

Sistemas de navegação em veículos automotivos: uma abordagem ergonômica

Orientadora
Claudia Mont'Alvão

Bolsista
Bruno Vinicius de Carvalho Rodrigues



RELATÓRIO FINAL

SUMÁRIO

1. Introdução.....	3
2. Objetivo	4
3. Métodos e técnicas da pesquisa.....	4
3.1. Hipótese.....	4
3.2. Variáveis.....	4
Dependentes	4
Independentes.....	4
3.3. Metodologia da pesquisa	4
4. Revisão do referencial teórico.....	5
4.1. O homem no trânsito	5
4.2. Sistemas inteligentes de transporte	6
4.3. Como funcionam os sistemas de navegação	9
5. Levantamento dos Sistemas de Navegação do mercado	12
6. Entrevista com especialistas.....	18
7. Pesquisa de campo com os motoristas	21
8. Considerações finais.....	22
9. Produção acadêmica.....	22
10. Bibliografia	23

Sistemas de navegação veículos automotivos: uma abordagem ergonômica

1. Introdução

Os Sistemas Inteligentes de Transporte, ou ITS, englobam uma gama de sistemas de comunicação com e sem fio, controle e tecnologias eletrônicas. Quando integradas com a infra-estrutura do sistema de transportes e com os veículos, estas tecnologias auxiliam o monitoramento e gerenciamento do fluxo de tráfego, reduz os congestionamentos, fornece rotas alternativas aos viajantes, aumenta a produtividade, salva vidas e economiza tempo e dinheiro (ITS AMERICA, 2006)

No entanto, é inconcebível imaginar a movimentação de pessoas, bens ou simplesmente dos veículos de transporte sem levar em consideração aspectos de tecnologia, produção e principalmente, Ergonomia.

Se pensarmos em uma tarefa em um sistema de transporte usual, como por exemplo, dirigir um carro, isto requer que você esteja confortável no assento, além de estar alcançando os pedais e o volante. Também pressupõe a compreensão dos controles e a habilidade de desenvolver diversas operações de forma rápida e segura; a interpretação de informações e, finalmente, que o condutor faça julgamentos, tome decisões (GARNER, 1992).

A segurança é um foco primário das tecnologias ITS, e a Ergonomia desempenha um papel fundamental quando do estudo da segurança nestes sistemas. A relevância da Ergonomia nos sistemas ITS surgiu como uma das prioridades de Pesquisa e Desenvolvimento destas tecnologias para o Governo Canadense, considerando, entre outras aplicações (TRANSPORT CANADA, 2002):

- dispositivos de comunicação no veículo;
- sistemas de controle de velocidade;
- cruzamentos intermodais (rodovia/ferrovia);
- segurança de pedestres e ciclistas;
- advertências de riscos (*Hazard warnings*);
- distração do motorista.

Segundo HANCOCK et al. (1993), quando se considera o papel do motorista em um sistema ITS, prevê-se que a principal tarefa do motorista continuará sendo o controle manual do veículo. Para atingir este fim, a maioria das informações importantes para o desempenho dessa tarefa deve vir do ambiente de tráfego.

Segundo NOY (1997) as tecnologias ITS vão redefinir o papel e a função do transporte na sociedade. Por outro, estes sistemas trarão sistemas mais complexos, que demandarão maior grau de distração para os usuários, levando a uma perda de habilidades, aumentando a incidência de erro humano e maior risco de acidentes.

Neste ponto, a Ergonomia fará a diferença entre a implementação bem e mal sucedida destas tecnologias.

Uma vez que os sistemas ITS influirão de forma decisiva sobre a tarefa de dirigir, e da forma como o tráfego será gerenciado, os estudos ergonômicos ligados a esta interface segurança de tráfego - ergonomia, terão um papel vital no desenvolvimento e aplicação do ITS. Estes estudos irão contribuir em todos os estágios do processo projetual, incluindo a análise de requisitos, especificações funcionais, design das interfaces, sua avaliação e implementação.

Com o avanço das tecnologias aplicadas aos sistemas de transportes e a integração das diversas áreas de conhecimento, como a engenharia, a psicologia, e o design, será possível levar em consideração os requisitos humanos ao invés da capacidade tecnológica, agregando, ainda, fatores culturais, históricos e sociais, intrínsecos a cada sociedade.

2. Objetivo

Verificar a legislação existente sobre dispositivos de navegação para veículos automotores e propor recomendações para o projeto destes sistemas. Além disso, levantar com os usuários de carro de passeio as questões relativas à percepção de risco e distrações ocasionadas por estes dispositivos, considerando o ambiente de tráfego.

Como objeto da pesquisa, escolheu-se os navegadores de bordo que utilizam somente setas indicativas. Tal escolha deveu-se ao fato de que estes dispositivos passaram a ser permitidos pela legislação brasileira em janeiro de 2006.

3. Métodos e técnicas da pesquisa

3.1. Hipótese

As dificuldades de navegação e a distração provocadas pelos dispositivos de navegação a bordo dos veículos comprometem a segurança dos usuários do ambiente de tráfego, podendo ocasionar incidentes e acidentes.

3.2. Variáveis

Dependentes

- * Queixas e opiniões dos usuários;
- * Avaliação dos usuários em relação a configuração dos dispositivos de navegação oferecidos pelo mercado brasileiros;
- * Avaliação de especialistas das áreas de engenharia de tráfego, design e ergonomia quanto a usabilidade e exposição ao risco destes sistemas.

Independentes

Configuração dos dispositivos disponíveis no mercado brasileiro

3.3. Metodologia da pesquisa

- Levantamento do referencial teórico relativo à percepção de risco e comportamento do motorista;
- Levantamento do referencial teórico relativo a normas e legislação nacional e mundial sobre a utilização dos sistemas de navegação;
- Levantamento do referencial teórico sobre a relação entre dispositivos a bordo de veículo e ocorrência de acidentes e incidentes;
- Determinação dos equipamentos a serem avaliados pelos usuários, a partir do referencial teórico consultado e da metodologia a ser utilizada;
- Entrevistas pautadas com profissionais das áreas de Computação Gráfica, Design e Ergonomia;
- Entrevistas pautadas e demais técnicas necessárias para obter informações com usuários;
- Análise e tabulação dos resultados obtidos;

- Técnicas de conclave para formatação do conteúdo e hierarquização e apresentação das informações obtidas.
- Formatação do relatório final.

4. Revisão do referencial teórico

4.1. O homem no trânsito

O trânsito está diretamente relacionado com nós, homens, já que somos nós mesmos que comandamos as máquinas que fazem parte dele. Essas máquinas obedecem e refletem às vontades manifestadas pelo homem, considerado, pela psicologia, como um ser altamente complexo (já que suas manifestações são diferenciadas por cada personalidade, intelecto, cultura e etc).

O quadro geral de nosso trânsito é de caos, tragédias e violência, isso está neste nível justamente pelos condutores que não levam a sério a gravidade e complexidade do trânsito e demonstram comportamento agressivo, irresponsável e ignorante. Segundo o Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), o trânsito brasileiro gera aproximadamente 40.000 vítimas por ano, metade são vítimas fatais (sendo que a morte não é a única consequência desastrosa, muitos sobrevivem, mas precisam de tratamentos gerando custos ao sistema de saúde e aos acidentados).

Uma pesquisa realizada pela Rede Sarah para saber sobre os acidentes no trânsito constatou que cerca de 70% das vítimas eram homens. Nos acidentes com veículos, 38% eram condutores e 62% eram passageiros. O mais importante de tudo é que 68% dos pacientes dos hospitais pesquisados não usavam cinto de segurança.

O trânsito, em si, é composto por três componentes: o ambiente físico, o veículo e o homem (condutores, pedestres, fiscais etc.). Muitos ganhos na segurança têm sido conquistados pela melhoria dos ambientes rodoviários e dos veículos, mas o fator principal é o ser humano, pois se estima que 90% dos acidentes sejam causadas por erros ou infrações às leis do trânsito. Muitas campanhas já foram feitas para se ter mais responsabilidade no trânsito (campanhas como: não dirigir após beber bebidas alcoólicas, uso de cinto de segurança, não falar no celular enquanto dirige e etc.), mas o resultado de melhora não é muito expressivo.

Segundo a psicóloga Maria Helena Hoffman, em sua pesquisa “O comportamento do condutor e fenômenos psicológicos”, o comportamento dos motoristas tem sido alvo de muitos estudos nessa área; e de acordo com a psicologia do trânsito, os condutores são analisados por diversas questões: procura visual, dependência de campo, tomada de decisão, estilo de percepção, atitudes, percepção de risco, procura de emoções, atribuição, estilo de vida, carga de trabalho/trabalho penoso, estresse, representação social, fadiga e uso de álcool e drogas.

Essas pesquisas são essenciais para compreender os acidentes: a relação entre os erros dos motoristas (que está propenso a erros consideráveis) e as infrações ao código de trânsito (as mais frequentes: deixar de usar o cinto, exceder a velocidade, conduzir colado à traseira do outro, avançar sinal vermelho, usar ilegalmente a pista restrita, deixar de dar a vez e fazer manobras ilegais) que para a psicologia do trânsito são os principais fatores para os casos de acidentes.

Tudo isso tem incentivado a elaboração de métodos para mudar o comportamento do motorista: fazer com que o comportamento divergente não seja possível por aspectos físicos (layout da via); punir, de fato, severamente os infratores das leis, educar o condutor com uma

consciência de direção defensiva e responsável, e até tirar de circulação viária quem demonstrar não ter condições de se desvincular de comportamentos errados no trânsito.

Segundo Vieira (1999), para o Brasil é preciso haver uma combinação dos quatro métodos, principalmente a formação inicial do condutor e as aplicações das leis, como por exemplo: punir quem conduz um carro embriagado ou dirigir enquanto conversa no telefone celular (são casos típicos da nossa sociedade).

O homem ao dirigir um automóvel, percebe os obstáculos que estão a sua volta por meio da visão. Primeiro o obstáculo torna-se visível, depois ele é detectado pelo motorista, que o reconhece, em seguida toma uma decisão sobre o que fazer (fase mental), e por último ele executa essa ação (fase física). Olson e Sivak verificaram que o tempo desde a percepção do motorista até ele acionar os freios, está por volta de 1,5 segundos.

Então quando uma pessoa bebe mais do que permitido (600 miligramas por litro de sangue, equivalente a duas latas de cerveja), a coordenação motora e os reflexos já não são os mesmos, e principalmente as reações e as percepções de riscos diminuem.

O mesmo acontece quando o condutor usa o telefone celular (mesmo no viva-voz) enquanto dirige, as habilidades motoras permanecem mas a habilidade mental fica prejudicada. Segundo José da Silva, especialista em psicologia do trânsito, foram feitos estudos experimentais para que os motoristas detectassem a desaceleração de um carro à frente enquanto falavam no celular, os resultados mostraram que a habilidade foi prejudicada 0,5 segundos em termos de tempo para reação de acionar os freios e de 1,0 segundo em relação ao tempo para uma colisão entre os carros.

Uma nova resolução do Conselho Nacional do Trânsito, a de número 190, de fevereiro de 2006, alega que é proibida a utilização de DVDs pelo condutor do carro pois é equipamento que gera imagens a fim de entretenimento e isso compromete os requisitos e condições de segurança do trânsito, ou seja, se o condutor for pego distraído pelo DVD enquanto dirige o automóvel, deve ser punido.

Os sistemas inteligentes de transporte (como o GPS) se enquadram na mesma resolução que a do DVD, a falta de legislação é o principal empecilho para que esses sistemas se difundam no Brasil, que na Europa e na América no Norte são muito usados.

4.2. Sistemas inteligentes de transporte

Os sistemas inteligentes de transporte, ou ITS (intelligent transport system), são muito implantados no exterior, porém aqui no Brasil são poucos os carros com esse equipamento de fábrica. Na Europa, cerca de 60% dos carros lançados possuem algum tipo de sistema de navegação, e nos Estados Unidos o número chega a 85%. No Brasil, o setor que mais adotou sistemas de navegação é o de transporte de cargas com apenas 10%.

Os ITS, segundo a Organização Brasileira de Sistemas Inteligentes de Transporte, quando bem implantados, atuam efetivamente na redução dos congestionamentos, no aumento da produtividade e no salvamento de vidas.

OS ITS ajudam na solução do problema do trânsito, mas não o resolve por inteiro, funcionarão melhor onde pré existir um planejamento viário adequado e uma boa interação com o usuário.

Esses sistemas podem ser de grande ajuda para a sociedade, pois mostram para os motoristas o melhor caminho para seu destino, ajudando a não cometer erros, fazendo com que haja menos acidentes e que ele chegue mais rápido ao seu destino, ajudando na eliminação do congestionamento, na redução do consumo de combustível (contribuindo para o meio ambiente) e na poluição sonora.

Tendo como referência os ITS norte americanos, eles possuem diferentes tipos de serviços (US.DOT,1996):

- Gerenciamento de viagens e tráfego (informação anterior à viagem, informação para o motorista durante a viagem, e serviços de informação para os passageiros, orientação sobre trajetos, gerenciamentos de incidentes, controle de tráfego, controle do cruzamentos rodoferroviários etc);
- Operação de veículos comerciais (monitoração de segurança de bordo, gestão de frotas comerciais, notificação de incidentes com cargas perigosas etc);
- Gerenciamento de transporte público (Informação para usuários durante a viagem, gerenciamento integrado do transporte público etc);
- Pagamento Eletrônico (serviços de pagamento eletrônico);
- Gerenciamento de serviços de emergência (gestão de frotas de emergência, notificação de emergências e segurança pessoal etc);
- Sistemas avançados de segurança veicular (prevenção de colisões sensoriameto de segurança, desenvolvimento de dispositivos de pré-colisão, etc).

Com esse programa, os ITS norte americanos (US.DOT, 1996) prevêm no período de 1996 até 2015 uma redução dos custos do acidentes em 44%, economia no tempo de viagem 41% e redução de emissões de consumo de combustível em 6%.

Esses sistemas foram feitos para atuarem em 50 países mas apenas o Brasil criou empecilhos. No Brasil, de acordo com o CONTRAN, é proibido a instalação de equipamentos capazes de gerar imagens para fins de entreterimento nos carros, ao menos que:

I – Instalado na parte dianteira, possuir mecanismo automático que o torne inoperante ou o comute para função de informação de auxílio à orientação do condutor, independente da vontade do condutor e/ou dos passageiros, quando o veículo estiver em movimento.

II – Instalado de forma que somente os passageiros ocupantes dos bancos traseiros possam visualizar as imagens.

Parágrafo único. Entende-se como informação de auxílio à orientação do condutor, a indicação do trajeto a ser seguido mostrado por meio de símbolos e/ou áudio.

Art. 2º Fica proibido a instalação em veículo automotor de equipamento capaz de gerar imagens de mapas destinados à orientação do condutor, salvo se:

I – Estiver dotado de mecanismo automático que comute a imagem de mapas para símbolos e/ou áudio que indique a direção, independente da vontade do condutor, quando o veículo estiver em movimento.

II – Instalado exclusivamente como sistema de auxílio a manobras.

Esses sistemas de navegação funcionam com sistema de localização via satélite (GPS), bússola e sensores nas rodas para recálculo da rota. Pesam cerca de 170 gramas e apresentam tela sensível ao toque. O condutor digita o endereço que deseja ou escolhe locais importantes que já estão inseridos em sua memória e o aparelho mostra o mapa com setas indicativas, além de dar instruções por voz como “vire à direita” e “vire à esquerda”.

Já que o aparelho interage com o homem, que precisa estar atento na hora de dirigir é preciso que ele seja ergonômico e tenha usabilidade. Segundo Jordan (1998), um produto com usabilidade é um produto fácil de se usar, fazendo com que o condutor chegue ao seu objetivo rapidamente e com satisfação. Segundo Roesser (2003), “aspectos de segurança desta interação (uso de um dispositivo de informação) deve ser fácil, simples e rápido o possível, já que o ato de dirigir é a principal tarefa do motorista dentro do veículo (e que provavelmente sempre será)”.

De acordo com Manuela Quaresma, existem três aspectos de usabilidade que devem ser considerados:

* *Findability* - como displays devem estar dispostos no veículo, de que maneira eles devem ser visualizados e identificados;

- * *Accessibility* - lida com questões de alcance e espaços no acesso a controles;
- * *Operability* - lida com questões relacionadas ao conforto no uso de displays e questões relacionadas à lógica na operação.

De acordo com Mont´alvão (2005), os displays (GPS) são um ícone do excesso e da má hierarquização da informação. Localizado no centro do painel, eles possuem ícones e vários níveis de menus de informação, por onde o usuário navega. Em muitos casos esses menus se estendem lateralmente e verticalmente, fazendo com que o usuário se perca na própria estrutura de informação do menu. Green et al. (2003) ao avaliar os sistemas de navegação que estão no mercado encontraram os seguintes problemas:

Alguns controles não são entendidos pelos usuários, confusão em navegar com a interface touch-screen, o uso do mesmo som para tudo que está sendo comunicado, falta de conhecimento de comunicar um endereço completo, incapacidade de encontrar o começo de uma rota, texto e mapas muito pequenos, comando de voz mal cronometrado e enganos na reorganização de rota.

Uma pesquisa feita pela Privilege Insurance, mostra que 1 em cada 10 motoristas cujos carros possuem sistema de navegação começa a dirigir sem programar a rota inicialmente, e mais da metade deles teve que desviar os olhos da rua para inserir os detalhes no sistema enquanto dirigia. Quase 1 em cada 8 motoristas confia cegamente que chegará ao destino correto e nem verificam o caminho que irão fazer.

Essa pesquisa, feita com quase dois mil motoristas, constatou que 19% dos motoristas que usavam sistemas de navegação perdiam a concentração enquanto dirigiam, e tiravam os olhos da estrada por em média 10 segundos.

Então, se tratando de sistemas de navegação, é importante que os dados sejam: confiáveis, fáceis de se compreender, não distraiam a atenção dos motoristas, com boa interação e que sejam apresentados em tempo real. O fracasso desses requisitos pode fazer com que o motorista perca sua atenção para o aparelho a fim de encontrar o que queira, perdendo o contato e a atenção com a direção e trânsito, provocando (possivelmente) um acidente ou algo parecido.

4.3. Como funcionam os sistemas de navegação

(Fonte das fotos: Siemens, 2007)



Entrando no carro, liga-se o aparelho.



Ao ligar o sistema de navegação, os satélites (no mínimo 3) determinam a localização do veículo, através do GPS (Global Positioning System).



Escreva o endereço de destino ou então seleciona algum ponto de interesse específico.



O sistema combina-se com o GPS e os mapas existentes no sistema ou “loadados”. De acordo com seu destino, o sistema oferece a melhor rota.



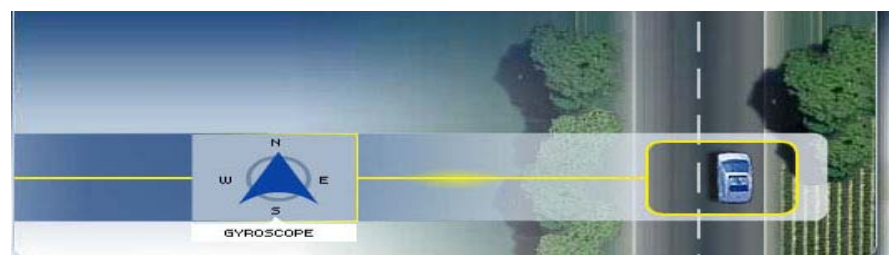
O sistema começa a orientar o motorista com direções audio-visuais.



A posição do veículo durante seu trajeto é identificada por GPS e mostrada através do mapa.



O sistema interage também com a velocidade do carro.



As mudanças de sentido do veículo também são medidas, graças a uma bússola presente no sistema.



Junto com o GPS, mapa, velocidade e sentido do carro, o sistema reproduz no mapa aonde o veículo está.







Graças às informações em tempo real do trânsito, o sistema detecta problemas de tráfego na rota primeiramente proposta, e pergunta ao motorista se quer uma nova rota ao destino ou se ignora o problema detectado.









Caso o motorista queira fazer uma nova rota, o sistema faz de acordo com as informações que recebe sobre o tráfego. E vai guiando até o motorista chegar em seu destino.




5. Levantamento dos Sistemas de Navegação do mercado


Produto	Fabricante	Dis-play	Acionamento	Mapa	Interatividade/ descrição	Foto
TomTom Rider	TomTom	3.5"	Touchscreen (com uso de luvas)	3D / 2D	Para motos; À prova d'água; Instruções de voz (com uso de fone)	
TomTom go 910	TomTom	4"	Touchscreen	3D / 2D	Bluetooth; Mp3; Jpgs; Instruções de voz	

Produto	Fabricante	Dis-play	Acionamento	Mapa	Interatividade/ descrição	Foto
Garmin Nuvi 360	Garmin	3.5"	Touchscreen	3D / 2D	Instruções de voz; PI; Informações real-time; Rotas alternativas	
Garmin Nuvi 350	Garmin	3.5"	Touchscreen	3D / 2D	Instruções de voz; Jpgs; Informação real-time; Rotas alternativas; Calculadora; Hora mundial; Conversão de moedas	

Produto	Fabricante	Dis-play	Acionamento	Mapa	Interatividade/ descrição	Foto
Garmin streetpilot c550	Garmin	3.5"	Touchscreen	3D / 2D	Bluetooth; PI; Informações real-time; Instruções de voz; Mp3; Rotas alternativas	
Garmin streetpilot 2720	Garmin	3.8"	Touchscreen; Controle remoto; Botões no aparelho	3D / 2D	Informação real-time; Rotas alternativas; PI; Instruções de voz	
Magellan roadmate 3000t	Magellan	3.5"	Touchscreen; Joystick; Botões no aparelho	3D / 2D	Mp3; Jpgs; Instruções de voz; PI; Hora prevista de chegada; Rotas alternativas	

Produto	Fabricante	Dis-play	Acionamento	Mapa	Interatividade/ descrição	Foto
Magellan roadmate 800	Magellan	3.5"	Touchscreen; Botões no aparelho	3D / 2D	Mp3; Jpgs; PI; Bluetooth; Rotas alternativas (carro muito tempo parado)	
Magellan eXplorist xl	Magellan	3.5"	Botões no aparelho; Joystick	3D / 2D	Ampliação e redução de mapas; Rotas alternativas	
Pionner AVICS 1	Pionner	3.5"	Touchscreen; Botões no aparelho	3D / 2D	PI; Bluetooth; Instruções de voz	

Produto	Fabricante	Dis-play	Acionamento	Mapa	Interatividade/ descrição	Foto
NV-U70	Sony	3.5"	Touchscreen	2D	Instruções de voz; PI; Rotas alternativas	
VDO Dayton	Siemens	7", 6.5", 5.8", 4", 3.7", 3.6"	Touchscreen;	3D / 2D	PI; Instruções de voz; DVD ou MP3; Informação real-time; Rotas alternativas; Últimos destinos	
VDO Dayton	Siemens	4"	Touchscreen	3D/2D	PI; Instruções de voz; DVD ou MP3; Informação real-time; Rotas alternativas; Últimos destinos	

Produto	Fabricante	Dis-play	Acionamento	Mapa	Interatividade/ descrição	Foto
VDO Dayton Rádio	Siemens		Botões no aparelho	2D	PI; Instruções de voz (junto com Mp3); Rádio; Últimos destinos; Informa tempo de chegada	

Legenda:

Mp3 > Mp3 player

DVD > DVD player

Jpgs > Visualizador de imagens

Bluetooth > Fazer ligações celulares, deixando as mãos livres

Instruções de voz > Direções faladas como “vire à esquerda”, “vire à direita”

Informação real-time > Recebe informações em tempo real do que está acontecendo no trânsito

Rotas alternativas > Faz uma nova rota quando for necessário

Botões no aparelho > Botões-chaves no aparelho

PI > Pontos de interesse (restaurantes, hotéis etc)

Últimos destinos > Memória das últimas rotas efetuadas

6. Entrevista com especialistas

Foram entrevistados alguns especialistas em áreas do Design, buscando uma visão diferente e mais aprofundada dos Sistemas de Navegação. Foram enviados emails para especialistas e professores de diversas áreas. Somente 7 responderam. No email foi enviado um resumo explicativo dos sistemas de navegação e um questionário com perguntas relativas à esses sistemas. Antes de cada entrevista era apresentado ao especialista um resumo das funcionalidades e características dos sistemas GPS em questão.

A pauta da entrevista apresentava 6 questões:

1. *Você acha que sistemas de navegação (tipo GPS) podem realmente ajudar o motorista e o tráfego de veículos nas cidades e nas estradas?*
2. *Qual a sua opinião sobre estes sistemas de navegação*
3. *Quais características (estéticas, ergonômicas e funcionais) você acha mais importante para estes sistemas?*
4. *Você mudaria alguma dessas características? Por quê?*
5. *Você acha que o Brasil está preparado para receber e utilizar este tipo de tecnologia?*
6. *Você compraria e utilizaria um sistema de navegação? Por quê?*

Para analisar os resultados obtidos a partir das respostas das entrevistas foi utilizado o método de análise de conteúdo que organizou-se em torno de três fases cronológicas, segundo Bardin (1977):

Pré-análise – nesta etapa organizou-se o material a ser analisado com o objetivo de torná-lo operacional e sistematizar as idéias iniciais;

Exploração do material – Esta etapa consistiu na definição das unidades de registro e das unidades de contexto; definição dos sistemas de categorias e dos sistemas de codificação; e a identificação das unidades de registro nos documentos;

Tratamento dos resultados obtidos e interpretação – esta última etapa consistiu no tratamento estatístico simples dos resultados (porcentagens), permitindo a elaboração de tabelas que condensam e destacam as informações fornecidas pela análise.

O perfil dos especialistas é o seguinte:

- Mestre em Design, especialista em ergonomia
- Mestre em Design, especialista em comunicação visual
- Mestre em Design, especialista em ergonomia
- Bacharel em Design, especialista em semiótica
- Bacharel em Design, especialista em semântica do produto
- Mestre em Design, especialista em computação gráfica
- Mestre em Eletronic Imaging, especialista em computação gráfica

Todas as respostas estão apresentadas no **Apêndice 1**.

Em relação à primeira pergunta, as respostas foram unânimes – todos os especialistas acreditam que os sistemas GPS podem realmente ajudar o motorista e o trafego na cidade, a partir das informações apresentadas.

No entanto, a necessidade de equipar todos os veículos para que seja sentido um real efeito desta ferramenta é expressa por um dos respondentes: *“Os sistemas de navegação podem ajudar muito não apenas o motorista, mas também o tráfego nas cidades. Os sistemas*

mais completos são capazes de sugerir rotas alternativas em casos de congestionamento e isso pode melhorar o trânsito nas ruas, distribuindo melhor o fluxo de veículos. Os sistemas também ajudam a minimizar o trajeto realizado pelos motoristas, principalmente por aqueles que não conhecem muito bem os locais por onde estão transitando. Com uma rota mais eficiente, o motorista chega ao seu destino mais rapidamente, ficando menos tempo na rua. Isso também pode ajudar a diminuir os congestionamentos. Entretanto, para que os efeitos sejam sentidos na prática, é preciso que a maior parte dos veículos seja equipada com esse tipo de sistema. Atualmente, são poucos os carros com GPS no Brasil, o que torna seu efeito no trânsito desprezível. Mesmo assim, o equipamento é sempre útil sob o ponto de vista do motorista”.

Como a segunda pergunta objetivava obter impressões gerais sobre os GPS, o que se observou nas respostas foi um foco na utilidade destes. Acredita-se que parte desta tendência esta relacionada à primeira questão formulada.

No entanto, destaca-se uma das respostas, onde a opinião do especialista está associada à relação do motorista com o equipamento e também à habilidade do motorista em dirigir: *“Considero um grande avanço tecnológico, se for realmente bom, vai resolver muitos problemas de trânsito, principalmente de quem dirige mal. Mas, quem não aprendeu a dirigir direito vai aprender lidar com tais sistemas”.*

Em relação ao equipamento, no que tange as características estéticas, funcionais e ergonômicas, questão central da terceira pergunta, houve também uma consonância sobre a necessidade de que os GPS sejam fáceis de utilizar, com configurações simples. Mas é possível destacar uma das respostas, que divergiu das demais, mas abordou um aspecto fundamental para estes sistemas: a confiabilidade.

Segundo o especialista: *“A característica mais importante é a confiabilidade do sistema. Ele deve funcionar com grande precisão, captando facilmente o sinal de pelo menos 3 satélites para garantir uma triangulação precisa. Os equipamentos também devem oferecer uma resposta rápida às solicitações do usuário. Telas devem ser redesenhadas rapidamente e atualizadas sem engasgos. Indicações visuais devem ser muito bem balanceadas - precisam ser perfeitamente visíveis em todas as condições de iluminação, mas não podem distrair o motorista, tirando sua atenção da estrada. Os melhores sistemas são os que oferecem, além do feedback visual, um feedback sonoro, com instruções faladas de forma clara o suficiente para que o usuário não precise tirar os olhos da estrada.”*

Em relação a possíveis mudanças no equipamento atualmente disponível no mercado, questionado na quarta pergunta, a maioria dos especialistas não teceu nenhum comentário. Por outro lado, aqueles que o fizeram apontaram a necessidade de adaptação destes sistemas às características dos veículos brasileiros.

A quinta pergunta, que focava justamente no fato do Brasil estar preparado ou não para receber estes sistemas, teve respostas bem divididas. As respostas vão desde *“Não. Pois depende de uma digitalização do mapa das cidades, e a atualização desses mapas”*, passando por *“Em parte sim, se não começarmos a usar logo não teremos nenhuma evolução nessa área enquanto muitos países no mundo já utilizam há alguns anos.”* até aqueles que concordam que estamos prontos: *“Certamente. O Brasil já está usando essa tecnologia. A polícia, as seguradoras de veículos, esportistas são alguns setores da sociedade que já estão utilizando”.*

Contudo, os especialistas apontam aspectos que são “facilitadores” para a questão como *“O brasileiro costuma ser criativo e versátil, se não estiver preparado, dá "um jeitinho". Muitas vezes dá certo”*.

A sexta e última pergunta, sobre a intenção dos especialistas adquirirem e utilizarem estes equipamentos teve também resposta unânime – todos estão dispostos não só a comprar como a usar. Ressalta-se que alguns já fazem uso destes sistemas não a bordo do carro, mas para a prática de esportes.

Porém um dos aspectos abordados, apesar da concordância, refere-se ao custo do produto, como *“Sim, dependendo do custo compraria. Porque acho que pode ser útil como eu disse anteriormente para traçar rotas alternativas, economizando o tempo de percurso ou dar um auxílio caso eu me perca, por exemplo”* ou *“Compraria, se estivesse ao alcance do meu bolso e utilizaria, sim, para facilitar minha vida”*.

7. Pesquisa de campo com os motoristas

A partir da pesquisa de Sistemas de Navegação presentes no mercado, foram desenvolvidos cartões para representar características diferentes de cada sistema. Na pesquisa, apresentou-se séries de cartões para escolha da melhor opção do entrevistado. As séries de cartões foram divididas em displays (tamanho da tela ideal – com os diferentes tamanhos que o mercado apresenta), acionamentos (maneiras de interação que os sistemas), mapas (diferentes tipos e estilos de mapas) e interatividades à escolha (outras funções e características dos sistemas). Para verificar a eficiência deste método, foi feito um teste piloto com 20 entrevistados.

Com sua verificação e ajustes foi feita a pesquisa com 40 motoristas de automóveis de diferentes sexo, idade, tempo de habilitação, grau de escolaridade, frequência de direção e tipo de carro que costuma dirigir.

Foram ainda selecionados 10 motoristas idosos (maiores de 65 anos) para responderem o mesmo questionário.

O formulário apresentado aos motoristas e os gráficos com os resultados de cada pergunta formulada são apresentados nos **Apêndices 2 e 3**.

Síntese dos resultados

Na amostra de entrevistas, houve uma ligeira maioria masculina (homens = 22/ mulheres = 18), o que parece não influenciar o resultado. A maioria está concentrada na faixa de 25 a 39 anos, com tempo de habilitação compatível a essa faixa etária. Quanto a escolaridade, há uma predominância do ensino médio completo, e do superior incompleto.

É um grupo de motoristas que dirige com grande frequência, onde há ligeira predominância daqueles que dirigem cerca de 5 vezes por semana no perímetro urbano. Por outro lado, a grande maioria não costuma dirigir em estradas.

A pesquisa mostra que os displays preferidos pelos consumidores são de 6,5” e de 5,8”, os métodos de acionamento que mais agradam os usuários são as telas de toque sensível (*touchscreen*) e logo depois os botões na própria “carcaça” dos aparelhos, o estilo e design do mapa que agrada mais são os da Pioneer (mapa 4) e da Siemens (mapa7) e os tipos de interatividade que são mais requisitados pela maioria dos usuário são:

- as instruções de voz;
- arquivos de últimos destinos;
- *bluetooth*;
- destinos favoritos;
- pontos de interesse;
- rotas alternativas;
- informações em tempo real do tráfego; e
- ampliação/redução dos mapas.

Com a pesquisa de aparelhos no mercado e a pesquisa de campo, verifica-se que não existe um modelo preferido pela maioria dos motoristas. Alguns deles preferem características em algum aspecto de alguns modelos e em outros aspectos preferem de outros aparelhos. Portanto, há a necessidade de criar um modelo que tenha os atributos mais esperados pelos consumidores em todos os aspectos pesquisados.

Dentre o grupo de idosos, nenhum dos sujeitos ouviu sequer falar desses sistemas (n=10, 05 mulheres/ 05 homens). A maioria tem mais de 40 anos de habilitação e ensino

médio completo. Os carros “sedan”, e as viagens predominantemente urbanas, duas a três vezes por semana, e eventualmente em estradas, foram as respostas mais frequentes.

Sobre as preferências dos sistemas, a maior tela, de 7 polegadas, foi escolhida por 8 entrevistados. A tela sensível ao toque (*touchscreen*) foi escolhida por 7 sujeitos como a melhor forma de interagir com a tela. Quanto ao mapa, 9 preferiram o de mapa mais claro, onde as setas são sobrepostas.

Quando questionados sobre as opções de funcionalidade/interação, a maioria afirmou não saber do que se tratava: “O que é *bluetooth*?” “O que faz um *MP3 player*?” “Como é possível obter informação do tráfego em tempo real?”

Estas interrogações revelaram que um primeiro passo importante seria apresentar e explicar a este segmento de usuários o que é exatamente cada opção utilizada nestes sistemas e suas possibilidades. No entanto, ainda que parecessem surpresos a estas funcionalidades, todos os entrevistados afirmaram já terem ouvido esses mesmos termos associados aos telefones celulares. No entanto, eles também não faziam uso nos aparelhos telefônicos porque também desconheciam estas funções.

Finalmente, como opções consideradas importantes para os sistemas foram escolhidos: “*Últimos destinos*”, “*rotas alternativas*”, “*pontos de interesse*”.

8. Considerações finais

Quando se fala em automóvel, não é possível esquecer aquele que desempenha o papel mais importante nesta relação humano - máquina: o motorista. Mesmo que os especialistas também sejam motoristas, eles vêem o cenário com um olhar diferenciado.

A partir das informações coletadas nesta etapa inicial da pesquisa, foi possível perceber que, ainda que os especialistas consultados tenham opiniões bastante homogêneas para algumas questões, há muitos aspectos ainda a serem discutidos em torno do tema.

Assim, a etapa seguinte da pesquisa compreendeu o levantamento das características destes equipamentos, junto aos usuários.

Os resultados preliminares obtidos no pré-teste da pesquisa de campo indicam que a próxima a ser conduzida deverá considerar uma explicação sobre estes sistemas ITS e suas características, uma vez que este público é muito distinto. Ainda que o público mais jovem não tenha sido questionado, acredita-se que eles estariam mais familiarizados com características do sistema e de operação, além dos termos em língua inglesa, como *touchscreen*, *joystick*, *DVD* e *MP3 players*.

Por outro lado, com o avanço das tecnologias aplicadas aos sistemas de transportes e a integração de vários campos de conhecimento, como engenharia, psicologia e design, será possível levar os requisitos humanos em consideração, ao invés da capacidade tecnológica ou técnica dos equipamentos, considerando ainda aspectos culturais, histórico e sociais, intrínsecos a cada sociedade.

9. Produção acadêmica

Uma vez tabulados e analisados os dados, foi possível elaborar artigos científicos para eventos de ergonomia internacionais:

* 4o. Congresso Internacional de Pesquisa em Design, que realizar-se-á de 11 a 13 de outubro, no Rio de Janeiro, RJ;

* 7o. USIHC - 7o. Congresso internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Computador, que realizar-se-á nos dias 12 e 13 de julho em Camboriú, SC.

10. Bibliografia

- GARNER, S. *Human Factors*. Design Topics. Oxford: Oxford University Press, 1992. 64 p.
- HANCOCK, P. A., DEWING, W. L., PARASURAMAN, R. (1993) The human factors of intelligent travel system. *Ergonomics in Design*. Human Factors and Ergonomics Society, Santa Monica, pp. 13-15 e 35-39.
- HOFFMAN, Maria Helena. Comportamento do condutor e fenômenos psicológicos. *Psicol. pesqui.* trânsito v.1 n.1, Belo Horizonte, 2005.
- ITS América. <http://www.itsa.org>. Acesso em 10 jan 2006.
- MONT´ALVÃO, Cláudia, PEIXOTO LEITE, Rodrigo. Usabilidade aplicada aos painéis de automóveis. In Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: produtos, informação, ambiente construído, transporte, 5. Rio de Janeiro: 2005.
- MONT´ALVÃO, C. “Transporte e segurança de tráfego: o que a ergonomia tem a ver com isso?” .In: SILVA. J.C. & PASCHOARELLI, J.C. *Anais do 6o. USIHC. LEI/ DDI/ PPGDI/ FAAC/ UNESP Campus Bauru*, 2006. CD Rom, ISBN 85-99679-03-1.
- NOY, I. “Human Factors in Modern Traffic Systems”. *Proceedings of the IEA 1997*: Tampere: IEA, 1997. Vol. 6, pp. 3 - 5.
- QUARESMA, M. Usabilidade em design de automóveis. In Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: produtos, informação, ambiente construído, 4. Rio de Janeiro: 2004.
- TRANSPORT CANADA, Intelligent Transportation Systems (ITS) Research and Development Plan for Canada. December 2002. Harmelink Consulting Inc. Contract # T8080-02-0264.
- Web Accessibility Initiative W3C/WAI*. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI>>. Acesso em: 06 abr. 2005.
- WEB CONTENT ACCESSIBILITY GUIDELINES 1.0 (WCAG)*. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2000/NOTE-WCAG10-TECHS-20001106/>>. Acesso em: 06 abr. 2005
- WebStandards Project*. Disponível em: <<http://www.webstandards.org>>. Acesso em: 20 nov. 2005.
- Outras fontes consultadas:
- www.denatran.gov.br
- www.estradas.com.br
- www.itsb.org.br
- www.precomania.com.br
- www.saebrasil.org.br
- www.usp.br

APENDICES

APENDICE 1

Questionário e respostas dos especialistas

1) Você acha que sistemas de navegação (tipo GPS) podem realmente ajudar o motorista e o tráfego de veículos nas cidades e nas estradas?	
a	Sim, eles podem ajudar bastante tanto na cidade quanto na estrada. A ajuda ocorre mesmo na própria cidade onde mora, pois apesar de conhecermos bem as ruas onde vivemos este tipo de sistema nos ajuda com as questões de tráfego.
b	Eu nunca dirigi com nenhum desses dispositivos mas já estive em veículos equipados com GPS e acho que podem sim ajudar o motorista a encontrar rotas alternativas, ou evitar que ele se perca.
c	Sim.
d	É possível, no entanto, vamos precisar aprender e automatizar tudo isso, senão pode ser um desastre.
e	Sim.
f	Pessoalmente, acredito que sim. Os sistemas de navegação podem ajudar muito não apenas o motorista, mas também o tráfego nas cidades. Os sistemas mais completos são capazes de sugerir rotas alternativas em casos de congestionamento e isso pode melhorar o trânsito nas ruas, distribuindo melhor o fluxo de veículos. Os sistemas também ajudam a minimizar o trajeto realizado pelos motoristas, principalmente por aqueles que não conhecem muito bem os locais por onde estão transitando. Com uma rota mais eficiente, o motorista chega ao seu destino mais rapidamente, ficando menos tempo na rua. Isso também pode ajudar a diminuir os congestionamentos. Entretanto, para que os efeitos sejam sentidos na prática, é preciso que a maior parte dos veículos seja equipada com esse tipo de sistema. Atualmente, são poucos os carros com GPS no Brasil, o que torna seu efeito no trânsito desprezível. Mesmo assim, o equipamento é sempre útil sob o ponto de vista do motorista.
g	Sim, não somente nas estradas como também em outras atividades, como na prática de esportes náuticos e de aventura (vôo livre e trilhas). Nos Estados Unidos você pode alugar carro com GPS e é ótimo pois você pode dirigir em uma cidade que não conhece com a ajuda do aparelho. Em 2005 usei um carro desses em Los Angeles.

2) Qual a sua opinião sobre estes sistemas de navegação?	
a	Eu, particularmente, acho fantástico! Principalmente os navegadores portáteis que podem ser levados para todas as cidades e podem ser MUITO úteis numa viagem.
b	Acho que são muito úteis para aqueles que não estão acostumados a andar por determinada região ou cidade e também servem para propor rotas alternativas para aqueles que já conhecem a região.
c	Sem opinião. Não conheço pessoalmente.
d	Considero um grande avanço tecnológico, se for realmente bom, vai resolver muitos problemas de trânsito, principalmente de quem dirige mal. Mas, quem não aprendeu a dirigir direito vai aprender lidar com tais sistemas?
e	Embora não seja um usuário direto do sistema, pelo que conheço acredito que a maioria seja muito útil não somente pela rotas mas também por questões de segurança no caso de roubo ou furto do veículo como no caso de seqüestros.
f	Acho que são muito úteis e que, em um futuro próximo, provavelmente se tornarão itens de série na maior parte dos veículos. Entretanto, não basta instalar sistemas GPS nos carros, é preciso que eles sejam intuitivos o bastante para que sejam utilizados por qualquer motorista.
g	Acho muito úteis. Existem alguns problemas no caso do GPS, pois é um sistema americano. Se eles quiserem tirar do ar podem fazer sem consultar ninguém e deixar na mão todos os usuários.

3) Quais características (estéticas, ergonômicas e funcionais) você acha mais importante para estes sistemas?	
a	Acredito que todas essas características devam ter o mesmo peso. Todas elas tem que ser atingidas com sucesso igualmente para que um produto seja bem sucedido no mercado e seja seguro, principalmente na parte de software desses sistemas.
b	Acredito que esses sistemas devem ser claros ao mostrar os mapas e a localização do veículo.
c	O principal que acho é a posição dele no painel, pois como ele vai ser fonte de consulta e a pessoa vai olhar pra ele em alguns momentos, ele não pode desviar o foco de atenção principal do motorista: a via. Outra questão importante é a legibilidade e leiturabilidade dele. ele tem que ser fácil de ver e fácil de entender.
d	Facilidade de aprendizagem, simplicidade na comunicação, discrição no tamanho.
e	Na verdade não posso dizer muito mas acho que em termos estéticos - deve ser o mais neutro possível ou permitir diferentes configurações. E, em termos ergonômicas e funcionais - deve ser o mais simples possível com o menor número de comandos (a opção <i>touchscreen</i> me parece melhor).
f	A característica mais importante é a confiabilidade do sistema. Ele deve funcionar com grande precisão, captando facilmente o sinal de pelo menos 3 satélites para garantir uma triangulação precisa. Os equipamentos também devem oferecer uma resposta rápida às solicitações do usuário. Telas devem ser redesenhadas rapidamente e atualizadas sem engasgos. Indicações visuais devem ser muito bem balanceadas - precisam ser perfeitamente visíveis em todas as condições de iluminação, mas não podem distrair o motorista, tirando sua atenção da estrada. Os melhores sistemas são os que oferecem, além do feedback visual, um feedback sonoro, com instruções faladas de forma clara o suficiente para que o usuário não precise tirar os olhos da estrada.
g	Como são sistemas de orientação as telas devem ser objetivas e comunicar de forma sintética uma série de informações. Quando você usa GPS normalmente está em movimento, então precisa ler tudo com facilidade.

4) Você mudaria alguma dessas características? Por quê?	
a	Depende do produto. Hoje no Brasil, dos equipamentos portáteis temos aproximadamente uns 5 tipos diferentes. Por exemplo, o navegador da Visteon tem uma programação visual, um design de tela, melhor que da MagnetiMarelli, portanto acho que a MM deveria rever seu produto e mesmo a Visteon ainda precisa aperfeiçoar o seu produto. Espero que isso seja uma questão de tempo e que eles melhorem o seu produto.
b	Sem opinião.
c	Sem opinião.
d	Sim, caso seja necessário.
e	Em princípio não, mas infelizmente não posso opinar muito.
f	Os sistemas <i>high-end</i> possuem um nível técnico de desenvolvimento muito bom. Os melhores equipamentos possuem telas de altíssima resolução com proteção anti-reflexo e alto poder de processamento. São capazes de exibir mapas em 2 e 3 dimensões, o que permite ao usuário ter uma noção melhor da sua posição em um local desconhecido. Além disso, os sistemas de síntese de voz já atingiram um nível muito elevado, sendo perfeitamente compreensíveis mesmo em locais com muito ruído ambiente. Finalmente, os sistemas top também reconhecem comandos vocais, o usuário pode simplesmente ditar o destino desejado e o equipamento cuida de selecionar a melhor rota. As características desses equipamentos são suficientes para um uso eficiente do sistema de localização por satélite, mas melhorias sempre são possíveis. Uma das mais interessantes seria inserir nos equipamentos a capacidade de comunicação em rede com outros equipamentos e com uma central de informações de trânsito. Ao determinar um destino, o sistema enviaria a informação à central e esta transmitiria os dados para todos os outros equipamentos conectados na rede. Dessa forma seria possível não apenas conhecer os locais mais congestionados, mas prever as zonas que estarão com tráfego pesado dentro de alguns minutos ou horas. As rotas seriam sugeridas com base nas informações enviadas por todos os motoristas e o trânsito seria distribuído de uma forma bastante eficiente.
g	Em alguns modelos de GPS as telas são muito pequenas. Mas é tudo uma questão do quanto você pode pagar, pois quanto melhor a tela, mais caro o aparelho. Não gosto de telas com ícones. Prefiro informações textuais ou gráficos. Os aparelhos com áudio, que "falam" as informações são muito úteis quando você está dirigindo e não pode ficar olhando a tela o tempo inteiro. Outro quesito de interface são os menus de mudança de telas (no caso do GPS). Se você precisa mudar muito de tela, é bom que possa fazer isso com poucos botões devido ao fato de você estar em movimento. Você pode querer mudar da tela de compasso para a tela que mostra o gráfico do percurso, ou mudar a rota. Se você está em movimento precisa operar o equipamento da forma mais rápida e precisa possível. Os suportes para apoiar o GPS também são importantes. Se você tem um bom GPS mas o suporte para prendê-lo no painel do carro não é bom, você acaba perdendo no uso do aparelho. Pensar no suporte é fundamental!

Você acha que o Brasil está preparado para receber e utilizar este tipo de tecnologia?	
a	Em parte sim, se não comermos a usar logo não teremos nenhuma evolução nessa área enquanto muitos países no mundo já utilizam há alguns anos. Claro que ainda temos que resolver muita coisa de tráfego e sua fiscalização aqui. Talvez essa tecnologia possa nos ajudar de alguma forma.
b	Acho que em termos de tecnologia está sim. Também acredito que as pessoas podem se adaptar... hoje temos celular com GPS por exemplo, acredito que não é tão inédito para as pessoas esse tipo de tecnologia.
c	Não. Pois depende de uma digitalização do mapa das cidades, e a atualização desses mapas.
d	O brasileiro costuma ser criativo e versátil, se não estiver preparado, dá "um jeitinho. Muits vezes dá certo.
e	Nos principais centros urbanos Sim!
f	<p>A tecnologia está disponível em todo o planeta, já que ela simplesmente depende dos satélites que cobrem praticamente todas as áreas onde há civilização. No caso específico do Brasil, todo o território já está mapeado em formato digital e as rotas das maiores cidades podem ser obtidas e utilizadas nos aparelhos de GPS. Portanto o Brasil não apenas está preparado, como já utiliza a tecnologia, mesmo que ainda de modo informal.</p> <p>Entretanto, o uso dos equipamentos de GPS em nosso país é proibido por lei, já que nossa legislação não permite a instalação de monitores nos painéis dos carros. Assim, para que o sistema possa ser utilizado livremente, será preciso alterar a lei. Atualmente, só os aparelhos de fábrica embutidos no painel dos veículos são permitidos e eles ainda são minoria no Brasil. Mas a lei não é o maior problema. Apesar do país estar tecnicamente preparado para o uso oficial do GPS, acredito que nossos motoristas ainda não estão. Esse tipo de equipamento deve passar a fazer parte dos veículos utilizados pelas auto-escolas para que os motoristas se acostumem com ele desde cedo, não se distraindo com as telas vivas e animadas.</p>
g	Certamente. O Brasil já está usando essa tecnologia. A polícia, as seguradoras de veículos, esportistas são alguns setores da sociedade que já estão utilizando. Isso sem falar nos sistemas da Infraero e Embraer.

5) Você compraria e utilizaria um sistema de navegação? Por que?	
a	Claro que compraria e utilizaria, só não fiz isso ainda pq ainda ta muito caro e os equipamentos ainda estão sendo ajustados. É que nem novo lançamento de carro, não se deve comprar nos primeiros 6 meses de lançamento. Eu gostaria muito de ter um sistema desses porque acho que pode me ajudar no dia a dia no trânsito e em viagens onde eu sempre sofro para achar os lugares principalmente em São Paulo onde dirijo com uma certa frequência. Para isso eu compraria o portátil apesar de achar que os sistemas que já vêm com o veículo muito mais power que os portáteis mas isso é uma segunda etapa para o brasileiro.
b	Sim, dependendo do custo compraria. Porque acho que pode ser útil como eu disse anteriormente para traçar rotas alternativas, economizando o tempo de percurso ou dar um auxílio caso eu me perca, por exemplo.
c	Sim. Dependendo da cidade, pode ser até mais seguro, pois evitaria se perder em regiões perigosas. Além de facilitar encontrar o local de destino.
d	Compraria, se estivesse ao alcance do meu bolso e utilizaria, sim, para facilitar minha vida.
e	Sim, se meu deslocamento fosse intenso ou mesmo se fosse uma figura ilustre muito visada.
f	Eu possuo um sistema de navegação embutido no celular e o utilizo sempre que vou dirigir em locais desconhecidos. No dia-a-dia, entretanto, ainda acho desnecessário, já que em nosso país não há informações sobre o trânsito. Quando viajo para fora do país, faço uso constante do GPS. Ele não é útil apenas para auxiliar na localização de rotas e caminhos, mas também oferece uma sensação de segurança maior, pois você sabe que dificilmente irá se perder.
g	<p>Eu já utilizo GPS desde 2001. Não sei se você sabe, mas eu faço vôo livre (parapente) desde 2000. O GPS é um aparelho essencial para quem quer voar distancias, ou seja, você decola de uma cidade, normalmente no interior, e vai embora voando ate não conseguir mais se manter no ar.</p> <p>No caso o GPS é usado não somente para localização e para você programar a rota de vôo, como também para ajudar a mapear as camadas de ar ascendente (as térmicas), que é o que permite você voar longas distancias. Através dos gráficos que ele desenha do percurso voado você consegue mapear as áreas onde estão as térmicas. Tem toda uma técnica para isso, desenvolvida pelo octacampeão brasileiro de Parapente, o capixaba Frank Brown. Ele desenvolveu uma técnica muito original do uso do GPS para o vôo livre. Não dá para explicar tudo aqui. Mas em resumo, o Frank desenvolveu uma técnica para o vôo livre onde o GPS é usado para mapear os caminhos do céu, que são rodovias de ar quente invisíveis aos nosso olhos. Ele passou a técnica para todos. Fiz inclusive um curso com ele sobre isso. Quase todos os pilotos que voam grandes distancias usam essa técnica "<i>made in Brasil</i>".</p> <p>Apos o pouso o GPS também ajuda a saber a distancia voada em relação ao ponto da sua decolagem. E é muito útil também para lhe acharem quando você pousa no meio do nada. Basta passar as coordenadas pelo radio ou pelo telefone.</p>

APENDICE 2
Formulário apresentado aos motoristas



TERMO DE CONSENTIMENTO



As declarações prestadas serão utilizadas para fundamentar a relevância do tema proposto para a pesquisa de Iniciação Científica denominada “**Sistemas de Navegação em veículos automotivos: uma abordagem ergonômica**”, realizada por Bruno Rodrigues e orientada pela profa. Cláudia Mont’Alvão, D.Sc.

A presente pesquisa visa levantar as características dos sistemas de navegação disponíveis hoje no mercado brasileiro e estrangeiro, a fim de determinar qual a configuração que os usuários julgam ser a mais adequada.

Parte da metodologia para obtenção de dados nesta pesquisa consiste na escolha de cartões que apresentam características técnicas e funcionais destes equipamentos.

Qualquer dúvida a respeito dos procedimentos, dos resultados e/ou de assuntos relacionados à pesquisa será esclarecida pelo pesquisador Bruno Rodrigues, ou por sua orientadora Cláudia Mont’Alvão, nos telefones (21) 3527-1595 ou 9567-2142.

Em caso de desistência na participação na pesquisa, não haverá penalidades, ou prejuízo. As identidades do indivíduo e responsável serão mantidas em sigilo.

Os dados do estudo serão divulgados na literatura especializada, ou em congressos e eventos científicos da área.

– Estou ciente e de acordo com os termos de realização desta pesquisa, e autorizo a publicação dos resultados obtidos no presente estudo, sendo a minha identidade e/ou do menor mantidas em sigilo.

- Concordo em participar voluntariamente desse estudo sendo que poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízos.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 200__.

Nome do responsável

Assinatura do responsável

Nome do pesquisador

Assinatura do pesquisadorSexo:

M F não declarado

Idade:

- 18-19
- 20-24
- 25-29
- 30-39
- 40-49
- 50-59
- 60-64
- 65-69
- 70 ou mais

Escolaridade

- fundamental Completo/ Incompleto
- médio Completo/ Incompleto
- superior Completo/ Incompleto
- pós graduação Completo/ Incompleto

Tempo de habilitação:

- até 1 ano
- 2 – 6 anos
- 7 – 11 anos
- 12 – 21 anos
- 22 – 31 anos
- 32 – 41 anos
- 42 – 46 anos
- 47 – 51 anos
- 52 anos ou mais

Tipo de carro:

- Compacto
- Sedan
- Utilitário
- Vans
- Outros

Tipo de viagem:

- Urbano _____vezes semana/mês
- Estrada _____vezes semana/mês

RESPOSTAS

DISPLAY

- 3.5" 3.8" 4" 5.8" 6.5" 7"

ACIONAMENTO

- Touchscreen botões no aparelho controle remoto joystick caneta

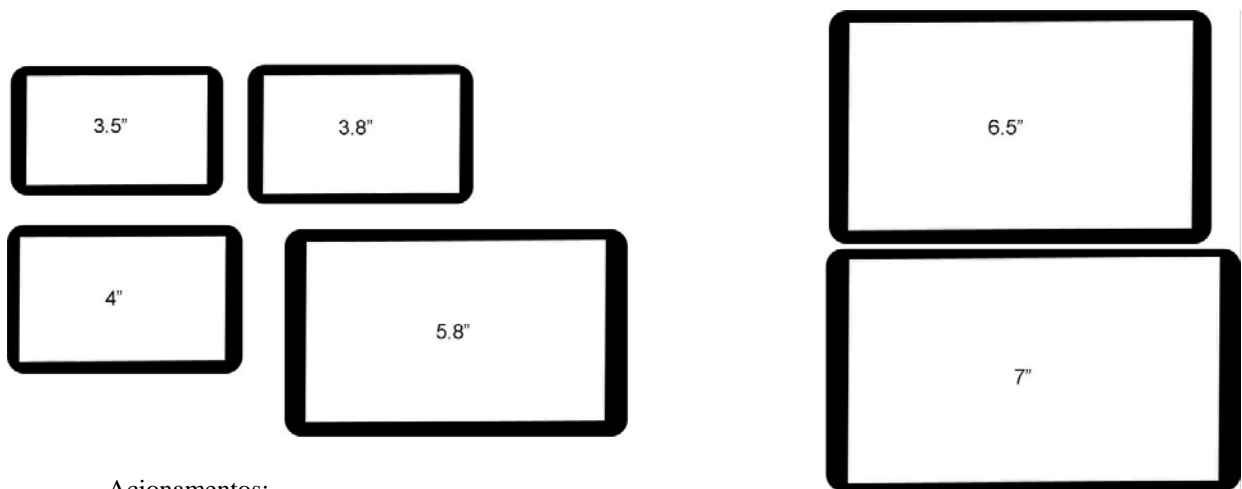
MAPAS

- 1 2 3 4 5 6 7 8 9

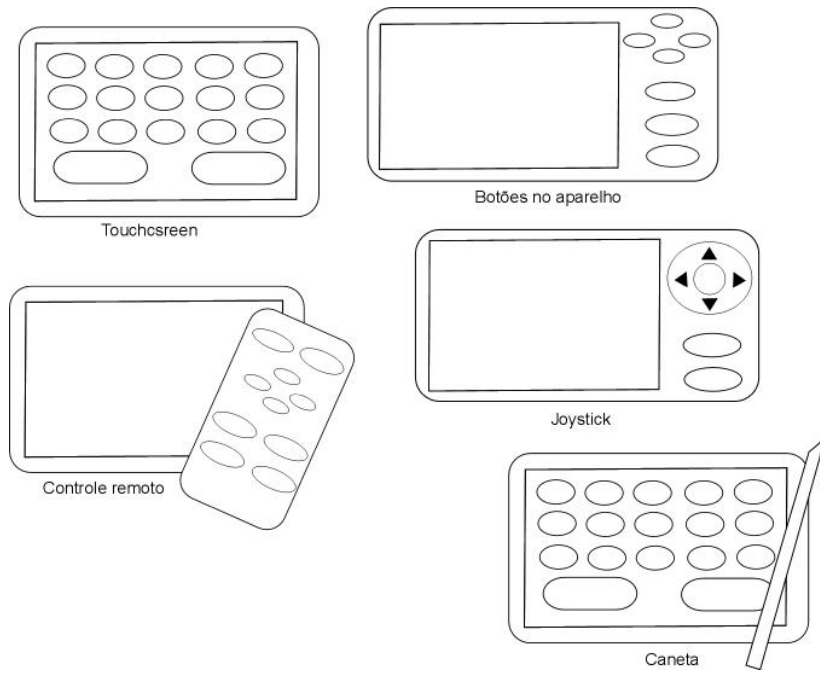
INTERATIVIDADE

- Instruções de voz
- Arquivo de últimos destinos
- Bluetooth
- Destinos favoritos
- Mp3 Player
- Calculadora
- DVD
- Hora mundial
- Visualizador de imagens e fotos
- Conversor de moedas
- Pontos de interesse
- Rotas alternativas
- Informações em tempo real do tráfego
- Hora prevista de chegada no destino
- Ampliação e redução dos mapas

Displays:



Acionamentos:



Interatividades (escolha pode ser mais de uma):

INTERATIVIDADE

- Instruções de voz (vozes guiando como "vire a direita")
- Bluetooth (Permite discar e falar em telefone celular deixando as mãos livres)
- Mp3 Player
- DVD
- Visualizador de imagens e fotos
- Pontos de interesse (Lista de pontos da cidade como restaurantes, hotéis etc.)
- Rotas alternativas (Oferece diferentes rotas, permite fazer uma rota nova)
- Informações em tempo real do tráfego
- Hora prevista de chegada no destino
- Ampliação e redução dos mapas
- Arquivo de últimos destinos
- Destinos favoritos
- Calculadora
- Hora mundial
- Conversor de moedas

Mapas:



APENDICE 3
Gráficos com os resultados de todas as questões
apresentadas aos motoristas

