto, ou seja a intensidade da aceleração e da travagem são mantidas deliberadamente moderadas, no entanto a segurança da condução permanece da responsabilidade do condutor.

O ACC tem sido fabricado em série pela Bosch, desde 2000. Hoje em dia, o sistema é oferecido como um extra em carros de gama média e de topo, mas a Bosch continua a tornar este sistema cada vez mais económico através do desenvolvimento da tecnologia de radar e circuito e em breve os carros compactos também serão disponibilizados com ACC.

A geração actual da ACC funciona numa gama de velocidade entre 30 Km/h a 200 Km/h. É adequado para a utilização em auto-estradas e estradas nacionais mas a Bosch está a desenvolver o ACC para proporcionar aos condutores ainda mais conforto num futuro próximo, o ACC vai estar adequado para a utilização em velocidades abaixo de 30 Km/h até à paragem completa.

Isto significa que será capaz de observar a distância pré-definida relativamente ao carro da frente, mesmo em baixas velocidades. Nas filas de trânsito será capaz de travar até parar e continuar depois. Adicionalmente, a Bosch está a desenvolver o ACC como uma característica dos "Sistemas de Segurança Preventiva", estes sistemas utilizam a informação da situação do tráfego do sensor de radar do ACC para detectar um possível embate e iniciar as medidas de segurança adequadas.



Figura 12: Ilustração do reconhecimento de objectos feito pelo ACC

## 7 Realidade Virtual

Neste capítulo será analisado sistemas que utilizam a realidade virtual para auxílio a condução e conforto nas viagens de automóvel.

### 7.1 Assistente de estacionamento

Todos nós reconhecemos que está a tornar-se cada vez mais difícil encontrar lugares de estacionamento, especialmente na cidade e frequentemente os lugares são bem apertados. As manobras de estacionamento podem ser difíceis em veículos com ângulos mortos ou pára-choques pintados e cada erro paga-se caro. Pode ser complicado para os condutores fazer uma estimativa sobre se um lugar de estacionamento é suficientemente espaçoso para um estacionamento seguro, o sistema de medição do lugar de estacionamento calcula o comprimento do lugar de estacionamento quando o condutor passa por ele no seu automóvel e informa-o através de um sistema de símbolos de três níveis, o vermelho significa que o lugar é demasiado pequeno, o amarelo que o lugar é apertado e o verde que é um lugar apropriado. Pode evitar tentativas de estacionamento demoradas e inúteis, poupando tempo. Assim o condutor pode concentrar-se no tráfego existente a sua frente e reduzir também o incómodo aos veículos atrás de si, resulta assim uma maior segurança.

O sistema de medição do lugar de estacionamento é uma extensão do conhecido assistente de estacionamento e utiliza um sensor de ultrasons incorporado no lado do pára-choques dianteiro para detectar potenciais lugares de estacionamento. O sistema compara o valor medido com o comprimento do veículo e decide se é possível estacionar com segurança no lugar de estacionamento.

Num futuro próximo, uma vez encontrado um lugar de estacionamento apropriado, o assistente de estacionamento inteligente será capaz de tratar do estacionamento por si. Assim que o condutor tiver activado a função, o sistema calcula o ângulo de manobra ideal para estacionar o automóvel com segurança, com base na posição do veículo em relação ao espaço existente entre quaisquer automóveis estacionados, árvores, arbustos ou quaisquer outros obstácu-



Figura 13: Ilustração do assistente de estacionamento[6]

los. O automóvel é automaticamente manobrado na direcção escolhida. Tudo o que tem que fazer é utilizar o pedal do acelerador e o travão. Naturalmente, o assistente de estacionamento, o qual é automaticamente activado durante as suas manobras de estacionamento, informa-o adequadamente sobre a distância em relação ao obstáculo. O estacionamento paralelo passa a ser uma brincadeira de crianças. Pode recostar-se, descansar e apreciar o processo de estacionamento assim o risco de danos ao estacionar também é significativamente reduzido.

A Bosch está a trabalhar numa evolução passo-a-passo dos assistentes de estacionamento como existem actualmente. A partir de agora, a Bosch põe à disposição dos fabricantes a produção em série do sistema de medição dos lugares de estacionamento. Esta inovação fez a sua estreia mundial no novo CITROËN C4 Picasso, que foi apresentado ao público no Salão Automóvel de Paris.

## 7.2 GPS (Global Positioning System)

O Sistema de Posicionamento Global[4], vulgarmente conhecido por GPS (do acrónimo do inglês Global Positioning System), é um sistema de posicionamento por satélite americano,



Figura 14: Sensores de ultra-sons instalados no pára-choques

por vezes incorrectamente designado de sistema de navegação, utilizado para determinação da posição de um receptor na superfície da Terra ou em órbita. Existem atualmente dois sistemas efetivos de posicionamento por satélite; o GPS americano e o Glonass russo; também existem mais dois sistemas em implantação; o Galileo europeu e o Compass chinês.



Figura 15: Sistema de GPS portátil para automóveis

Os sistemas GPS de hoje são extremamente precisos, graças ao design de multi-canais paralelos. Após a aquisição dos satélites, os sinais são mantidos até mesmo em mata densa ou locais urbanos, com edifícios altos, certos factores atmosféricos e outras fontes de erro podem afectar a precisão de receptores de GPS.

Os receptores de GPS mais modernos vem equipados com WAAS ( Sistema de Aumento de Ampliação de Área), que tem a capacidade de melhorar a precisão, a menos de três metros em média. Não é exigido nenhum equipa-

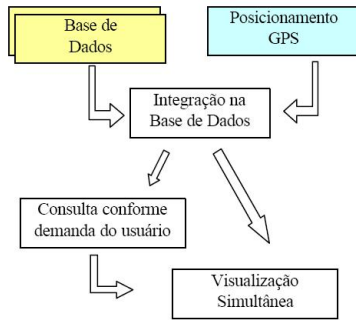


Figura 16: Funcionamento simplificado do sistema GPS

mento adicional ou pagamento de taxas, para utilização do WAAS. Os utilizadores também podem melhorar a precisão com o GPS Diferencial (DGPS), que corrige os sinais de GPS para uma média de três a cinco metros.

### 7.3 Sistemas multimédia no automóvel

Os sistemas multimédia[5] são cada vez mais instalados nos automóveis, os mais básicos, destinados a quem viaja atrás, passarão pela aquisição de um DVD portátil, e respectiva bolsa de transporte (o que já é possível fazer por cerca de 150 euros), que se poderá fixar nas costas de um dos encostos de cabeça dianteiros. Para ouvir bastarão uns simples auscultadores.



Figura 17: Monitor montado no encosto de cabeça

A quem prefira que o seu sistema de vídeo a bordo já venha montado de fábrica. Só que, aqui, há que atentar no facto de, na sua maioria, estes só estarem disponíveis em modelos de vocação nitidamente familiar, como berlinas de algum porte e, sobretudo, monovolumes e afins. Quanto a preços, a vantagem tende a pender para as marcas, até porque o custo de mão-de-obra, quando se pretende instalar ecrãs de DVD no tejadilho, ou, principalmente, integrados nos encostos de cabeça dianteiros, num

veículo que os não possua de origem, nunca será reduzido.

A título de exemplo, note-se que a Chrysler continua a oferecer um sistema deste género no modelo Voyager, e que algo semelhante, na Ford (ecrã no tejadilho com controlo remoto e auscultadores sem fios) custa não mais do que 1525 euros no caso dos modelos Focus e Focus C-Max, ou 1700 euros nos S-Max e Galaxy.



Figura 18: Monitor montado no tejadilho do automóvel

Mas nem tudo são vantagens. Por exemplo, é frequente os sistemas propostos de origem não possuírem entrada auxiliar, o que impede que se lhes possa ligar, por exemplo, as tão populares consolas de jogos. Além de que, num sistema montado a posteriori, é sempre possível (o que raramente sucede com os instalados de série) dispor de soluções como processadores de som digitais 5.1 ou mesmo 7.1, como se uma verdadeira sala de cinema sobre rodas se tratasse. Logicamente que, nestes casos, o preço aumenta na razão directa da sofisticação, complexidade e qualidade do sistema eleito.

Estes sistemas ajudam a a que a viagem feita pelos ocupantes, possa decorrer sem sobressaltos, se estivermos a falar de crianças, com os novos sistemas já é possível que cada passageiro possa estar a ver um filme diferente ou mesmo a jogar numa consola sem perturbar seja o condutor ou outra pessoa dentro veículo, isto deve-se as diversas montagens existentes no mercado e que também possibilitam que os monitores possam emitir o som para auscultadores sem fios. Os sistemas multimédia montados na parte dianteira do veículo, para além de poder ser utilizado para fins de multimédia poderá ser usado também como ajuda na navegação com sistemas de GPS, este sistema de multimédia é instalado





Figura 19: Monitores de GPS/Multimédia

perto do condutor, mas os seus atributos multimédia são desactivado no momento em que o veículo começa a sua marcha.

#### 7.4 Sistema de navegação dinâmica

O planeamento do caminho com "Navegação Dinâmica" combina várias fontes de informação. Sinais satélite, impulsos dos sensores do veículo, dados do cartão digital e relatórios actuais de tráfego são recebidos para análise pela unidade de navegação, que actua como interface do sistema. A unidade calcula a posição do veículo e otimiza o caminho de acordo com isso. A próxima geração de assistentes de condução inteligentes não apenas leva os condutores ao seu destino rápida e confortavelmente, mas também planeia o seu itinerário. O sistema pode actuar como guia de viagem virtual e utilizar informação adicional tal como endereço de hotéis e restaurantes para recomendar locais atractivos para fazer uma pausa.



Figura 20: Sistema de navegação dinâmica

Um assistente de condução inteligente deve

reagir depressa e com precisão às condições variáveis do tráfego de forma a se poder adaptar às mais diversas situações. Os relatórios de tráfego necessários para este processo são fornecidos pelo sinal TMC-RDS: sensores na estrada registam a situação do tráfego e transmitem a informação às estações de rádio. Os relatórios digitais de tráfego são difundidos silenciosamente pelas estações de rádio ao mesmo tempo que os programas normais, o módulo do sintonizador TMC ou o rádio do automóvel recebem os sinais e enviam-nos para a unidade de navegação se necessário, o computador de navegação pode actualizar o cálculo do caminho e alterar a rota planeada.



Figura 21: Actualização da rota planeada com informações através do TMC

No entanto, os sistemas de navegação não se baseiam apenas nos dados satélite, uma vez que, nos locais onde a recepção satélite é fraca, o GPS só pode fornecer informação pouco precisa sobre a posição. Uma posição mais exacta é obtida através dos sensores do automóvel, que determinam a posição real do veículo enquanto ele está em andamento. Um sensor de taquímetro calcula o caminho que o automóvel tomou desde o ponto inicial e um chamado giroscópio detecta quaisquer alterações na direcção de viagem do automóvel. A unidade de navegação pode calcular a posição actual do automóvel com base nestes dois factores, com uma precisão de três metros.



Figura 22: Ilustração da actuação dos sensores

## 7.5 Sistema OnStar

A General Motors começou a oferecer o OnStar[1] em 1996 como uma ferramenta de segurança para automóveis, uma forma rápida e fácil das pessoas obterem ajuda numa emergência. Na vez de tentar encontrar o telemóvel, basta carregar num simples botão e instantaneamente é posto em contacto com uma assistente OnStar. O assistente pode detalhar exactamente a localização do automóvel e comunicar o problema aos serviços de emergência. Se estiver envolvido num acidente o OnStar pode entrar em contacto com os serviços de emergência de uma forma automática. A maioria das pessoas ainda associa o OnStar a emergências, mas actualmente ele oferece uma gama de serviços, que vão desde a ajuda para encontrar um bom restaurante local aos últimos valores dos títulos na bolsa.

Para que um veículo consiga fazer uma chamada ao estar envolvido num acidente, o OnStar utiliza um registo de dados e eventos (também conhecido como registo de dados de colisão). A GM chama a esta solução, Advanced Automatic Crash Notification System (AACN), é o equivalente a caixa negra de um avião mas instalado num automóvel, excepto pelo fato de que o AACN começa a fazer registos apenas no caso de uma colisão e regista somente dados. O sistema AACN é formado por quatro componentes: sensores, o módulo de diagnóstico sensor SDM (Sensing Diagnostic Module, que inclui o registador de dados de eventos), o VCIM e a antena de GSM, o número e o local dos sensores varia dependendo do carro, mas todos funcionam da mesma forma, quando o carro está envolvido numa colisão, os sensores transmitem informações para o SDM, este também inclui um acelerómetro, que mede a gravidade da colisão com base na força gravitacional, (a abrangência é de 1 a 2 gs, dependendo do veículo).

O SDM envia informações para o VCIM, que usa a antena GSM para enviar uma mensagem para a central de atendimento do OnStar. Quando um consultor recebe a chamada, utiliza o GPS para encontrar o veículo e faz uma chamada para o carro para fazer uma verificação com o condutor. Mesmo em impactos

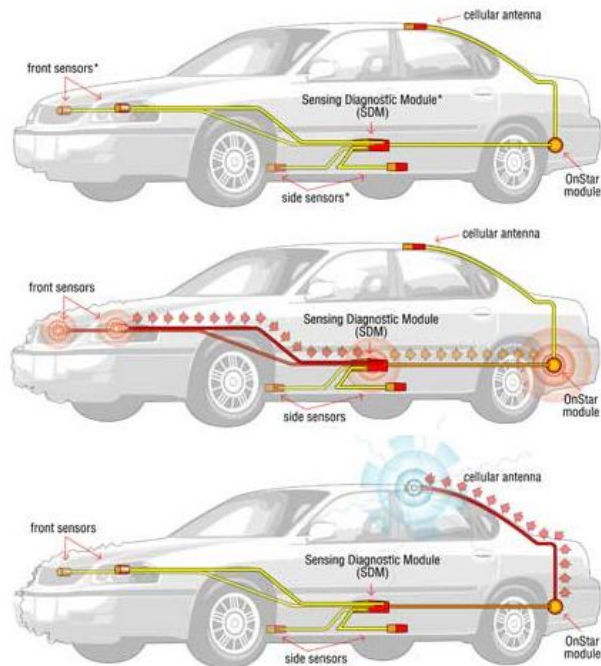


Figura 23: Actuação do sistema de sensores na transmissão de dados

que não possam ser mensurados, o VCIM envia uma mensagem quando o airbag é aberto, fazendo com que o consultor ligue para o condutor do veículo.

Embora o OnStar possa ser o mais popular serviço de telemática para veículos, não é o único, existem outros fabricantes de carros que oferecem sistemas semelhantes:

- Ford RESCU e VEMS
- Volvo OnCall
- BMW Assist
- Mercedes-Benz TeleAid e Command

Os fabricantes japoneses Toyota e Honda licenciaram a tecnologia OnStar em anos anteriores, mas as empresas desistiram em favor de desenvolver os seus próprios sistemas, G-book e Internavi, respectivamente. A Nissan também tem um serviço de telemática, o CarWings, os três estão disponíveis apenas no Japão.

## 8 Conclusão

Neste trabalho foram tomadas em atenção as diferenças que podem existir nos sistemas de

Realidade Aumentada e Virtual, assim e após uma tentativa de fazer uma definição clara das duas realidades e tentar evidenciar as suas diferenças, partimos para o estudos dos sistemas existentes nos veículos de hoje e nos que estão a aparecer. Existem sistemas que podem ser enquadrados de uma forma simples no sistema de Realidade Aumentada ou Virtual, no entanto existem outros que devido as suas características reúnem capacidades que podem pertencer as duas realidades aqui em estudo.

Após o nosso estudo de alguns sistemas existentes podemos verificar que a tecnologia associada aos automóveis está a crescer e a aperfeiçoar-se cada vez mais para poder dar ao condutor um maior prazer na sua condução, e também uma maior segurança nas suas viagens, mas não só o condutor é o contemplado com todas estas tecnologias, também os ocupantes estão a ter um papel importante e decisivo nos novos sistemas que vêm a ser instalados nos automóveis de hoje, para possibilitar uma viagem mais "animada", claro está, sem prejudicar a atenção do condutor.

A tendência de todos estes sistemas é virem a integrar uma ou varias soluções que possam conter mais do que uma funcionalidade e assim apresentarem um serviço de uma qualidade acrescida e ao mesmo tempo complementarem-se, com as capacidades e qualidades de cada sistema.

Neste capítulo também deve ser incluído um pouco de espírito crítico na análise do avanço das novas tecnologias instaladas nos automóveis, isto porque cada vez mais existem novos sistemas a fazer mais um pouco da condução ou a agir antes que o condutor pense sequer qual a decisão que deve tomar, o que nos leva a crer que num futuro próximo (ou não), deveremos poder ter automóveis que podem dar o prazer da condução com toda a segurança, permitindo ao condutor exceder-se nas suas atitudes atrás do volante, sabendo que existe uma unidade central que controla todos os seus erros e os corrige, ou mesmo um automóvel, para aqueles que acham que a condução é uma perda de tempo e portanto preferem estar a ler o jornal, ou mesmo a ver o seu email, enquanto o veiculo faz a trajectória previamente programada.

## Referências

- [1] <http://carros.hsw.uol.com.br/sistema-onstar1.htm>.
- [2] [http://noticias.vrum.com.br/veiculos\\_correiobraziliense/template\\_interna\\_noticias,id\\_noticias=24814id\\_sessoes=1/template\\_interna\\_noticias.shtml](http://noticias.vrum.com.br/veiculos_correiobraziliense/template_interna_noticias,id_noticias=24814id_sessoes=1/template_interna_noticias.shtml).
- [3] <http://odia.terra.com.br/blog/automania/200708archive001.asp>.
- [4] <http://pt.wiki2buy.com/wiki/gps>.
- [5] <http://www.automotor.xl.pt/0706/1703.shtm>.
- [6] [http://www.bosch.pt/content/language1/html/715\\_4848.htm](http://www.bosch.pt/content/language1/html/715_4848.htm).
- [7] [http://www.bosch.pt/content/language1/html/734\\_3103.htm?section=cdaf31a468d9483198ed8577060384b3](http://www.bosch.pt/content/language1/html/734_3103.htm?section=cdaf31a468d9483198ed8577060384b3).
- [8] <http://www.seleccoes.pt/revista/detalhe.asp?tipo=detalheid=5731pag=4area=16>.