

# IHC em Automóveis: Design de Interação como fator fundamental para Interação Humano-Computador em Carros

*HCI in Vehicles: Interaction Design as Key Factor for Human-Computer Interaction in Cars*

Luis Eduardo Dias Arratia, Profa. Mestre. Léia Claudia da Silva Andrade

Centro Universitário SENAC

Bacharelado em Design - Linha de formação específica em Design Digital  
{luisedu.arratia@gmail.com, leiaclau@yahoo.com.br}

**Resumo.** A presente pesquisa busca entender quais fatores são necessários para interação entre usuários e dispositivos digitais de informação (In-Vehicle Information Systems - IVIS), tendo como contexto de uso um automóvel. O artigo tem como objetivo levantar o que influencia essa interação. Para isso, considerou-se o quão interativo e informacional tais sistemas podem se tornar e o quanto demandam de atenção de seus usuários. Como objeto de pesquisa, utilizou-se o carro Onix (GM) com o dispositivo Mylink, após levantamento de dispositivos IVIS no mercado brasileiro em 2014. Foi realizada uma pesquisa quantitativa sobre a utilização do Mylink e teste de usabilidade em campo com esse dispositivo. Com isso, foi possível perceber que maneiras de interação, características do motorista, aceitação do dispositivo e contexto da direção interferem na Interação do usuário com o sistema IVIS.

**Palavras-chave:** Interação; interface; automóveis; motoristas; IVIS; Mylink.

**Abstract.** *The present research seeks to understand what factors are necessary for interaction between users and in-vehicle information systems (IVIS), in context of use of a car. The article aims to map what influences this interaction. It was considered how interactive and informational these systems can become and how much they demand attention from their users. As a research object, the Onix car (GM) was used with the Mylink device, after surveying IVIS devices in the Brazilian market in 2014. A quantitative research was performed on the use of Mylink and field usability testing with this device. Then, it was possible to perceive that ways of interaction, driver characteristics, device acceptance and steering context interfere in the user interaction with the IVIS system.*

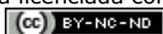
**Key words:** *interaction; interface; vehicles; drivers; IVIS; Mylink.*

**Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística  
Edição Temática em Tecnologia Aplicada**

Vol. 6 nº 4 – Abril de 2017, São Paulo: Centro Universitário Senac  
ISSN 2179-474X

Portal da revista: <http://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/>  
E-mail: [revistaic@sp.senac.br](mailto:revistaic@sp.senac.br)

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-SemDerivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



## 1. Introdução

O avanço tecnológico da computação em sistemas veiculares tem se mostrado muito intenso nos últimos anos (MORAES e QUARESMA, 2011), visto que muitos carros disponíveis no mercado já trazem algum tipo de dispositivo digital, com objetivo de entreter, conceder informações e auxiliar o motorista na direção.

Os Sistemas Digitais presentes em carros podem ser divididos em três categorias: Sistemas de Informação (IVIS), Sistemas de Entretenimento e Sistemas Avançados de Auxílio ao Motorista (HARVEY e STANTOS, 2013).

Os Sistemas de Entretenimento já estão consolidados no mercado. São exemplos desse tipo de sistema: Mp3 Player, Rádio, DVD's players etc. Sistemas Avançados de Assistência ao Motorista são menos encontrados em carros no mercado brasileiro, em comparação a Sistemas de Entretenimento. Sistemas Avançados de Assistência ao Motorista (ADAS) podem ser definidos como sistemas que auxiliam o condutor do carro a realizar alguma tarefa. Têm como meta fazer com que o usuário dirija com mais facilidade e segurança. Algumas de suas funcionalidades são: Assistente de Estacionamento, Sensor de Fadiga, Redução automática de Velocidade em momentos que possam ocorrer acidentes, etc.

Segundo Chang et al (2014), pode-se dizer que as principais funcionalidades de IVIS são sistemas de navegação, sistemas de entretenimento como players de música e vídeos, sistemas de gerenciamento de carro, e são explorados principalmente por controles virtuais em interfaces touch-screen ou através de controles físicos, tais como botões e teclas, ou por sistemas de reconhecimento de voz. Além dessas funcionalidades, também há as de telefone e de acesso à internet. Percebe-se, portanto, que esses dispositivos têm por objetivo substituir a utilização de celulares no contexto de uso de um automóvel, uma vez que isso pode trazer riscos durante a direção.

Pode-se dizer que o acesso à Internet em IVIS é algo que está se tornando comum, e essa funcionalidade permite com que os usuários tenham acesso a redes sociais e a aplicativos pensados exclusivamente para motoristas.

Muitos desses sistemas estão presentes no mesmo dispositivo, que geralmente é categorizado como In-Vehicle Infotainment (IVI).

Uma vez que tais dispositivos se encontram cada vez mais presentes na vida dos motoristas e com cada vez mais funcionalidades, o Design de Interação aparece como fator fundamental para que as tecnologias citadas se consolidem e sejam úteis para os motoristas. O principal fator a ser considerado na construção de um dispositivo digital que será embarcado em um carro é que tal dispositivo não demande muita atenção de seu usuário, para que o mesmo permaneça atento a direção.

De acordo com Harvey e Stanton (2012), a interação entre motoristas e IVIS é considerada Tarefa Secundária, porque os usuários (motoristas) devem interagir com estes dispositivos sem que a interação com o carro no sentido da condução deste seja afetada, já que esta última é considerada a Tarefa Primária. Conduzir o veículo é visto como Tarefa Primária, pois deve demandar mais atenção dos motoristas, como reforça Blaschke et al (2009), a distração do motorista "é um dos maiores fatores de acidentes no trânsito".

Segundo Caven et al (2001), tais sistemas de informação em carros podem oferecer uma melhor mobilidade e produtividade, mas também podem distrair os motoristas e

minar a segurança. Por este motivo, a usabilidade de sistemas desse tipo deve levar em consideração fatores que não forneçam ao usuário desatenção ao dirigir. Para Preece, Rogers e Sharp (2007) a atenção "consiste no processo de selecionar coisas em que se concentrar, num certo momento, dentre a variedade de possibilidades disponível". Assim, este usuário deve estar concentrado no ato de dirigir, e não no ato da interação com o dispositivo digital.

Como objeto de estudo da presente pesquisa, analisou-se o dispositivo Mylink e o carro Onix, com dois usuários de perfis diferentes.

## **2. Uso de celulares no contexto de uso de um automóvel**

O Smartphone é utilizado em carros por dois fatores: pela função de celular (mensagens de texto, telefone, e-mail) e por aplicativos que auxiliam o motorista a realizar uma determinada tarefa.

Alguns exemplos de aplicativos para motoristas são: Waze, Let's Park, aplicativos GPS em geral, AlagaSP e Drive Awake. O Waze é um aplicativo de trânsito e navegação, que utiliza dados de usuários para informar qual rota é a melhor, no sentido de ter um trânsito menor, em um determinado momento. O Let's Park é um aplicativo que auxilia o motorista a encontrar um lugar para estacionar. Os aplicativos de GPS fornecem ao usuário um sistema de navegação, porém no smartphone e não em um aparelho específico para isso. O AlagaSP informa ao usuário quais avenidas ou ruas da cidade de São Paulo estão em boas condições para se dirigir em dias de chuvas fortes que ocasionam enchentes. Por fim, o Drive Awake é um aplicativo que percebe quando o usuário não está em condição de dirigir, por causa de um possível cansaço.

## **3. Dispositivos IVIS disponíveis**

A pesquisa baseia-se na interação de motoristas com dispositivos digitais de informação (IVIS), tendo como contexto de uso um automóvel. Para isso, se considerou a facilidade de uso de tais dispositivos.

O cenário de IVIS presentes em carros disponíveis no Brasil é amplo. Em 2014, encontravam-se nove diferentes tipos de dispositivos, sendo estes: Central Multimídia BlueNav, da Hyundai; Ford Sync; Chevrolet Mylink; Peugeot Multimídia WIP Nav; Sistema Multimídia Nissan Sentra; Discover Pro, presente em carros da Volkswagen; Volvo Sensus Connect; Mini Connected, presente em automóveis da marca MINI; e BMW Connected.

Abaixo, é apresentada uma tabela comparativa com os dispositivos levantados e as funcionalidades disponíveis em cada.

**Tabela 1. Dispositivos e funcionalidades.**

	Central Multimídia blueNav	Ford Sync MyFord Touch	Chevrolet Mylink	Peugeot MULTIMÍDIA WIP NAV	Sistema de Audio Nissan Sentra	Discover Pro Golf (VW)	Volvo Sensus Connect	Mini Connected	BMW Connected
<b>Telefone com sistema de voz</b>	não	sim	sim	não	não	não	sim	não	sim
<b>Acesso à internet</b>	não	sim	sim	não	não	não	sim	sim	sim
<b>Sistema de navegação</b>	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
<b>Touch screen</b>	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
<b>Câmera traseira</b>	não	não	não	não	sim	sim	não	não	não
<b>bluetooth</b>	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
<b>Comando de voz</b>	não	sim	não	não	não	não	não	não	não
<b>Player de vídeo</b>	sim	sim	sim	não	não	sim	não	sim	sim
<b>Comandos no volante</b>	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
<b>SMS</b>	não	sim	sim	não	não	não	sim	sim	sim
<b>TV Digital</b>	sim	não	não	não	não	não	não	não	não
<b>Sensor de Fadiga</b>	não	não	não	não	não	sim	não	não	não
<b>Redes sociais</b>	não	não	não	não	não	não	não	sim	sim

#### **4. Objeto de estudo: MyLink**

Dentre os dispositivos demonstrados, o dispositivo Chevrolet Mylink foi escolhido como objeto de estudo pelos critérios: Se encontra no mercado brasileiro e possui acesso à internet com função de aplicativos.

O Chevrolet Mylink possui as seguintes funções: Telefone e SMS, Acesso à Internet, Aplicativos e Player de Vídeo.

**Figura 1. MyLink.**



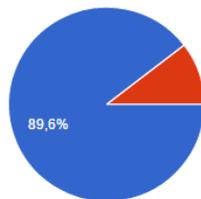
**Fonte: [tecnoblog.net/wp-content/uploads/2012/11/mylink.jpg](http://tecnoblog.net/wp-content/uploads/2012/11/mylink.jpg)**

Para investigar o dispositivo, foram utilizados dois métodos: O primeiro foi uma pesquisa quantitativa online com usuários que possuíam o carro Onix e o segundo foi um teste com dois motoristas que utilizaram o dispositivo em determinado percurso.

A pesquisa quantitativa buscou entender quais funcionalidades são as mais utilizadas, considerando a facilidade de uso do dispositivo. O questionário obteve 67 respostas, com os participantes tendo idade média de 30 anos e experiência média como motorista de 10 anos. O sexo masculino foi maior nas respostas, tendo 48, enquanto 19 do sexo feminino.

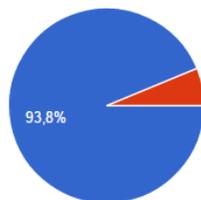
**Figura 2. Questionário.**

Já utilizou o telefone do dispositivo para atender o telefonema de alguém?



Sim	60	89.6%
Não	7	10.4%

Se sim, considerou fácil para atender?

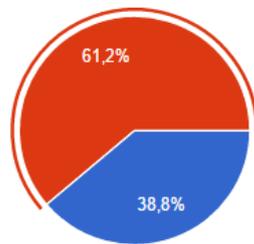


Sim	60	93.8%
Não	4	6.3%

**Fonte: Elaborado pelo autor**

**Figura 3. Questionário.**

**Utiliza Apps do dispositivo (Tune In, Bring Go, Stitcher)?**

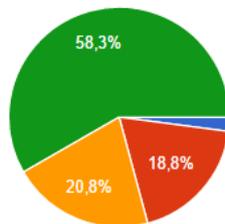


Sim	26	38.8%
Não	41	61.2%

**Fonte: Elaborado pelo autor**

**Figura 4. Questionário.**

**Com que frequência utiliza esses apps?**

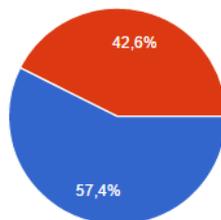


Todas as vezes que dirijo	1	2.1%
Quase sempre que dirijo	9	18.8%
Eventualmente quando dirijo	10	20.8%
Raramente	28	58.3%

**Fonte: Elaborado pelo autor**

**Figura 5. Questionário.**

**Considera fácil a utilização desses apps?**

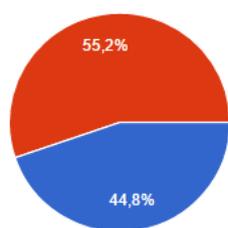


Sim	31	57.4%
Não	23	42.6%

**Fonte: Elaborado pelo autor**

**Figura 6. Questionário.**

Já utilizou celular enquanto dirige mesmo com o Mylink no carro?

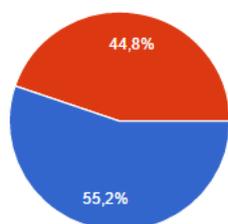


Sim	30	44.8%
Não	37	55.2%

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 7. Questionário.

Já utilizou algum aplicativo de celular para motoristas enquanto dirigia?

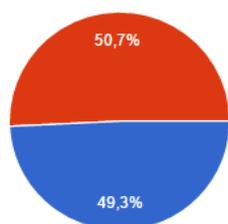


Sim	37	55.2%
Não	30	44.8%

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 8. Questionário.

Já utilizou qualquer tipo de aplicativo de celular durante direção?



Sim	33	49.3%
Não	34	50.7%

Fonte: Elaborado pelo autor

A função de telefone do dispositivo é bem aceita pela maioria dos participantes da pesquisa, ou seja, a maioria considera fácil a utilização e utiliza com frequência (Sessenta pessoas já utilizaram e destas, cinquenta e nove consideraram fácil a utilização). Os principais problemas do dispositivo são os aplicativos, que não são utilizados pela maioria.

Embora tais aplicativos não tenham a aceitação da maioria dos usuários, pode-se dizer que a tecnologia em carros ainda estará presente, já que os participantes alegaram utilizar aplicativos no celular específicos para motoristas (Waze, por exemplo) e aplicativos gerais (Whatsapp, por exemplo). Esses dados demonstram que as pessoas

utilizam aplicativos em carros, e aceitam a tecnologia, porém rejeitam a IVI Mylink, por possuir poucos aplicativos. Porém, há projetos como o Carplay da Apple e Android Auto do Google que visam aumentar a quantidade de aplicações móveis para automóveis.

Já o segundo método, teste realizado em campo, ocorreu com dois participantes: Priscila, 46 anos, e Bruno, 20 anos.

**Figura 9. Teste em campo.**



**Fonte: Elaborado pelo autor**

Ambos os usuários desenvolveram as seguintes tarefas secundárias, além da direção:

- 1 - Atender telefone: O usuário atenderá ao telefone pelo dispositivo enquanto dirige;
- 2 - Ligar para alguém: O usuário tentará ligar para alguém pelo dispositivo:
  - 2.1) O usuário ligará para alguém que já está em seus contatos;
  - 2.2) O usuário discará para um novo número;
- 3 - Utilizar apps
  - 3.1) O usuário utilizará o Apps e todas as funções destes;

## **5. Resultados e discussão**

Segundo Harvey e Stantos (2013), a interação entre motoristas e dispositivos digitais em carros depende da experiência dos motoristas e da idade destes. Essa relação se dá da seguinte forma: Motoristas com muita experiência na direção conseguem dirigir (Tarefa Primária) e interagir com dispositivos acoplados ou embarcados nos carros (Tarefa Secundária). Porém, se a idade desse motorista for muito elevada, e este já ser considerado um idoso, talvez o tempo de experiência não interfira na interação, por este usuário não ter facilidade para interagir com dispositivos digitais em geral. Além disso, também há o caso do motorista jovem, com pouca experiência na condução de veículos, mas que tem facilidade em utilizar dispositivos digitais. Esse perfil de motorista tem dificuldades na interação em carros (Tarefa Secundária), devido a pouca experiência em direção.

Existem diversas maneiras de um determinado motorista interagir com IVIS, seja por meio de uma tela Touch-Screen, por comando de voz, por botões analógicos etc. De acordo com Chang et al (2014), a interação entre motoristas e IVIS por meio de interfaces Touch-Screen é uma das maneiras mais naturais para inserir dados (input) no dispositivo.

Para Reissner (2007), a interação de usuários com sistemas digitais de informação em veículos por meio de Gestos e Voz, é uma boa maneira e interessante para substituir o controle clássico, tátil, como eles são uma parte importante da comunicação inter-humana. Assim, o reconhecimento automático de gestos e comandos de voz tendo um contexto de uso sendo de um carro, pode melhorar tanto a usabilidade do dispositivo digital inserido nesse ambiente, quanto a segurança da condução do veículo. Reissner (2007) também diz que, dada a natureza complexa da interação dos usuários com dispositivos de informação em veículos, a ciência cognitiva irá desempenhar um papel essencial para definir as melhores maneiras de interação.

Como resultado da análise do dispositivo Mylink, concluiu-se que os usuários utilizam mais dispositivos IVIS em um contexto que a tarefa primária (direção) demanda pouca atenção.

Na análise do dispositivo, os usuários participantes desenvolveram as seguintes tarefas secundárias: 1) O usuário atendeu ao telefone pelo dispositivo enquanto dirigia; 2) Utilizou a interface touchscreen do dispositivo para controlar o player de música; e, 3) Utilizou a interface touchscreen do dispositivo para explorar as funcionalidades deste.

Ambos os usuários conseguiram realizar as tarefas com facilidade, porém percebeu-se que estes tiveram pequenas distrações que influenciaram na tarefa primária (direção). Percebeu-se que a direção foi influenciada porque ambos participantes reduziram a velocidade para interagir com o dispositivo pelo Touch-Screen. Outro fator importante notado nesse teste foi a preferência de contexto fora do automóvel para os usuários utilizarem o dispositivo. Os usuários preferiram utilizar o dispositivo quando pararam no semáforo e quando havia um tráfego maior de veículos, pois assim a Tarefa Primária não estava demandando muita atenção.

A interação dos motoristas com o dispositivo levantado ainda não explora tecnologias como Comando de Voz e Realidade Aumentada. De acordo com Chakraborty et al (2014), a Realidade Aumentada oferece ao motorista uma redução de estresse diante de uma grande quantidade de informação durante a direção. Já para Klein (2015, p.18), inputs e outputs por voz, em contextos de interação "hands - or eyes - free environments" (ambientes que não podem demandar o uso das mãos ou dos olhos para interação), são mais seguros. Isso faria com que os motoristas não se distraíssem durante a direção para realizar alguma tarefa no dispositivo de seu automóvel.

## **6. Considerações Finais**

Tecnologias digitais de informação estão cada vez mais presentes em carros, e esses dispositivos estão com cada vez mais novas funcionalidades. Visto que é importante que tais dispositivos não distraiam os motoristas, o Design de Interação possui um papel fundamental para que a interação com novos dispositivos se dê da melhor maneira, para que assim, a segurança dos motoristas na direção não seja afetada.

Fatores como idade do motorista e experiência, possibilidades de interação com touchscreen e botões físicos, contexto fora do veículo e aceitação do dispositivo influenciam a interação entre usuários e sistemas IVIS.

Nota-se também grande aumento do uso de aplicativos móveis no contexto de uso de um automóvel. Os aplicativos podem auxiliar o motorista em sua tarefa primária ou serem aplicativos diversos. Esses aplicativos podem ser usados através de dispositivos embarcados em automóveis ou por smartphones.

Conforme o automóvel se torna um ambiente mais informacional, a interação dos usuários com dispositivos de informação em veículos, IVIS, terá que acontecer de maneira multimodal, levando em consideração novos paradigmas de interação, como a voz por exemplo.

## Referências

BLASCHKE et al. **Driver distraction based lane-keeping assistance**. 2009

Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369847809000114>>

CAVEN, B et al. **Speech-based interaction with in-vehicle computers: the effect of speech-based e-mail on drivers' attention to the roadway**. 2001

Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12002011>>

CHAKRABORTY, Samarjit et al. **Design Methods for Augmented Reality In-Vehicle Infotainment Systems**. 2014

Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2602973>>

CHANG, Jackie et al. **Usability Evaluation of a Volkswagen Group In-Vehicle Speech System**. 2009.

Disponível em < <http://www.auto-ui.org/09/docs/p137-chang.pdf>>

HARVEY, Catherine; STANTON, Neville. **Usability Evaluation for In-Vehicle Systems**. CRC Press, 2013.

HARVEY, Catherine. **Modelling and evaluating drivers' interactions with in-vehicle information systems (IVIS)**. 2011

Disponível em: < <http://eprints.soton.ac.uk/348898/>>

KLEIN, Laura. **Design for Voice Interfaces**. O'Reilly Media, 2015

MORAES, Anamaria; QUARESMA, Manuela. **A Usabilidade em Sistemas de Navegação GPS**. 2008

Disponível em:

<[www.manuelaquaresma.com/artigos/mquaresma\\_abergo\\_2008.pdf](http://www.manuelaquaresma.com/artigos/mquaresma_abergo_2008.pdf)>

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen; POSSAMAI, Viviane. **Design de interação: além da interação homem-computador**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

REISSNER, Uli. **Gestures and Speech in Cars**. 2007

Disponível em:

<<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.332.536>>