

A distração do motorista e o desenvolvimento de equipamentos eletrônicos em veículos

The driver distraction and the development of electronic equipments in-vehicle

Manuela Quaresma
Anamaria de Moraes

LEUI – Laboratório de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces em Sistemas Humano-Tecnologia da PUC-Rio

Copyright © 2006 Society of Automotive Engineers, Inc

ABSTRACT

In the last years, with the advance of the new technologies, many types of electronic equipments like audio systems, wireless communication systems and navigators have been developed to be used in-vehicle. These equipments many times are available to be used while driving, and due to the lack of spare time and the heavy traffic on the roads, they have been extremely used. The way they were designed and due their complex use these equipments could distract the driver and cause accidents in the traffic.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, com o avanço das novas tecnologias, muitos equipamentos eletrônicos como sistemas de áudio, sistemas de comunicação sem fio (*wireless*) e navegadores vêm sendo desenvolvidos para serem utilizados em veículos. Estes equipamentos muitas vezes estão disponíveis aos motoristas enquanto dirigem o veículo, e aliados à falta de tempo fora do trabalho e ao congestionamento das vias de transporte vêm sendo bastante utilizados. Conforme foram projetados e pela sua complexidade de uso estes equipamentos podem distrair o motorista e ocasionar acidentes no trânsito.

A maioria dos equipamentos eletrônicos veiculares disponíveis no mercado possuem *displays* muito pequenos, devido ao arranjo do painel de instrumentos e ao custo dos mesmos, e sistemas informatizados com muitos níveis de navegação devido, ao tamanho do *display* e a quantidade de informação disponível. Por estas características, existe uma demanda visual ainda maior do motorista para dentro do veículo e, conseqüentemente, uma maior distração ou falta de atenção do motorista com a via e o ambiente exterior.

Com exceção da resolução do CONTRAN número 190_06 [1], que proíbe o uso de equipamento capaz de gerar imagens para fins de entretenimento para o motorista durante a condução de um veículo e a proibição do uso de celular, não existem no Brasil normas ou legislações de segurança que regulamentem o desenvolvimento, a aplicação e a validação destes equipamentos. Países como Estados Unidos, Japão e os da Comunidade Européia vêm trabalhando nestas questões em seus governos nos departamentos de transporte, desde o final da década de 90, no desenvolvimento de diretrizes para serem seguidas e atendidas tanto pelas montadoras quanto pelos fornecedores destes equipamentos.

TIPOS DE INTERFACES E TECNOLOGIAS USADAS EM VEÍCULOS

Com o avanço das tecnologias para veículos de passeio, muitos recursos tanto de segurança como de informação vêm sendo criados para facilitar a condução de um veículo. Em veículos modernos, é possível cada vez mais proteger os motorista e seus passageiros de acidentes com as novas tecnologias. Existem veículos com sensores que prevêm o acidente e automaticamente preparam o veículo para a colisão, tentando minimizar os ferimentos nos passageiros. Da mesma forma, estes veículos avisam através de alarmes o momento crítico da condução para que o motorista tome alguma atitude para sair do risco de acidente. Outros recursos disponíveis em veículos, com o advento da comunicação sem fio, possibilitam que o usuário busque informações necessárias para a condução do mesmo, facilitando a sua condução e otimizando o tempo que se perde na locomoção.

Os veículos mais bem equipados são capazes de se comunicar com centrais de atendimento em caso de

acidentes ou para simplesmente buscar alguma informação, como qual o restaurante mais próximo, qual o estacionamento mais próximo com disponibilidade de vagas, etc. Inclusive nestes veículos, através de *displays* de alta resolução dispostos no painel de instrumentos, é possível visualizar imagens das informações que estão sendo buscadas, como por exemplo, ao solicitar um hotel a central de informações numa cidade em que se está chegando de viagem é possível ver as imagens do hotel e dos quartos com suas tarifas, da mesma forma que é possível ver na internet em casa ou no trabalho.

AS INTERFACES DOS SISTEMAS ELETRÔNICOS VEICULARES

Os sistemas eletrônicos disponíveis em veículos interagem com o motorista através de vários tipos de interfaces que podem ser classificadas como visuais, acionais e sonoras. Estas interfaces estão dispostas ao motorista e seus passageiros em diversas configurações como:

Interfaces Visuais

- *Display* posicionado na parte central do painel de instrumentos (*center stack*);
- *Display* posicionado a frente do motorista junto com os medidores de velocidade do veículo e rotação do motor;
- *Head-up display*, projeção de imagem na parte debaixo do pára-brisa em frente ao motorista.



Figura 1. Exemplos de interfaces visuais

Interfaces Acionais

- Controles distribuídos na zona central do painel de instrumentos de diversos formatos – rotativos, botões, interruptores e *joystick*;
- Grande controle rotativo (*cockpit controller*) para navegação em *menus* aliado a outros controles ao seu redor. Este controle central pode estar localizado no console ou na parte central do painel de instrumentos (*center stack*) próximo ao *display*;
- Controles distribuídos ao redor do *display* do centro do painel de instrumentos. Estes controles podem ser tanto no formato de botões quanto rotativos ou *joysticks*;
- Controles acionados sobre as telas do *display* – controles *touch-screen*. Em alguns veículos ao redor do *display* existem poucos controles na forma de botões com os principais comandos enquanto outros comandos secundários são acionados na própria tela através do sistema *touch-screen*;
- Controles posicionados no volante e/ou ao seu redor. Geralmente, estes são controles redundantes aos controles localizados no centro do painel, como comandos do sistema de áudio. Também no volante, localizam-se os controles de piloto automático.



Figura 2. Exemplos de interfaces acionais

Interfaces Sonoras

- Em alguns sistemas é possível ativar comandos através do reconhecimento de voz. O usuário fala em voz alta com o sistema o comando desejado através de palavras e/ou frases pré-configuradas e este processa a informação ativando tal comando;

- Da mesma maneira, como resposta, instrução ou alerta, alguns sistemas “falam” com o motorista através das caixas de som.

TECNOLOGIAS DE ASSISTÊNCIA AO MOTORISTA

Devido ao alto índice de acidentes de automóveis e o aumento cada vez mais da potência dos motores que vêm sendo criados, surgiram muitos sistemas de assistência ao motoristas para tornar sua condução mais segura. Como ainda são tecnologias muito caras, a maioria destes sistemas se encontra em poucos veículos, os mais caros, mas também os que oferecem maior potência de motor e que atingem altíssimas velocidades. Dentre as tecnologias desenvolvidas para aumentar a segurança do motorista e seus passageiro, as principais são:

Visão Noturna (Night Vision)

O *Night Vision* é um sistema que mostra uma imagem do que está a frente do veículo durante a noite com uma definição que o olho humano não é capaz de captar em vias sem iluminação. Através de uma câmera infra-vermelha localizada no pára-choque frontal ou na parte de cima do pára-brisa, o sistema filma o que está a frente do veículo e transmite ao motorista uma imagem bem definida e com contrastes aumentando o seu campo de visão, fazendo com que outros veículos, pessoas andando na rua ou outros obstáculos possam ser vistos mais rapidamente.

O usuário ativa o sistema através de um controle e a imagem aparece no *display* disponível ao motorista. Em alguns veículos este *display* está posicionado a frente do motorista, tomando o lugar do velocímetro e em outros o *display* está localizado na parte central do painel. O sistema tem o objetivo de aumentar a visibilidade do motorista durante a noite, principalmente quando se viaja em estradas desconhecidas.



Figura 3. Exemplo de *Night Vision*

Piloto Automático Inteligente (Intelligent Cruise Control)

O *intelligent cruise control*, também conhecido como *active* ou *adaptive cruise control*, é um sistema de piloto automático que conduz o veículo numa velocidade pré-determinada e através de um sistema baseado em laser é capaz de freiar o veículo automaticamente, quando este se aproxima de outro veículo, mantendo uma distância segura. Caso necessite de uma freiada mais brusca o sistema emite sinais de alerta para que o motorista freie o veículo. Da mesma forma, quando não existir mais obstáculos na frente do veículo, o sistema retorna a velocidade pré-determinada automaticamente.

A ativação do sistema é igual ao antigos sistemas de piloto automático, o usuário seleciona a velocidade desejada tanto pelo pedal de acelerador quanto pelos controles do volante e conduz o veículo apenas guiando o volante. O objetivo deste sistema é tornar a viagem menos cansativa para o motorista, fazendo com que ele não necessite ficar pressionando o pedal do acelerador e do freio em velocidades constantes.

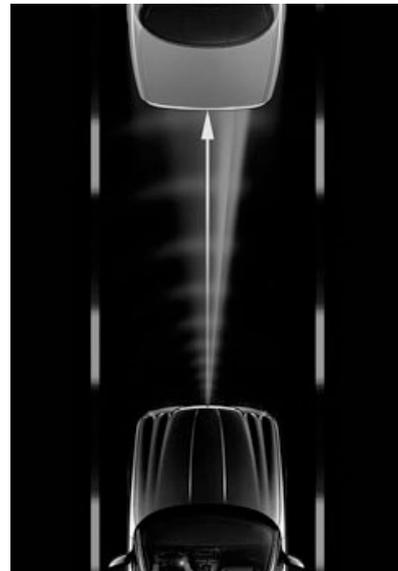


Figura 4. Gráfico do funcionamento do Piloto Automático Inteligente

Alerta de Saída de Faixa (Lane Departure Warning)

O alerta de saída de faixa é um sistema que alerta o motorista quando o veículo está saindo da faixa, quando comando de seta não foi ativado. Através de uma câmera posicionada atrás do espelho retrovisor no alto do pára-brisa, o sistema verifica a marcação do pavimento e acompanha a distância entre o veículo e a marcação. Se o veículo começar a sair da faixa, sem que o comando de seta esteja acionado, o sistema emitirá alertas sonoros para que o motorista retorne e evite acidentes.

O sistema é simplesmente ativado ou desativado pelo usuário por um controle. O objetivo do sistema é prevenir acidentes causados por falta de atenção ou sonolência na direção, alertando o motorista.

Câmera de Visão Traseira (Rear View Camera)

A câmera de visão traseira é um sistema que filma a área atrás do veículo para ajudar em manobras. Através de uma câmera com uma lente grande-ângular posicionada no pára-choque traseiro é possível ver no *display* do painel uma ampla região do que está atrás do veículo. Adicionadas à imagem, o sistema apresenta algumas linhas guias para ajudar na manobra, como uma linha bem próxima ao pára-choque que equivale a aproximadamente 25cm de distância do mesmo, outras linhas que mostram atual posição do volante e outras que mostram a posição que se deve rotacionar o volante para se fazer a manobra.

O sistema é ativado quando o motorista engata a marcha ré do veículo e tem como objetivo ajudar o motorista a realizar manobras de ré mais confortavelmente, evitando pequenas colisões.

Também com este mesmo objetivo, porém com um sistema mais simples, existem alguns veículos com sensores nos pára-choques frontais e traseiros. O sistema emite alertas sonoros graduais quando o veículo vai se aproximando a obstáculos na frente e atrás durante a manobra.



Figura 5. Exemplos de imagens emitidas por câmera de visão traseira

Já as tecnologias de informação e entretenimento têm como principal objetivo fornecer aos motoristas informações úteis, comunicação, som e imagem, tornando a viagem mais produtiva e agradável. Os principais são:

Sistema de navegação

O sistema de navegação é um equipamento, conectado a um receptor GPS¹, que auxilia através de mapas e indicadores o caminho que o motorista deve percorrer até o seu destino, da maneira mais rápida ou mais curta. É um sistema que contém uma tela para a visualização do mapa e informações e alguns botões para a entrada do destino requerido.

Os mapas geralmente são apresentados numa vista de topo da região ou perspectiva, em diversas escalas e com vários níveis de aproximação (*zoom*), podendo apresentar somente a via em que o veículo se movimenta até um grupo de vias, como por exemplo, todas as vias de um bairro. A apresentação do mapa pode ser fixada no sentido norte ou pode acompanhar o movimento do veículo, neste caso mostrando sempre o que vem a frente na parte de cima da tela. Além do mapa, também existem indicadores, como símbolos para guiar a condução do veículo, informação da rota requerida, distâncias percorridas e remanescentes, tempo de viagem estimado, velocidade do veículo e etc.

Para fazer funcionar o equipamento, o usuário diz o destino que pretende chegar, indicando a cidade, a rua e o número ou indicando um ponto de referência ou interesse existente no banco de dados do sistema, sempre informando também se quer a rota mais rápida (devido a probabilidade de tráfego congestionado) ou a rota mais curta em quilometragem. A partir daí o sistema calcula a rota, apresenta o itinerário e guia o motorista, passo a passo, até o seu destino.

Nos equipamentos disponíveis atualmente, a entrada de dados do destino pode ser feita através de controles no equipamento ou controles na tela (*touch-screen*), assim como também é possível entrar com os dados por fala, em aparelhos com reconhecimento de voz. Como saídas, o sistema apresenta as informações na tela e/ou através de gravações de voz, guiando o motorista passo a passo falando “vire a direita” ou “vire a esquerda”.

Em geral, os dados das vias e dos pontos de referência ou interesse dos mapas ficam armazenados em HDs (*hard disks*) do próprio equipamento e são referentes aos dados do

¹ GPS (Global Positioning System ou Sistema de Posicionamento Global) – é um sistema de posicionamento por satélite utilizado para a determinação de posição de um receptor na superfície da Terra. A posição é dada por latitude, longitude e altitude.

país em que o equipamento ou veículo foi comprado. Porém, é possível inserir dados de outros países e fazer atualizações dos dados, através de mídias como CDs, DVDs e memórias *flash* removíveis.

Em alguns veículos, em situações que se perde o sinal do GPS, como o confinamento em construções urbanas e/ou túneis, existem sensores acoplados ao motor do veículo e um giroscópio capazes de calcular as distâncias e o movimento do veículo com confiabilidade, mantendo o guia de rota sem atrasos e erros. Em veículos que não possuem estes sensores nem giroscópio, o navegador após a perda do sinal recalcula a rota a partir do ponto em que o veículo se encontra, no momento da retomada do sinal. Ocorre da mesma maneira quando o motorista erra ou muda o caminho apresentado pelo navegador. O equipamento ao reconhecer a mudança da rota recalcula o itinerário a ser percorrido para o mesmo destino.



Figura 6. Exemplo de navegador que já vem com o veículo (OEM)



Figura 7. Exemplo de navegador instalado no *center stack* (*aftermarket*)



Figura 8. Exemplo de navegador portátil acoplado ao painel de instrumentos

Além da função de guiar o motorista de um ponto ao outro, os navegadores mais modernos fornecem outras funções associadas à outras tecnologias. Conectado a uma rede sem fio (tipo GSM²), o navegador identifica áreas onde o tráfego está congestionado e sugere uma outra rota, que pode ser alterada ou não pelo motorista.

Outra função bem interessante que pode ser encontrada nos bancos de dados dos navegadores são as localizações de serviços mais próximos ao itinerário e à posição do veículo. Os serviços mais comuns disponíveis são os postos de gasolina, caixas eletrônicas e restaurantes. No mesmo tipo de identificação é possível avisar a proximidade de radares de velocidade, inclusive informando ao motorista qual é a velocidade limite da via.

Em navegadores com telas grandes, também é possível transformá-las em uma televisão ou um DVD. Para evitar distrações e cumprir com a legislação de alguns países, este recurso só está disponível quando o veículo está parado, sendo desligado automaticamente com o destravamento do freio de mão. Hoje já existe uma tecnologia de monitores, chamada *Dual-View LCD*, que permite que a tela apresente dois tipos de imagem diferentes, dependendo do ângulo, permitindo que o motorista veja os mapas do navegador e o passageiro veja a televisão ou o DVD, ao mesmo tempo na mesma tela.

Outro recurso também associado a conexão sem fio, como a *Bluetooth*³, está na conexão com telefones celulares. O equipamento reconhece o telefone celular do usuário permitindo que se façam chamadas ou envios de mensagens SMS⁴ através da tela e/ou controles do

² GSM (Global System for Mobile Communication ou Sistema Global para Comunicações Móveis) – é uma rede de telefonia móvel digital.

³ Bluetooth – é uma tecnologia de comunicação sem fio entre dispositivos móveis, com alcance máximo de aproximadamente 10 metros.

⁴ SMS (Short Message Service ou Serviço de Mensagens Curtas) – é um serviço disponível em telefones celulares digitais que permite o envio de mensagens curtas entre estes equipamentos e entre outros dispositivos de mão.

navegador. Desta forma, o equipamento se torna uma central de informação e comunicação, fazendo com que o motorista não precise nem procurar e nem operar o seu telefone no momento da condução do veículo.

Muitas outras possibilidades de uso desses equipamentos vêm surgindo no campo da comunicação sem fio. Em serviços como centrais de taxi, é possível se fazer a localização mais rápida e eficiente dos taxis nas vias quando estes são solicitados pelos seus clientes. Com todas estas possibilidades apresentadas acima, e mais todas as outras que podem surgir com as tecnologias já existentes, é provável que estes equipamentos se tornem um dos principais equipamentos relacionados à mobilidade humana, num futuro próximo.

Sistema de Áudio

O sistema de áudio automotivo consiste em um equipamento de operação, localizado na parte central do painel de instrumentos, e caixas de som, localizadas normalmente no interior dos painéis de porta-para-brisa e traseiros ou no porta-pacote do veículo. O objetivo principal deste sistema é proporcionar ao motorista e seus passageiros um viagem mais agradável reproduzindo músicas e informativos.

O equipamento central, em geral, respeita dois tipos de tamanho padrão, o *Single DIN* e o *Double DIN* (180 x 50 mm e 180 x 100 mm, respectivamente). É neste equipamento que estão localizados os controles – no formato de botões e botões rotativos – e o display para a operação do sistema de áudio. Em alguns veículos, no equipamento só estão localizados os controles, sendo que o *display* remoto fica localizado na parte mais alta do centro do painel de instrumentos ou então dentro do *cluster*⁵.



Figura 9. Exemplo de equipamento tamanho *Single DIN*



Figura 10. Exemplo de equipamento tamanho *Double DIN*



Figura 11. Exemplo de equipamento com display remoto

Antigamente, os sistemas de áudio reproduziam sons de rádio e de fita cassete, porém a maioria atualmente reproduz som de rádio e de CDs. Os CD *players* disponíveis nesses equipamentos podem ser de apenas um CD ou podem armazenar mais de um (em geral seis), onde as mídias são inseridas no próprio equipamento ou são inseridas em dispositivo remoto no porta-malas ou no porta-luvas do veículo.

Os controles básicos de um equipamento de áudio são: controle de liga-desliga; controle de volume, controle de avanço de faixa/frequência, controle de retrocesso de faixa/frequência, um controle de seleção do tipo de reprodução (CD, AM, FM, etc.), controles de configuração de áudio (*bass, treble, fade, balance*), controles de memórias de frequências do rádio e controle de retirada da(s) mídia(s) (*eject*). Com estes controles o usuário consegue selecionar a música ou a frequência de rádio pretendida, sempre buscando no *display* o feedback de suas ações.

Além da reprodução de CDs de áudio convencionais, os equipamentos de áudio são agora capazes de ler arquivos digitais, como MP3, WMA e AAC⁶, gravados em CDs a partir de um computador. Nestes equipamentos existe um processador que decodifica os arquivos digitais e reproduz as músicas contidas neles. Além disso, algumas informações inseridas no arquivo digital são apresentadas para o usuário através do *display*, durante a sua reprodução. Conhecidas como ID3 tag, estas informações são, por exemplo, o nome da música, o artista, o álbum da música, entre outras. Em geral, como as informações são extensas e os *displays* não têm a capacidade de apresentar muitos dígitos ao mesmo tempo, as palavras ou as frases são apresentadas ou correndo na tela (num efeito *scrolling*) ou dividida em várias telas até completar toda a informação.

Da mesma forma como foi descrito no item anterior, é possível reproduzir DVDs em sistemas de áudio. Neste caso, o sistema deve possuir um leitor e uma tela para

⁵ Cluster – subsistema do painel de instrumentos onde estão posicionados os medidores e as luzes espia do veículo, normalmente em frente ao motorista.

⁶ MP3 (MPEG Audio Layer-3); WMA (Windows Media Audio); AAC (Advanced Audio Coding) – são formatos de arquivos de áudio digitais

reproduzir o vídeo. Esta tela pode estar acoplada junto ao próprio equipamento, ou fixadas no teto do veículo ou na parte de trás dos apoios de cabeça dos bancos da frente.

TECNOLOGIAS PORTÁTEIS

Dentro do conceito da mobilidade, além de todas estas tecnologias descritas que vêm junto do veículo ou que podem ser instaladas nos mesmos, existem algumas outras que podem ser levadas para serem utilizadas dentro do automóvel – as tecnologias portáteis. As principais tecnologias são: o telefone celular, os computadores portáteis (*palmtops* e *notebooks*) e os MP3 *players* (ex. iPod). Todos eles funcionam da mesma maneira como são utilizados fora do veículo.

No caso do telefone celular, ainda é possível conectá-lo ao sistema de navegação ou de áudio através da tecnologia *Bluetooth*. Dessa forma, permite que motorista ou o passageiro use o telefone através destes sistemas e realize conversas pelo viva-voz (via microfone e caixas de som).

Semelhantemente, é possível conectar os emergentes MP3 *players* ao sistema de áudio do veículo. Através de conectores/entradas no equipamento, como a entrada USB por exemplo, e de cabos de conexão liga-se o aparelho ao sistema, permitindo reproduzir suas músicas nas caixas de som do veículo. Dependendo do processador do equipamento, a seleção e a troca das músicas é feita pelos controles do carro que atuam como se fossem os controles do próprio aparelho MP3 *player*, assim como as informações ID3 tags são apresentadas no display do sistema de áudio.



Figura 12. Exemplo de um tipo de conexão entre um MP3 *player* e um sistema de áudio

A DISTRAÇÃO DO MOTORISTA

Como foi visto, a comunicação entre o motorista e os equipamentos eletrônicos é feita, normalmente, através de controles e *displays*, e em alguns casos através do comando de voz. De uma maneira generalizada, o motorista entra com seus *inputs* através dos controles e recebe a informação processada através dos *displays*, configurando assim a sua comunicação com o equipamento.

Com o crescente surgimento destes equipamentos em veículos, diversos pesquisadores [2]; [3]; [4]; [5]; [6] vêm se preocupando com a segurança dos motoristas, já que estes equipamentos podem demandar bastante de sua atenção durante a condução do veículo. Pela complexidade do uso destes equipamentos, os autores consideram que eles podem distrair os motoristas, desviando sua atenção da via e aumentando os riscos de acidentes.

De acordo com Ranney et al. [3], “a distração do motorista pode ser caracterizada como qualquer atividade que tire a atenção do motorista da tarefa de dirigir”. Também, os autores categorizam a distração de quatro maneiras: distração visual, como olhar para algum lugar que não seja a via; distração auditiva, como responder um chamado do telefone celular; distração biomecânica, como ajustar o volume do rádio manualmente; e distração cognitiva, como estar perdido no pensamento.

Considerando que a tarefa de dirigir requer do motorista uma especial atenção ao que se passa a sua frente, a distração visual pode ser considerada a que mais ocorre, e conseqüentemente, a que mais pode causar acidentes. Wang et al. apud Burns & Landsdown [4] declararam que 13% dos acidentes com automóveis nos EUA estão relacionados à distração visual e que parte desta distração pode estar relacionada ao uso de equipamentos eletrônicos em veículos.

Orski apud Burns & Landsdown [4] aponta que empresas desenvolvedoras de equipamentos eletrônicos propõem como solução para a distração visual a aplicação de interfaces baseadas na fala (comando/reconhecimento de voz e áudio). Desta maneira, o motorista não teria mais a necessidade de olhar para dentro do veículo e acionar manualmente os controles para concluir a tarefa desejada no equipamento. Porém, neste momento, desconsidera-se o quanto isto pode influenciar na carga mental do motorista.

Não só os olhos dos motoristas devem estar atentos a via como também a mente, para evitar tanto a distração visual como também a distração cognitiva. Vários pesquisadores [7]; [4]; [6] consideram que sistemas baseados na fala não solucionam totalmente o problema da distração com equipamentos eletrônicos em veículos. Dependendo do modelo mental do sistema que o motorista deve manter, este pode aumentar ainda mais a sua carga cognitiva causando a distração.

Apesar da proibição do uso de telefones celulares durante a condução em muitos países, a maioria dos usuários acham, principalmente os mais experientes com eletrônicos, que são capazes de usar esses aparelhos sem se distraírem. Estes se consideram pessoas “multitarefa” capazes de dirigir, conversar no telefone, fumar e comer alguma coisa ao mesmo tempo. Os usuários em geral não têm noção de quanto este tipo de aparelho pode distrair.

Numa pesquisa realizada por Stutts et al. [8], com o objetivo de investigar quais eram as atividades realizadas por motoristas que pudessem levar à distração, com 70 participantes, os autores concluíram que todos os motoristas estiveram envolvidos com algum tipo de distração. Cerca de 3/4 dos motoristas comeram ou beberam enquanto dirigiam e 1/3 usou o telefone celular com o veículo em movimento. Estes altos valores mostram o desconhecimento e/ou a falta de preocupação dos motoristas com relação a distração e a sua segurança.

Burns [9] aponta que tanto os dispositivos multifuncionais – equipamentos com diversas funções em um único *display* e poucos controles, como os de arquitetura aberta – dispositivos tipo plug & play ou tecnologias portáteis, na maior parte das vezes desconsideram as necessidades, capacidades e limitações dos usuários impedindo a integração eficaz do sistema com o usuário. O autor considera que os equipamentos portáteis (como telefones celulares, *notebooks* e MP3 *players*) podem se tornar o maior problema em segurança no trânsito.

Preocupado com o crescente mercado de sistemas de informação em veículos e com o aumento dos riscos de acidentes causados pelas distrações, o departamento de transporte inglês através do *British Standards Institute*, em 1996, publica o *Guide to in-vehicle information systems* [10] (Guia para Sistemas de Informação dentro de Veículo). Este primeiro guia teve a intenção de fornecer recomendações de segurança a *designers*, montadoras, fornecedores e instaladores de sistemas usados por motoristas no trânsito.

Porém em 1999, a Comissão da Comunidade Européia dá o primeiro passo para uma definição de regulamentação criando um documento [11] de cinco páginas e 35 princípios para o *design* seguro de sistemas de informação e comunicação. A Comissão convidava todos os desenvolvedores de dispositivos telemáticos a seguirem voluntariamente estes princípios. Segundo Burns [9], apesar do documento ter sido claro, conciso e fácil de entender, ele abordava questões mais qualitativas de como projetar os dispositivos, faltando métodos para mensurar e avaliar quando os dispositivos estavam atendendo ou não os requisitos por ele estabelecido. Em 2003, através do projeto *e-Safety* [12] formou-se o *HMI Working Group* que criou o *European Statement of Principles on Human Machine Interface*, baseado nas publicações anteriores. De acordo com esta publicação “sistemas de informação e comunicação direcionados ao uso pelo motorista enquanto dirige não devem distrair, perturbar ou sobrecarregar os motoristas”. O conteúdo deste documento lista uma série de princípios relacionados ao *design*, a instalação, a informação do *display*, a interação e ao comportamento dos sistemas de informação em veículos. A última publicação do documento foi feita em fevereiro de 2005 e seus princípios ainda estão em vigor.

No ano seguinte da primeira publicação européia, o órgão responsável pela segurança no trânsito dos Estados Unidos, a NHTSA – *National Highway Traffic Safety Administration*, promove em julho e agosto de 2000 o *Driver Distraction Internet Forum*. O objetivo deste fórum na internet foi reunir pesquisadores, profissionais do setor automotivo e o público para discutir as questões relacionadas à distração dos motoristas. Vários *papers* foram publicados e diversas tecnologias foram discutidas durante as cinco semanas da conferência. Como resultado deste fórum criou-se um grupo de trabalho dentro da *Alliance of Automobile Manufacturers* com o objetivo de criar um documento para dirigir os aspectos de segurança das interações do motoristas com os futuros sistemas de informação e comunicação em veículos. O documento teve várias versões a partir de então, foi concluído em 2003 [13] e as poucos seus tópicos vêm sendo seguidos pelas montadoras. Porém, a NHTSA não endossou o documento por duvidar de alguns critérios considerados ainda inconsistentes e por falta de base em pesquisa.

No Brasil, em dezembro de 2003, o CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito publica a resolução 153 [14] que proíbe “a instalação em veículo automotor de equipamento capaz de gerar imagens, seja por intermédio da captação de sinais eletromagnéticos ou tecnologia análoga, seja mediante a reprodução de dados gravados em fitas magnéticas, discos de alta densidade, ou qualquer outro tipo de mídia”. Esta resolução demonstra uma primeira iniciativa do governo brasileiro na tentativa de evitar acidentes causados pela distração relacionada aos equipamentos eletrônicos, principalmente os aparelhos de DVD.

Porém, ao contrário de muitos governos estrangeiros, esta resolução também proíbe o uso de sistemas de navegação no Brasil. Em fevereiro deste ano, o CONTRAN revoga a resolução 153 [14] publicando a 190 [1], que permite o uso de sistemas de informação de auxílio à orientação do condutor (o sistema de navegação), mas apenas por meio de símbolos e/ou áudio, sem permitir imagens de mapas e imagens para fim de entretenimento. Acredita-se que esta mudança na regulamentação se tenha dado, em parte, devido à pressão dos fabricantes de sistemas de navegação, para que se possa comercializar estes sistemas no Brasil e acompanhar o ritmo da indústria automobilística estrangeira.

CONCLUSÃO

O homem moderno, do século XXI, busca cada vez mais a sua autonomia para trabalhar e se entreter enquanto se locomove, seja de casa para o trabalho e vice-versa, como também em viagens de lazer e negócios. Com essa perspectiva, a indústria automobilística vem oferecendo em seus veículos diversos sistemas de comunicação, informação e entretenimento, com o objetivo de tanto entreter como otimizar o tempo gasto na locomoção.

Acredita-se que os equipamentos eletrônicos disponibilizados no mercado brasileiro não passem por testes de usabilidade e segurança, mesmo que seus desenvolvedores sejam de origem estrangeira. É possível encontrar no mercado brasileiro rádios MP3, por exemplo, com informações das músicas correndo na tela (*scrolling*), botões muito pequenos e identificações pequenas com pouca legibilidade. Estas características, de acordo com as diretrizes já existentes, são itens não conformes aos requisitos de usabilidade e segurança. Portanto, estes tipos de equipamentos podem causar acidentes para motoristas, passageiros e pedestres.

Além da resolução 190_06 [1] e a proibição do uso de telefone celular pelo motorista com o veículo em movimento, não existe em toda a legislação de trânsito brasileira qualquer outro item relacionado ao uso de sistemas eletrônicos. Nem tampouco grupos ou comitês que provavelmente venham trabalhando nestas questões no Brasil. Portanto, considerando o aumento e entrada destes sistemas nos veículos brasileiros, tornam-se cada vez mais necessárias pesquisas relacionadas a este tema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. RESOLUCAO DO CONTRAN nº 190, de 16 de fevereiro de 2006.
2. STEVENS, Alan; RAI, Gulam. Development of safety principles for in-vehicle information and communication systems. In: *Proceedings of NHTSA Driver Distraction Internet Forum*. Rockville: Westat, 2000. <http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/departments/nrd-13/driver-distraction/Welcome.htm>. Acesso em: 12 jun 2005.
3. RANNEY, Thomas et al (2000). NHTSA Driver Distraction Research: Past, Present, and Future. In: *Proceedings of NHTSA Driver Distraction Internet Forum*. Rockville: Westat, 2000. <http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/departments/nrd-13/driver-distraction/Welcome.htm>. Acesso em: 12 jun 2005.
4. BURNS, P.; LANSDOWN, T.. E-distraction: the challenges for safe and usable internet services in vehicle. In: *Proceedings of NHTSA Driver Distraction Internet Forum*. Rockville: Westat, 2000. <http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/departments/nrd-13/driver-distraction/Welcome.htm>. Acesso em: 12 jun 2005.
5. PETERS, George A.; PETERS, Barbara J.. *Automotive Vehicle Safety*. London: Taylor & Francis, 2002.
6. LEE, John D.; STRAYER, David L.. Preface to special section on driver distraction. *Human Factors*, Santa Monica, v. 46, n. 4, p. 583-586, 2004.
7. HARBLUK, Joanne; NOY, Y.; EIZENMAN, Moshe. The impact of internal distraction on driver visual behavior. In: *Proceedings of NHTSA Driver Distraction Internet Forum*. Rockville: Westat, 2000. <http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/departments/nrd-13/driver-distraction/Welcome.htm>. Acesso em: 12 jun 2005.
8. STUTTS, Janes et al.. Driver's exposure to distractions in their natural driving environment. *Accident Analysis & Prevention*. Elsevier, v. 37, n. 6, p. 1093-1101, 2005.
9. BURNS, Peter (2003). Strategies for reducing driver distraction from in-vehicle telematics devices: a discussion document. <http://www.tc.gc.ca/roadsafety/tp/tp14133/menu.htm>. Acesso em: 2 jun 2006.
10. BSI. *Guide to in-vehicle information systems* (DD235:1996) . British Standards Institute, 1996.
11. EUROPEAN COMMUNITIES. On safe and efficient in-vehicle information and communication systems: a european statement of principles on human machine interface. Brussels: European Union (Official Journal 2000/53/EC), 2000.
12. http://europa.eu.int/information_society/activities/esafety/index_en.htm
13. ALLIANCE OF AUTOMOBILE MANUFACTURERS. *Statement of principles, criteria and verification procedures on driver interactions with advanced in-vehicle information and communication systems*. Washington, D.C.: Alliance of Automobile Manufacturers, 2003.
14. RESOLUCAO DO CONTRAN nº 153, de 17 de dezembro de 2003.

MANUELA QUARESMA

Mestre e Doutoranda em Design - **PUC-Rio**
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

LEUI – Laboratório de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces em Sistemas Humano-Tecnologia
Rua Marquês de São Vicente, 225 - sala 715F
Gávea, Rio de Janeiro - Brasil
CEP: 22453-900
Tel: (21) 3527-1590, ramal 325
Fax: (21) 3527-1590, ramal 332
<http://wwwusers.rdc.puc-rio.br/leui/>
Email: manuela@centroin.com.br