SANDRA CARVALHO MANCINI

**O OLHAR DO USUÁRIO NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA:
*FEEDBACK DAS CONFERÊNCIAS AUTOMOTIVEUI DE 2009 A 2015***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Informação, Linha de Pesquisa Gestão de Dispositivos de Informação, da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências da Informação, sob a orientação da Profa. Dra. Sueli Mara Soares Pinto Ferreira.

SÃO PAULO

2017

SANDRA CARVALHO MANCINI

**O OLHAR DO USUÁRIO NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA:
*FEEDBACK DAS CONFERÊNCIAS AUTOMOTIVEUI DE 2009 A 2015***

Dissertação defendida em ____ / ____ / 2017

COMISSÃO JULGADORA

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, aos meus pais, Ivan e Janilda, que acreditam em mim mesmo quando estou prestes a perder a confiança. Aos meus irmãos, Tânia e Eduardo, pelo amor mais verdadeiro e puro que eu poderia receber. À tranquilidade e apoio do meu marido Thiago. Aos meus cunhados, Eric e Paula, por agregarem mais alegria e carinho à família e aos meus amados sobrinhos, Lucas e Rafael.

Aos meus queridos tios, Ivany e Luiz, e aos meus primos, Arthur, André e Alex, que suavizam qualquer distância com as eternas brincadeiras de crianças. Aos meus avós, Almicare, Gilda, Jandira e José, pelas lições, orações e eterna proteção.

À minha querida orientadora, Sueli, que amplia o meu olhar para caminhos bonitos e que faz com que toda reunião se transforme em um começo de uma nova pesquisa pessoal ou acadêmica. À Profa. Lucia Filgueiras, que no meio de tantas dúvidas durante a Qualificação, conseguiu ter a serenidade para me indicar um caminho claro de pesquisa.

Às minhas grandes amigas, Ariana e Tetê, por deixarem minha vida mais bem acompanhada, aos amigos de qualquer lugar e qualquer praia de Jd. Suarão, aos amigos do colégio e às admiradas meninas da ECA que me fizeram descobrir a graduação e seguem me apresentando novos olhares sobre a vida. À Sueli e Waldir pela atenção e carinho.

Agradeço aos meus queridos amigos da Toyota, por permitirem todos os meus questionamentos e me acolharem com um carinho paterno, raro de ser visto em organizações, Edson, Maggio, Frank, Saito, Alê, Arthur, Piva, Lê, Doho, Marcelo, Marcio.

Aos novos amigos da Jeep, Vitor, Vito, Lili, Marina, Lis, Gleb, Gi, Maria, e a todos os outros da América Latina, que deixam o dia-a-dia com mais sentido. Às conversas e indicações do Charles Yamamura. E à minha querida Ayla, que nunca me deixa sentir sozinha.

Resumo: Neste trabalho pretende-se identificar qual é a importância dada e como são feitos os estudos com usuários nas etapas de planejamento e desenvolvimento de dispositivos informacionais disponíveis dentro dos automóveis e como a área da Ciência da Informação, protagonistas nos estudos de necessidades, busca e uso de informação pelos indivíduos nos mais diferentes suportes de tecnologia de informação e comunicação, é relacionada ou pode ser agregada aos projetos. Dentro do guarda-chuva da Internet das Coisas, as fabricantes de automóveis e empresas de tecnologia vivem uma corrida intensa para oferecer mais conteúdos e aplicações que centralizem mais e novas funcionalidades. O carro já está se transformando em um espaço de interação, um lugar comum do usuário onde ele consegue aproximar e integrar suas tecnologias pessoais. Inúmeros trabalhos tentam identificar inovações e soluções, uma das reuniões bem sólidas que tenta avaliar o contexto do usuário dentro das interfaces veiculares, são as Conferências AutomotiveUI, Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications. Entretanto, após ser feito um mapeamento nos artigos publicados, percebeu-se que apenas 50% contavam com estudos com usuários, sendo que destes, a grande maioria possuía uma visão extremamente orientada às tarefas e sistemas. Ao contrário do que ressalta a Ciência da Informação, os participantes das pesquisas apresentavam um papel meramente espectador e estatístico, sendo estruturados dentro de diversos exercícios de simulação de condução e análises estatísticas. Entender os contextos, perspectivas, necessidades, interações, emoções, aspectos cognitivos e situacionais, são essenciais para identificar como uma pessoa interage com um sistema ou como desempenha atividade rotineiras e soluciona seus questionamentos. A dúvida que aparece é até quando o foco continuará nos objetos e quando termos como Internet das Coisas passarão a ser reconhecidos como Internet dos Indivíduos. A aproximação entre as áreas é dada como recomendação visando a maior satisfação, conforto e segurança de todos os envolvidos nessa corrida por um quebra-cabeça tecnológico.

Palavras-chave: estudos com usuários, Ciência da Informação, Internet das Coisas, Internet dos Indivíduos, carros conectados, AutomotiveUI

Abstract: Abstract: This work intend to identify the importance given to the study with users and how they are done during the planning and development stages of information devices in-car and how the Information Science area, protagonists in the study of needs, search and use of information in the most diverse media of information and communication technology, is related or can be added to the projects. Within the umbrella of Internet of Things, car manufacturers and technology companies are in an intense race to offer more content and applications. The car is already turning into a space of interaction, a common place where the users can approach and integrate their personal technologies. Numerous papers try to identify innovations and solutions, one of the most solid meetings that tries to assess the user context within the vehicular interfaces, are the Conferences AutomotiveUI, Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications. However, after a mapping of the published articles, it was noticed that only 50% had studies with users, and the majority of them had a vision extremely oriented to tasks and systems. Contrary to what is emphasized in Information Science, the research participants presented a merely spectator and statistical role, being structured in several exercises of drive simulation and statistical analyzes. Understanding the contexts, perspectives, needs, interactions, emotions, cognitive and situational aspects are essential to identify how a person interacts with a system, performs routine activity and solves questions. The doubt that appears is until when the focus will continue on the objects and when term as Internet of Things will be recognized as Internet of the Individuals. The areas approximation is given as a recommendation for the highest satisfaction, comfort and safety of all those involved in this race for a technological puzzle.

Keywords: studies with users, Information Science, Internet of Things, Internet of Individuals, connected cars, AutomotiveUI

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Pirâmide de Maslow, as necessidades humanas	20
Figura 2: Pirâmide de Maslow por Barreto	21
Figura 3: Pirâmide invertida das necessidades informacionais	22
Figura 4: Uso e necessidades de informação.....	23
Figura 5: Ciclo da informação e conhecimento de Rendón Rojas	24
Figura 6: Evolução dos artigos sobre comportamento informacional	36
Figura 7: Processo de busca de informação de Carol Kulthau	43
Figura 8: Metáfora do Sense Making por Brenda Dervin	48
Figura 9: Mapa dos estudos sobre necessidades e usos da informação.....	52
Figura 10: Esquema de IoT mostrando as aplicações baseadas nos dados circulantes	69
Figura 11: Por dentro dos carros conectados.....	76
Figura 12: Principais estudos sobre Internet das Coisas	80
Figura 13: simulação dentro de um veículo	118
Figura 14: simulação de condução	119
Figura 15: simulação em um sistema	119
Figura 16: objetos utilizaos para simulação	122

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Quadro evolutivo sobre estudos de usuários	38
Tabela 2: A abordagem de Taylor	41
Tabela 3: Artigos Conferência AutomotiveUI 2009	91
Tabela 4: Artigos Conferência AutomotiveUI 2010	92
Tabela 5: Artigos Conferência AutomotiveUI 2011	93
Tabela 6: Artigos Conferência AutomotiveUI 2012	94
Tabela 7: Artigos Conferência AutomotiveUI 2013	95
Tabela 8: Artigos Conferência AutomotiveUI 2014	96
Tabela 9: Artigos Conferência AutomotiveUI 2015	97
Tabela 10: Autores	99
Tabela 11: Instituições	101
Tabela 12: Fabricantes de automóveis	104
Tabela 13: Países	106
Tabela 14: Períodos e artigos publicados	107
Tabela 15: Distribuição de participantes	108
Tabela 16: Distribuição de participantes, sem questionários	109
Tabela 17: características dos participantes	112
Tabela 18: funcionários da indústria e tipo de estudos	112
Tabela 19: tipo de experimentos	113
Tabela 20: tipo de experimentos (homem – máquina)	116
Tabela 21: palavras-chave	131
Tabela 22: classificação ACM	132
Tabela 23: objetivos	133
Tabela 24: objetivos das abordagens contextuais	134
Tabela 25: conclusões dos trabalhos analisados	136
Tabela 26: conclusões dos trabalhos com simuladores	137
Tabela 27: conclusões pesquisas online	137
Tabela 28: conclusões neurosensores	138
Tabela 29: conclusões mensagens auditivas	138
Tabela 30: conclusões emoções	140
Tabela 31: conclusões aplicações 3D	140
Tabela 32: recomendações	141
Tabela 33: preferências dos usuários	145

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 PROBLEMA DA PESQUISA	13
1.2 OBJETIVOS	14
1.2.1 Objetivo Geral	14
1.2.2 Objetivos Específicos	14
 QUADRO TEÓRICO DE REFERÊNCIA	15
2. Parte 1: a evolução dos estudos com usuários da Ciência da Informação.....	15
2.1 Informação e Conhecimento na sociedade do século XXI.....	15
2.2 Necessidades informacionais.....	18
2.3 Centralidade no usuário	25
2.4 Estudos de Usuários	33
2.4.1 Teoria do valor agregado de Taylor	40
2.4.2 Abordagem construtivista baseada em processo de Carol Kulthau.....	40
2.4.3 A abordagem Sense-Making	45
2.4.4 Choo - modelo geral de uso da informação	51
2.4.5 Outras pesquisas	55
2.5 As contribuições dos estudos de usuários da CI.....	63
 3 Parte 2: A evolução dos carros e seu novo posicionamento com a Internet das Coisas....	66
3.1 A Nova Sociedade da Internet das Coisas	67
3.2 A importância social dos automóveis	72
3.3 Carros inteligentes são carros conectados	74
3.4 Internet das Coisas ou Internet dos Indivíduos?.....	80
 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	84
4.1 Conferência Internacional sobre Interfaces de Usuários Automotriz e Aplicações Veiculares Interativas	89
4.2 Mapeamento dos artigos – 2009 a 2015	90

5 ANÁLISE DOS DADOS	98
5.1 Autores	99
5.2 Instituições	101
5.3 Países	105
5.4 Períodos (anos) das publicações	107
5.5 Número de participantes	108
5.6 Seleção e características dos participantes	111
5.7 Tipo de experimento	114
5.7.1 Simulação de condução	117
5.7.2 Condução prática	120
5.7.3 Simulação em um sistema	121
5.7.4 Pesquisa online	122
5.7.5 Questionários	123
5.7.6 Entrevistas	124
5.7.7 Métodos do Design Contextual	125
5.7.8 Neuro sensores	126
5.7.9 Rastreamento dos olhos	127
5.8 Abordagens aplicadas nos trabalhos	128
5.9 Palavras-chave do autor.....	131
5.10 Classificação ACM.....	132
5.11 Objetivos dos trabalhos analisados.....	133
5.12 Conclusões dos artigos mapeados e trabalhos futuros recomendados	136
5.13 Limitações e pontos de atenção das pesquisas	142
 5 PARTE 3: A APROXIMAÇÃO DOS ESTUDOS DE USUÁRIOS E A EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS DENTRO DOS VEÍCULOS	 144
 6 CONCLUSÃO	 154
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	159
 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	 161
APÊNDICE	167

1 INTRODUÇÃO

Imagine uma situação: um usuário está em busca de mais informações sobre opções de restaurantes próximos à cidade que está localizado, ou então precisa tirar dúvidas sobre o histórico de tráfego de uma determinada cidade, quer sabe mais sobre manutenção ou o tempo ideal de troca de peças de seu veículo, quer ter acesso rápido aos contatos de serviços de sapataria de sua região, conhecer um pouco mais um termo que ouviu falar em uma conversa com amigos, ou gostaria de reservar um passeio para a sua família no final de semana.

Nesse cenário, em um passado não tão distante, qual seria o lugar que essa pessoa poderia procurar ajuda para tirar essas dúvidas? Entre algumas alternativas, uma delas está a biblioteca, que há um pouco mais de 20 anos era referência local para os seus cidadãos e pesquisadores em questionamentos simples até pesquisas mais elaboradas.

Progressivamente o suporte para apoiar a resolução de problemas simples, como os mencionados, foi modificando-se e hoje essas consultas podem ser feitas de qualquer lugar, desde computadores pessoais, celulares, relógios, televisão ou até de dentro dos carros. Os veículos ganharam um espaço novo e hoje, em boa parte dos produtos vendidos atualmente, durante a condução os integrantes podem realizar diversas atividades de busca, por exemplo, acessar o serviço de *concierge* e solicitar reservas, conectar seus dispositivos pessoais e selecionar as músicas que querem ouvir, analisar rotas alternativas e procurar lojas mais próximas. Tudo isso disponível antes, depois e durante a locomoção. As fichas técnicas dos carros apresentam progressivamente mais itens de série e opcionais. E as informações podem ser acessadas de diferentes formas, através de comandos de voz, gestos, botões ou toque.

Carros que conversam entre si, que se conectam com as rodovias e toda a infraestrutura existente, equipados com poderosos dispositivos informacionais que integram as tecnologias pessoais, unindo todas as atividades em um lugar só. Este é o próximo passo da indústria automobilística, um passo que já começou a ser implementado. Os sistemas de informação e entretenimento estão muito além das fitas cassetes, hoje as fabricantes de veículos estão se concentrando em integrar os dispositivos pessoais dos usuários com o

sistema interno dos veículos. As estratégias de conectividade para os fabricantes de veículos estão cada vez mais focadas na construção de uma relação mais próxima entre o cliente e seu carro, mesmo quando não estão dirigindo. O objetivo é deixar a condução cada vez mais segura e conveniente a todos os integrantes e transformar os veículos em um espaço de informação e comunicação.

Embora os veículos sejam objetos de grande envolvimento social, pesquisas recentes mostram que nem sempre as informações presentes são bem compreendidas. Por exemplo, uma pesquisa recente mostrou que 98% dos usuários não entendem todas as funções do painel do seu próprio carro (Revista Quatro Rodas, 2013; J.D.Power, 2015). Atualmente, pesquisadores e profissionais na indústria, governo e academia estão fortemente envolvidos no desenvolvimento destas tecnologias. No entanto, tais iniciativas se concentraram fortemente sobre os desafios da viabilidade técnica e econômica, envolvendo de maneira dispersa e secundária os usuários em estudos específicos.

Tornar o usuário o centro de qualquer processo é uma necessidade atual frente à variedade e complexidade tecnológica. Centrar-se no usuário parte da premissa de estudar a forma como se comportam, percebem e usam um novo produto, por exemplo, e quais são os fatores envolvidos frente a este objeto.

Várias podem ser as áreas científicas a contribuir com estudos dessa natureza. Mas, especificamente, a Ciência da Informação analisa as melhores formas de interação, percepção, comportamentos e necessidades dos indivíduos. Ela estuda a informação desde a sua criação, coleta, análise, classificação, armazenamento, recuperação e disseminação e transformação em conhecimento.

Trata-se de uma área multidisciplinar que dentre as várias correntes teóricas tem como tema principal o estudo dos usuários, a análise do indivíduo perante aos sistemas de informação socialmente construídos. Há anos vem acompanhando a trajetória dos indivíduos na busca e uso da informação, saiu dos dados quantitativos para as análises qualitativas, evoluiu com o tempo e os suportes, passou do das bibliotecas físicas para as digitais, do estudo dos sistemas de informação convencionais para análise de websites e hoje vem se diversificando em temas e aplicações.

O salto no entendimento e valorização do ser humano na realização de uma atividade evolui significativamente. Dizer que o usuário é o centro, não é mais um pedido a

ser aprovado durante os estudos. Ao contrário, para sobreviverem as empresas devem o considerar em seu desenvolvimento, ou somas altíssimas de dinheiro continuarão a ser desperdiçadas e problemas de uso e segurança poderão ocorrer de forma mais drástica.

Neste trabalho serão analisados trabalhos publicados nas conferências “*International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications*”, de 2009 a 2015, como forma de identificar, mapear e avaliar como os estudos desenvolvidos na área automotiva envolveram os indivíduos em seus experimentos para desenvolvimento de interfaces e como a área da Ciência da Informação, através das correntes integrativas e centradas nos usuários, pode complementar os conceitos e atividades realizadas.

Em toda essa evolução há uma gigantesca variedade de trabalhos, especialistas e áreas envolvidas. Embora a quantidade de trabalho seja imensa, percebe-se a importância de estudar o usuário em sua essência, só assim é possível oferecer ferramentas mais assertivas, seguras e confortáveis para suportar seu processo de busca e uso de informação. Todo usuário é um indivíduo, que é um sujeito que se informa, que é um potencial consumidor, que se transforma em cliente, mas que nunca deixará de ser um usuário, porque o processo de transformação e satisfação humana é constante. Não importa qual o suporte utilizado por uma pessoa em um determinado tempo e espaço, ela sempre vai se relacionar e criar novos passos a partir dele, e a Ciência da Informação vai continuar acompanhando este trajeto.

1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

Ao analisar as recentes mudanças na concepção dos automóveis, em que a tarefa primária de condução ganha muitos novos complementos, visando o conforto e conveniência de seus integrantes, levantam-se questões (a) como estão sendo construídos esses novos dispositivos informacionais e qual é a inclusão, nas discussões e etapas de desenvolvimento, dos estudos de usuários, assim como (b) quais são os experimentos com os usuários que estão sendo aplicados e como estes estão ligados ao contexto dos indivíduos e o objetivo central da evolução dos automóveis

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar os estudos com usuários realizados dentro da indústria automobilística, publicados nas conferências “*International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications*”, de 2009 a 2015, como forma de identificar, mapear e avaliar como os trabalhos desenvolvidos envolveram os indivíduos em seus experimentos e como a área da Ciência da Informação, através das correntes integrativas e centradas nos usuários, pode complementar os conceitos e atividades realizadas

1.2.2 Objetivos Específicos

- i. Revisar a evolução dos estudos de usuários dentro da área de Ciência de Informação a fim de apresentar suas distintas abordagens e o desenvolvimento no olhar sobre o indivíduo em seu amplo contexto das tecnologias de informação e comunicação
- ii. Identificar o contexto de desenvolvimento dos carros conectados revisando os aspectos históricos, tecnológicos e sociais que ele está inserido
- iii. Mapear as pesquisas realizadas na área automotiva, dentro do escopo das Conferências “*International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications*”, de 2009 a 2015, para entender como foi a participação dos indivíduos e os detalhes dos experimentos e abordagens realizadas dentro da abordagem do desenvolvimento de interfaces de usuários dentro dos veículos
- iv. Entender quais são as semelhanças e diferenças entre as pesquisas avaliadas sob o olhar do usuário e identificar como elas podem ser complementadas a partir dos estudos com usuários da Ciência da Informação a fim de oferecer maior envolvimento e benefícios aos indivíduos

- v. Sistematizar o conhecimento apreendido a partir do mapeamento e avaliações e recomendar a partir da visão do usuário o melhor trajeto nessa intensa interação homem-máquina em um veículo.

QUADRO TEÓRICO DE REFERÊNCIA

2 PARTE 1: A EVOLUÇÃO DOS ESTUDOS COM USUÁRIOS DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

2.1 Informação e Conhecimento na sociedade do século XXI

Há décadas discute-se a importância da informação. Muitos autores, de diversas áreas descreveram o quão crescente é seu uso e como ela é capaz de modificar pessoas, empresas e países.

Da imprensa de Gutenberg até as mídias extremamente conectadas presentes em diversos dispositivos, até mesmo em automóveis, percebe-se a evolução na maneira do homem buscar e se relacionar com a informação para geração de conhecimento.

As mudanças ocorridas nas últimas décadas são consequências do grande avanço tecnológico que houve em todos os setores, sejam eles público ou privado, social, político ou econômico. O avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação é um dos principais atores por estas significativas mudanças no mundo. As TICs, como também são chamadas, agrupam todos recursos tecnológicos que medeiam, integram, proporcionam os processos informacionais e comunicativos dos seres humanos.

Manuel Castells (1999), no livro “A sociedade em rede”, define uma sociedade a partir de uma revolução tecnológica que é extremamente voltada ao uso da informação. Para ele, a informação é o principal fator para toda esta mudança e a nova organização social, o fluxo de mensagens e imagens é imenso integrando o mundo em redes interligadas globalmente através das tecnologias disponíveis.

Redes constituem a nova morfologia social de nossas sociedades e a difusão da lógica de redes modifica de forma substancial a operação e os resultados dos processos produtivos e de experiência, poder e cultura. [...]. Eu afirmaria que essa lógica de redes gera uma determinação social em nível mais alto que a dos interesses sociais específicos expressos por meio das redes: o poder dos fluxos é mais importante que os fluxos do poder. A presença na rede ou a ausência dela e a dinâmica de cada rede em relação às outras são fontes cruciais de dominação e transformação de nossa sociedade: uma sociedade que, portanto, podemos apropriadamente chamar de sociedade em rede, caracterizada pela primazia da morfologia social sobre a ação social (CASTELLS, 1999, p. 565).

Toda essa mudança é baseada no simples fato do homem ser um ser que se comunica. A comunicação é uma necessidade e algo que está presente na vida de todos os humanos. Sendo que a necessidade de buscar, trocar, registrar, armazenar, expressar, disseminar informações é um processo constante, contínuo e essencial à vida. Através da informação é possível socializar, interpretar, transformar o conhecimento, atividades que acontecem através de diversas formas e que foram sendo aperfeiçoadas com os novos mecanismos de comunicação.

As constantes inovações no processo informacional, segundo Pierre Levy faz com que houvesse uma mudança nas relações entre o ser humano, o trabalho, a inteligência. Para ele, as “novas maneiras de pensar e de conviver estão sendo elaboradas no mundo das telecomunicações e da informática” (LEVY, 1993, p.7). Deste modo, as tecnologias da informação e comunicação criaram uma sociedade interligada, onde qualquer acontecimento é relatado em tempo real, seja ele próximo ou não do local, proporcionando

assim uma busca por mais informações e geração de conhecimento. Ele complementa que “o suporte da informação e comunicação se torna infinitamente leve, móvel, maleável, inquebrável. O digital é uma matéria pronta a suportar todas as metamorfoses, todos os revestimentos, todas as deformações”. (LÉVY, 1999, p. 102).

Dentro deste cenário, percebe-se o despontar de diversos pensadores sobre o tema. A Sociedade do século XXI já recebeu diversos nomenclaturas, como Sociedade da Informação, Sociedade do Conhecimento, Sociedade em Rede, Sociedade Global, Sociedade Pós-Industrial, Sociedade Pós-Histórica, Sociedade Tecnológica, Sociedade Pós-Moderna, Aldeia Global, entre muitos outros. Todos estes termos trazem à tona uma característica em comum, a discussão sobre a valorização da informação e o quanto esta é alavancada pelas grandes inovações tecnológicas, como o computador e a Internet.

Manuel Castells é um dos autores chaves nessa discussão e ele considera a internet como o tecido de nossas vidas, qualificando-a como a rede das redes de computadores. Para ele, a Internet é e continuará sendo um meio de comunicação essencial sobre o qual se baseia uma nova forma de sociedade, sendo muito mais que uma tecnologia, é o meio de comunicação que constitui a forma organizativa de todas as vidas atuais (CASTELLS, 1999).

A sociedade para Levy (1999) passou por três grandes fases, na primeira as sociedades eram fechadas, voltadas à cultura oral, em seguida a escrita começou a tomar o centro nas sociedades imperialistas e, por fim, surgiu a cibercultura, um novo espaço de interações propiciado pela realidade virtual, criada a partir do poder do computador. A cibercultura “corresponde ao momento em que nossa espécie, pela globalização econômica, pelo adensamento das redes de comunicação e de transporte, tende a formar uma única comunidade mundial, ainda que essa comunidade seja – e quanto! – desigual e conflitante” (LEVY, 1999, p. 248).

Vilém Flusser também trouxe à tona importantes considerações quando falou da sociedade telemática, em o livro “Universo das Imagens Técnicas” (2008). Há alguns anos, Flusser já dizia que a nova caracterização da sociedade atual, também chamada de sociedade da informação, se configura através de uma revolução tecnológica onde todos os

cidadãos tem testemunhado uma invasão crescente do seu cotidiano por novas tecnologias de computação e de comunicação, que causam mudanças dramáticas no papel, na quantidade, na qualidade e na velocidade de troca de informação diária.

Falando sobre os meios de comunicação em rede, Flusser descreveu uma nova ordem de sociedade, a sociedade telemática. Nesta sociedade, a cultura é baseada na comunicação digital e em rede em que os conteúdos são acessíveis e modificáveis por todos. O autor percebeu que, com o crescente fluxo de informação e as novas tecnologias de telecomunicação, aplicações do computador impulsionados pelo uso da Internet modificariam a estrutura econômica e social da sociedade, assim como a forma de viver nela. Os relacionamentos aconteceriam por meio dos códigos digitais, uma sociedade denominada por ele de pós-moderna ou pós-histórica. A sociedade telemática é caracterizada pelo uso de instrumentos “tele”, tal qual como “o telefone, a televisão, o telégrafo, o telefax, o Minatel” (FLUSSER, 2009, p. 248-49). O resultado é uma sociedade em rede, com possibilidades revolucionárias.

As novidades afetam um número cada vez maior de aspectos da vida profissional e cotidiana: novos endereços de conteúdo, correio eletrônico, diferentes meios de envios de mensagens, novos hábitos de consumo como as compras a distância, editoração eletrônica, jogos online, aplicativos com telefonia integrada à Internet, navegação, os hipertextos, televisão sob demanda, entre outros. Algumas das características da Internet a tornam uma novidade única na história das comunicações. Ela é uma forma de comunicação rápida que permite o transporte de grandes quantidades de informação, com completa liberdade quanto ao tipo e formato.

2.2 Necessidades informacionais

Aldo Barreto, pesquisador da área de Ciência da Informação, começa um de seus principais textos dizendo que a “informação sintoniza o mundo” (Barreto, 1999, p.1). Segundo o autor, mesmo antes de chegar ao mundo o homem é guiado pela informação, e

isso vai se intensificando mediante sua existência e a competência na elaboração e estabelecimento do seu próprio ser.

“A informação, quando adequadamente assimilada, produz conhecimento, modifica o estoque mental de informações do indivíduo e traz benefícios ao seu desenvolvimento e ao desenvolvimento da sociedade em que ele vive”. (Barreto, 199, p.1)

A informação está no centro do processo e é responsável pelo ciclo de inquietude humana de investigação e crescimento social e intelectual. A prática da comunicação é algo que o desde o início da sua existência. A busca por respostas, aceitação, realização e satisfação faz com que o ser humano sempre se desloque em busca de aspirações mais elevadas.

De acordo com a ideia do psicólogo norte-americano Abraham Maslow, os seres humanos vivem para satisfazer as suas necessidades, com o objetivo de conquistar a sonhada auto realização plena.

A teoria de Maslow, como é conhecida mundialmente, compreende que os seres humanos obedecem a uma hierarquia, organizada em uma pirâmide de valores, onde o indivíduo busca realização dessas etapas para satisfação individual. Para ele, quando o ser humano concretiza uma necessidade surge outra em seu lugar, fazendo com que o homem busque formas de satisfazê-la. A teoria baseia-se nas Necessidades Humanas e é organizada em 5 níveis (Maslow, 1970):

1. Necessidades básicas, que estão na primeira linha e são fundamentais para a sobrevivência.
2. Necessidades de segurança, relacionada ao bem-estar, segurança pessoal, financeira, proteção.
3. Necessidades sociais, que dizem respeito à aceitação do grupo que pertencem, à necessidade de interação e aprovação social.
4. Necessidade de estima, de respeito, reconhecimento perante aos mais próximos.

5. Necessidade de realização, a última na estrutura da pirâmide e que se refere à auto realização, satisfação com sua vida pessoal ou profissional (Maslow, 1970).

Figura 1: Pirâmide de Maslow, as necessidades humanas

Fonte: Barreto (1999, p. 2)

Aldo Barreto adaptou essa pirâmide conforme as necessidades informacionais dos indivíduos. Nessa adaptação os indivíduos buscam analisar a demanda e a oferta de informação, relacionando, respectivamente, as necessidades humanas aos estoques de informação existentes.

“Adaptamos este esquema para, em uma tentativa intuitiva, relacionarmos o que seria possivelmente a demanda e a oferta de informação, em sua estrutura básica. Na pirâmide das necessidades humanas, o indivíduo movimentar-se-ia da base para o topo, passando de um estágio para o outro somente quando todas as suas necessidades, naquele estágio, fossem satisfeitas.” (Barreto, 1999, p.2)

A adaptação do autor sugere o seguinte processo piramidal.

Figura 2: Pirâmide de Maslow por Barreto

Fonte: Barreto (2002, p. 4)

Assim como sugere Maslow, uma vez resolvido um estágio, o indivíduo segue para o próximo nível. Utilizando a pirâmide original, Barreto (2002) diz que no topo da pirâmide os indivíduos buscam sentimentos de auto realização e a informação é encarada como oportunidades de reflexão, criatividade e realização de seu potencial. Para ele, a oferta de informação está diretamente relacionada à pirâmide invertida, onde há situações de excedentes e racionamento.

Figura 3: Pirâmide invertida das necessidades informacionais

Fonte: Barreto (2002, p. 6)

A busca por informação, nessa representação, é o que move os indivíduos e está inerente a sua sobrevivência, evolução e auto realização. Costa, Silva e Ramalho (1999) complementam que a pirâmide invertida indica o volume de informação disponível para satisfazer as respectivas necessidades colocadas na primeira pirâmide. Seguindo esta ideia, no topo da pirâmide encontram-se as necessidades informacionais mais seletivas, como as científicas. Barreto (1999) detalha este ponto:

“Como a grande massa de informação é dirigida para uma elite informacional, são formados excedentes que, cumulativamente aumentam o volume da oferta de informação, criando uma crescente disparidade com a demanda total e potencial dos estoques de informação se pensados como um todo. Ou seja, os estoques aumentam sempre para uma população que não vai consumi-los proporcionalmente.” (BARRETO, 1999, p.2)

O autor resume em sua pirâmide a oferta e demanda das informações em termos quantitativos e qualitativos. No primeiro nível, necessidades básicas, a informação usada é a utilitária, que serve para responder a questões relacionadas a alimentação, habitação, vestuário, saúde, educação, etc. No segundo nível, necessidade de participação, a informação classificada é a profissional, requisitada como garantia de permanência para os diversos contextos dos quais participa Costa, Silva e Ramalho (1999) dizem que estes

indivíduos demandariam informação para permanecerem nos contextos que habitam. E por fim, a informação seletiva compõe o grupo da necessidade de auto realização, utilizada para potencializar o conhecimento.

A relação piramidal pode ocorrer numa situação inversamente proporcional entre necessidades e estoques de informações para satisfação das necessidades individuais. Ela ainda diz que “usar informação é trabalhar com a matéria informação para obter um efeito que satisfaça a uma necessidade de informação” (COSTA, SILVA e RAMALHO, 1999, p. 2), sendo assim, o papel mais importante do sistema consiste na forma como a informação transforma a realização dessas ações.

Costa, Silva e Ramalho (1999) citando Le Coadic, (1996, p. 39) sugere que a “necessidades e usos de informação são interdependentes, se influenciam reciprocamente de uma maneira complexa que determinará o comportamento do usuário e suas práticas”, como mostra a figura abaixo.

Figura 4: Uso e necessidades de informação

Fonte: COSTA, SILVA e RAMALHO (1999, citando LE COADIC, 1996, p.39)

Os processos estão relacionados, a necessidade, comportamento e o uso possuem convergências e fazem parte do processo de busca do usuário. Ou seja, a necessidade de informação inicia um processo de inquietude em uma pessoa, que elabora estratégias para resolução desse problema até conseguir preencher a sensação de incompreensão que foi gerada. As necessidades informação podem ser analisadas sob a ótica cognitiva, emocional e situacional do ator humano. Esta busca que segundo os autores podem ser divididas em duas: uma busca com a necessidades de informação que se relaciona ao conhecimento, ao

desejo de sabedoria, e a segunda com a ação, necessidade para realização das atividades humanas, pessoais e profissionais.

Para Maslow (1954), a insatisfação e a satisfação geram um ciclo motivacional contínuo. A insatisfação com o resultado ou processo de busca pode gerar distintas características no indivíduo, porém suscita novas necessidades informacionais. A satisfação também atua como um impulsionador para uma próxima atividade, com a alteração de conhecimento e ação social.

Rendon Rojas (2005), elaborou uma representação do ciclo da informação e conhecimento. No processo desenhado, o usuário a partir dos dados disponíveis constrói informação e elabora o conhecimento. Em seguida, o mesmo indivíduo converte seu conhecimento em informação e dados para transmiti-los aos sujeitos que estão próximos dele. O ciclo vai se repetindo da mesma forma com os indivíduos que aparecem no processo.

Figura 5: Ciclo da informação e conhecimento de Rendón Rojas

Fonte: RENDÓN ROJAS (2005, p. 56)

O professor explica em seus ciclos que o processo de aprendizagem ocorre a partir das informações recebidas e da construção do conhecimento. Ele distingue bem o que é informação e conhecimento, sendo o último posterior e superior às informações. Dessa forma, ele conclui que a sociedade do conhecimento nasce depois da sociedade de informação.

Já é conhecido que a informação é usada como base para geração do conhecimento, Tálamo explica que “assimilada, compreendida e interiorizada, a informação integra o processo de geração do conhecimento” (TALÁMO, 2004, p. 2). Mas para que o aprendizado aconteça e seja contínuo é necessário que se desenvolvam métodos que busquem o entendimento do usuário para a organização e disseminação correta das informações.

Esses métodos que visam assegurar a participação apropriada do indivíduo durante a construção de um sistema de informação ou objeto de comunicação, hoje são conhecidos como centrados no usuário. Duas áreas possuem destaques nesses estudos, a Ciência da Informação, que será um dos principais pontos de estudo deste trabalho e a Ciência da Computação.

2.3 Centralidade no usuário

Como a Ciência da Informação terá um capítulo mais aprofundado nesta dissertação, pode-se iniciar a explicação do termo centralidade do usuário dentro do ambiente da Ciência da Computação.

Convergentes aos Estudos de Usuários, os Estudos de Usabilidade surgem no âmbito da Computação, com o desenvolvimento social tecnológico. Fazendo um breve relato da primeira fase dessa área, que vem se aproximando cada vez mais de seus usuários, Ferreira e Pithan (2005) explicam que estudos de usabilidade abordam os “sistemas detalhados pela área de IHC/Interação Humano Computador e os estudos de usuário, ou

seja, de comportamento de busca e uso de informação, prescritos pelas atuais abordagens alternativas na Ciência da Informação” (FERREIRA E PITHAN, 2005, p.3).

O final do século XX traz a preocupação com a satisfação e o desempenho dos usuários dentro de sistemas interativos pautados pelas tecnologias da informação, TIC, no campo da Interação Homem-Computador (IHC).

Souto (2005) reforça a interdisciplinaridade deste assunto, descrevendo os aspectos da Ciência da Computação e da Ciência da Informação. Segundo ela, embora a Ciência da Computação tenha uma orientação sob a perspectiva do usuário, a autora diz que ainda está muito direcionada sob a perspectiva do sistema. A base da centralidade nesta área é considerada através do entendimento do usuário em relação às funcionalidades do sistema. A perspectiva que se estuda o indivíduo é a perspectiva do próprio sistema, ou seja, faz a identificação de como o indivíduo utiliza e desempenha determinadas tarefas. Portanto, Souto (2005) explica que o foco da compreensão nesse caso está:

“(…) (a) nas funcionalidades e no conteúdo que o sistema deve ter para que o usuário consiga executar suas tarefas; (b) em quão eficiente e efetivamente os usuários atingem seus objetivos com o uso do sistema; (c) em quais tarefas o sistema vai utilizar; (d) no que o usuário quer que o sistema faça por ele; (e) em que tipo de contexto estará usando o sistema; (f) quais são as prioridades no uso do sistema ou quais funções/funcionalidades vai utilizar mais frequentemente; (g) quão fácil é a utilização do sistema; (h) em como o sistema ajuda o usuário a evitar erros quanto o utiliza; e (j) a extensão com que os usuários gostam de usar o sistema.” (p. 114 e 115)

A Ciência da Computação analisa o entendimento do usuário para obter um sistema útil, isto é, se o sistema corresponde a utilidade para o qual foi construído, se realiza as tarefas de acordo com este objetivo. Sendo que ao analisar a perspectiva do usuário sobre a utilidade do sistema, significaria dizer se o sistema atende suas necessidades informacionais de acordo com o objetivo e momento que se encontra.

O grande volume de informações gerado nas diversas áreas de conhecimento passou a demandar um nível maior de organização informacional. O crescimento desorganizado de informações na Web afeta diretamente as pessoas que a consultam, a oferta excessiva e

heterogênea de informação deixa a navegação complicada, causando sintomas como desorientação e angústia nos usuários que não alcançam seus objetivos com rapidez e facilidade.

Fruto da popularização da Internet e da crescente oferta dos mais variados serviços on-line, o termo usabilidade é cada vez mais utilizado. Costa e Ramalho (2010) fazem um levantamento do tema e discutem que usabilidade é um termo aplicado para definir a facilidade com que as pessoas podem empregar uma ferramenta ou objeto a fim de realizar uma tarefa específica e importante.

A avaliação do impacto do design da interface e do sistema na relação homem-computador se baseia no conceito de usabilidade. Souto (2005) diz que usabilidade é um atributo de qualidade entre a interação homem e sistema, uma qualidade de uso a respeito do desenvolvimento de tarefas e uso do sistema pelo indivíduo.

É importante que o sistema possua uma comunicação harmoniosa com o usuário, que ele permita que qualquer pessoa entenda sua estrutura interna e prossiga sua busca sabendo quais são os passos mais coerentes para realização das atividades desejadas.

Segundo NIELSEN (2000 citado por REIS, 2007) o sistema deve responder algumas a todo instante ao usuário, que são: “Onde estou? ”, “Onde estive? ” e “Aonde posso ir?”. Já Fleming (1998 citado por REIS 2007) propõe que outras questões sejam respondidas: “Onde estou?”, “Aonde posso ir?”, “Como chego lá” e “Como posso voltar para onde estava?”.

A usabilidade está diretamente ligada a comunicação do sistema ou interface com o usuário. O usuário deve ser capaz de interagir com o sistema, alcançar suas metas de uma maneira fácil e eficiente.

Segundo Souto (2005), a norma ISO 9241 diz que usabilidade é como um produto pode ser utilizado por usuários específicos para atingir objetivos específicos, com efetividade, eficiência e satisfação, num determinado contexto de uso.

Costa e Ramalho (2010) apresentam que a primeira definição de usabilidade foi através da norma ISO 9126, de 1991, que considerava “um conjunto de atributos de softwares relacionado ao esforço necessário para seu uso e para o julgamento individual de tal uso por determinado conjunto de usuários” (COSTA E RAMALHO, 2010, p. 106).

Os autores continuam apresentando que as discussões foram ampliadas com a norma ISO 9126-1, que diz que usabilidade é a capacidade do software ser compreendido, aprendido e usado pelo usuário. Nessa norma descrevem-se seis categorias que um software deve possuir: funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, sustentabilidade (manutenção) e portabilidade.

Atualmente a usabilidade é abordada por três normas ISO, mas Souto (2005) destaca que a principal delas é a ISO 9241, parte 11, que define usabilidade como “Extensão com que um produto pode ser usado por usuários específicos, para atingir objetivos específicos, com efetividade, eficiência e satisfação, num determinado contexto de uso” (ISO 9241-11: 1998, definição 3.1 citado por SOUTO, 2005, p.37). Nesta definição, efetividade diz respeito ao resultado, se o sistema foi ou não preciso e completo na sua resposta. Eficiência refere-se aos recursos gastos para atingir o resultado desejado, como o tempo gasto na realização da tarefa. Já a satisfação analisa a aceitabilidade do sistema pelo usuário, aponta se as atitudes dele foram positivas ou negativas durante o processo.

Um dos diretores da empresa Nielsen Norman Group, instituição especializada em consultoria e treinamento em usabilidade, e precursor dos Estudos de Usabilidade, Nielsen (1993) atribui cinco características para determinar a usabilidade de um sistema: efetividade, eficiência, satisfação, aprendizagem e memorização. O pesquisador destaca que esses pontos devem ser observados para a análise da qualidade de uso de um produto ou sistema interativo.

Aprendizagem é como o sistema está organizado para os usuários realizarem tarefas básicas, analisa desde a primeira visita como o usuário conseguiu compreender e navegar no sistema. Eficiência diz respeito facilidade com que os usuários executam as tarefas, depois deles terem aprendido sobre a concepção do sistema, como eles conseguem

desenvolver suas tarefas de forma rápida e objetiva. Já a parte de memorização fala da facilidade de uso do sistema mesmo depois de um período de afastamento, como os usuários que retornam ao projeto após um período e como conseguem responder suas questões com facilidade. Prevenção de erros, como o próprio nome já diz, é a medição de quantos erros é que os usuários fazem, quais são os erros graves, e como eles podem facilmente recuperar suas atividades depois desses erros. E por último, Satisfação relaciona-se ao sentimento dos usuários ao usar o sistema, se o uso é agradável e se eles se sentem satisfeitos com os resultados. A satisfação é um critério importante para o desenvolvimento de uma aplicação que requer a interface homem e máquina, pois ela que vai determinar a produtividade do usuário.

Ferreira e Pithan (2005) também explicam essas variáveis:

“Aprendizagem: busca perceber e avaliar a facilidade com que os usuários realizam tarefas básicas no sistema desde sua primeira visita;

Eficiência: facilidade com que os usuários executam as tarefas.

Memorização: facilidade demonstrada pelos usuários em recordar como utilizar o site, mesmo para aqueles que não o utilizam com frequência ou que tornam a usar após um determinado tempo.

Erros: erros ocorridos durante a interação dos usuários com o sistema, sua gravidade bem como a facilidade com que o sistema reintegra o usuário retornando-o rapidamente as atividades que executavam anteriormente ao erro cometido.

Satisfação: agradabilidade do uso do sistema, sentimento de satisfação manifestado pelos usuários. ”

NIELSEN (1999, citado por MELLY, 2003) estipula 10 regras para avaliar a usabilidade, mas especificamente a navegação, de um sistema digital. As 10 regras são:

- Visibilidade de status do sistema

- Correspondência entre sistema e mundo real
- Liberdade e controle do usuário
- Consistência e padrões
- Prevenção de erros
- Reconhecimento ao invés de lembrança
- Flexibilidade e eficiência de uso
- Design e estética minimalista
- Facilidade de recuperação de erros
- Ajuda e documentação

Ou seja, o sistema deve ser simples, fácil de aprender e de usar, e deve deixar o usuário confortável quanto ao seu uso. Ele conclui que a usabilidade não garante o sucesso do projeto, mas possibilita benefícios reais quanto a demanda e custo de trabalho, seja esse último ligado a dinheiro ou tempo.

A falta de consideração da usabilidade no sistema interfere diretamente no desenvolvimento das atividades do usuário, e na sua habilidade em completar suas tarefas de forma efetiva e eficiente. Portanto, tornando o sistema desagradável, ineficiente e sem sentido, já que não permite a realização das tarefas dos usuários.

Seguindo pela definição ISO 9241-210, usabilidade seria a capacidade de um sistema em permitir que atividades específicas sejam realizadas com eficácia, eficiência e satisfação por seus usuários. Mas ao longo desses anos, houve uma grande evolução nos estudos e o foco no sistema foi ampliado também para as percepções dos usuários, um dos exemplos é sobre as discussões de experiência de uso de um sistema por um usuário. Analisando o termo “user experience” dentro identifica-se a presença das descrições sobre as percepções e respostas dos usuários resultantes do uso de um produto. Dessa forma, a usabilidade sai de um nível de análise de sistema, mais focada em resolução e eficiência, para uma análise mais perceptiva do indivíduo.

Com o tempo, a o contexto de avaliação do sistema ganha novos caminhos e os estudos de sistema ganham uma abordagem mais relacionada às percepções dos usuários. Experiência do usuário se torna um campo de estudo muito estudado, aplciadoe conhecido nos ambientes acadêmicos e corporativos. Estudar toda experiência do usuário, não somente à interface e à usabilidade, buscando compreender a utilização de um determinado produto, sistema ou serviço. Em 2011, a ISO 9241-210 é publicada para definir a experiência do usuário que resultam da utilização de um produto, sistema ou serviço, envolvendo todas as emoções, crenças, preferências, percepções, respostas físicas e psicológicas, comportamentos e realizações do usuário que ocorrem antes, durante e após o uso. Como disciplina, este se torna um campo muito amplo de pesquisa e atuação. Este trabalho não será aprofundado na área da Ciência da Computação, Engenharia e afins, por analisar o ponto de partida da Ciencia da Informação e seus estudos de usuários, por ter como ponto de partida a evolução dos estudos dos indivíduos, mas que reconhece e valoriza a interseção que está ocorrendo hoje entre as áreas, buscando melhor uso pelos atores.

Fazendo a passagem para a a Ciência da Informação, Souto (2005) faz uma revisão de literatura nos trabalhos sobre estudos de usuários para entender como este campo constrói o conceito e a orientação centrado no usuário. Segundo ela o foco principal vem se deslocando da identificação de satisfação do usuário com o serviço de informação, para a identificação das necessidades de informação dos usuários desses sistemas de informação.

Aqui os trabalhos de centralidade no usuário são baseados nos Estudos de Usuários, a partir deles que se determinam as necessidades e comportamento de busca e uso da informação pelos indivíduos.

Deste modo, a autora diz que a centralidade no usuário se beneficia tanto pelos dados trazidos pela Ciência da Informação quanto da Ciência da Computação, uma contribui e complementa a perspectiva da outra. A centralidade no usuário envolve a interação com as duas partes destacadas, informação e sistema, e a junção de todo o processo faz com que o usuário seja o eixo central de todos os estudos.

Há muito tempo vem se discutindo e apresentando argumentos e casos sobre a importância do usuário como foco principal dos estudos, especialmente quando se fala de sistemas interativos de informação.

Ser centrado no usuário significa que o usuário é o centro dos fenômenos e processos, por isso deve-se estudar integralmente sua interação com a informação e sistema, para compreender o que acontece em cada uma das partes e em todo o processo (SOUTO, 2005).

Chamados de abordagens da percepção ou abordagens alternativas, opostos às tradicionais abordagens dos sistemas de informação, os estudos com foco na centralidade no usuário começaram a surgir a partir da década de 80 (FERREIRA, 1995). Neste contexto de estudo a informação só pode ter sentido quando está relacionada à algum contexto, ou seja, ela ganha sua forma quando o indivíduo que a usa atribui um sentido a partir da intervenção de seus esquemas interiores. Ferreira (ROUSE e ROUSE, 1984 apud FERREIRA, 1995, p.3), ressalva que o ser humano busca informação como parte de um processo de tomada de decisão ou solução de problemas. Este processo é dinâmico, amplo, complexo e requer que o indivíduo esteja no centro do fenômeno, considerando sua visão, necessidades, opiniões e contextos (FERREIRA, 1995).

Ferreira e Pithan (2005), contam que para garantir o valor agregado de sistemas a projeção de produtos e serviços centrados nas necessidades dos usuários passa a ser algo essencial. As autoras complementam que a partir daí surge o conceito de “design centrado no usuário” que, “segundo Norman e Draper (1986, p. 61), é aquele realizado a partir do ponto de vista do usuário, conferindo assim maior ênfase nas pessoas do que nas tecnologias” (FERREIRA E PITHAN, 2005, p. 3).

Souto (2005) diz que a centralidade no indivíduo compreende entender:

“(…) (a) o que leva o usuário a usar a informação – suas necessidades informacionais, contextos e situações; (b) a forma como o usuário busca e usa a informação para construir sentido e lógica do mundo à sua volta num determinado contexto – seu comportamento na busca e uso da informação; (c) os caminhos e estratégias utilizados para a busca e uso da informação por meio do

uso de um sistema de informação baseado em tecnologia; (d) a forma como o indivíduo usa o sistema para atender a suas necessidades e apoiar o seu processo de construção de sentido e aprendizado; (e) a extensão da contribuição, tanto da informação em relação ao processo de construção de sentido do usuário quanto do uso do sistema em si.” (p. 124 e 125).

Para compreender as questões dos usuários, suas necessidades e interações com os sistemas é necessário se aprofundar nos estudos dos usuários, trazidos pela área da Ciência da Informação. A CI é uma área interdisciplinar que estuda a evolução do indivíduo com a sua constante busca, não importa o suporte que este esteja utilizando em seu determinado tempo.

2.4 Estudos de Usuários

Ao longo dos anos, diversas organizações começaram a financiar pesquisas sobre o comportamento de busca em determinados grupos, aumentando imensamente os estudos nesta área. Embora pareça um assunto novo, com tantas publicações na Internet, variedades de termos e serviços, os estudos de usuários nasceram há alguns anos, dentro da área de Biblioteconomia e Ciência da Informação.

Os estudos de usuários remontam à década de 40, a partir da Conferência de Informação Científica da *Royal Society* (Costa e Ramalho, 2010; Choo, 1998). Estes estudos pretendiam destacar as investigações que compreendem a análise das necessidades e usos da informação, e assim passaram a ser chamados de estudos de usuários.

Tom Wilson, dos autores mais citados nessa área nos seus primórdios, faz uma breve evolução do comportamento informacional, desde que ele chama de pré-história (antes do ano 1959) até os anos 2000. No primeiro bloco, além das evoluções tecnológicas, explica que dois fatores parecem dominar a história dos estudos de usuários, o primeiro era a ligação entre o apoio público e financiamento para bibliotecas e o segundo foi a primeira explosão informacional ocorrida com a divulgação dos relatórios, que eram restritos até a Segunda Guerra Mundial (Wilson, 2000). Nessa época, assim como citado acima, ocorreu

um evento significativo em Londres, a *Royal Society Scientific Information Conference*, de 1948. Retomando a reunião de dois anos anterior, Royal Society Empire Scientific Conference, na reunião pouca atenção foi dada ao uso da informação, mas Wilson (2000, 2008) destaca a presença do Professor J.D. Bernal, com a apresentação de uma análise preliminar do questionário piloto sobre o uso da literatura científica, que pode ter sido um dos primeiros documentos publicados na área de uso da informação. Os principais métodos de pesquisa empregados foram inquéritos e entrevistas baseados em questionários e, em grande parte, quase nenhuma atenção foi dada à conceituação teórica, pois o foco estava na descoberta e descrição dos aspectos da biblioteca e do uso de documentos.

Dando sequência a história dos estudos de usuários, conta que no ano de 1959 foi uma espécie de divisor de águas no campo de estudos, na *Conferência Internacional de Informação Científica*, uma reunião que buscava manter a linha da conferencia de 1948, 13 estudos foram publicados na linha de estudos sobre necessidades informacionais dos cientistas. Apesar de ainda serem inteiramente quantitativos, os estudos utilizaram questionários bem estruturados, com apoio de entrevistas, cartões diário e análise dos formulários utilizados (WILSON, 2000). O governo do Reino Unido, em 1964, criou um departamento com a responsabilidade de assegurar que as autoridades locais fornecessem um serviço eficiente aos usuários, que culminou a um grande número de estudos sobre a utilidade da biblioteca pública. Nos Estados Unidos, no mesmo período, continuou a florescer pesquisas na área de bibliotecas públicas.

Ao longo deste período, o campo conhecido como comportamento de informação foi denominado estudos de usuários e o foco foi quase inteiramente sobre como e qual é o propósito da biblioteca e sistemas de informação (WILSON, 2000). Duas revisões significativas usaram o conceito de "fluxo de informações", Menzel e Paisley, que sendo as duas das primeiras revisões tratando das "necessidades e uso da informação" e que foram publicadas na Revisão Anual da Ciência e Tecnologia da Informação e continuam sendo citadas até hoje. O foco nesse momento era entender qual era a demanda da informação e não o seu uso.

Até o início da década de 1970, havia pouco interesse nas pesquisas de usuários, na narração de Wilson (2008), ao investigar os trabalhos submetidos nas conferências, identifica-se que a maioria era praticante de bibliotecas e trabalho de informação. No final de 1971, quando o estudo INFROSS (Requisitos de Informação das Ciências Sociais) foi publicado, nenhum dos três principais pesquisadores era um membro da equipe de biblioteca e, até este ponto, deveria haver apenas duas pessoas com doutorado em Biblioteconomia ou Ciência da Informação no Reino Unido (WILSON, 2008). Um campo de pesquisa ainda em sua fase inicial.

Com o passar dos anos, as preocupações com os usuários continuaram aumentando e estudos, com grande embasamento quantitativo, como a aplicação de questionários, foram aplicados. Ainda entre os anos 1959 a 1979, Wilson (2000) conta que a INISS adotou uma estratégia de investigação incomum na época, observaram por semanas o comportamento dos seus pesquisadores e fizeram milhares de registros dos eventos observados e para validar os resultados, entrevistaram diversas pessoas, iniciando as análises qualitativas.

Outro ponto de mudança foi o contexto das pesquisas, no passado muito mais ligada aos estudos de uma determinada classe de profissionais, e agora, mas ligada a um contexto educacional.

Vale lembrar que as décadas de 60, 70 e 80 são marcadas por estudos quantitativos. A coleta e tratamento dos dados era puramente estatística e seu objetivo era apresentar uma maior precisão na análise resultados através da comparação dos dados de cada perfil, entre outros perfis e com aspectos de comportamento informacional, como necessidades e fontes de informação utilizadas.

O foco na realização de pesquisas que traziam como resultados a análise matemática dos usos de fontes de informação e correlações com os perfis sócio demográficos dos usuários, é descrito como um campo de estudos de usuários desenvolvido a partir de teorias subjacentes, o Funcionalismo e o Behaviorismo (ARAÚJO, 2012). Nestes métodos tradicionais, o ser estudado "era "funcionalizado", isto é, tomado apenas como um atributo funcional em um sistema de informação; em outros, um ser passivo que apenas respondia a

estímulos externos a ele” (ARAÚJO, 2012, p. 147). Deste modo, já eram dados os primeiros passos para a busca de uma teoria alternativa.

A partir da década de 80, os métodos qualitativos começam a se tornar uma regra nesse campo de pesquisa, a análise do processo de busca de informação foi mudando para uma abordagem cognitiva, uma vez que os pesquisadores compreenderam que os métodos quantitativos não auxiliam na identificação das necessidades individuais, pois trazem um contexto genérico e sem profundidade às necessidades dos indivíduos. Diferentemente da pesquisa qualitativa, que tenta resgatar as causas e reações dos usuários durante o percurso para resolução de um problema, valorizando a experiência e comportamento humano.

Wilson (2000) complementa que os estudos de usuários se tornaram o principal campo de pesquisa na área de Biblioteconomia e Ciência da Informação, uma das provas desta afirmação é o papel do ISIC (*Information Behaviour Conference*), com a grande quantidade de conferências e bolsas de estudos no tema ajuda nesse indicador. O gráfico abaixo apoia esse argumento com a quantidade de publicações no assunto.

Figura 6: Evolução dos artigos sobre comportamento informacional

Fonte: WILSON (2008)

As publicações foram constantemente aumentando. Desde essa evolução na década de 1980, a subdisciplina do comportamento da informação se desenvolveu rapidamente, com cada vez mais estudantes de doutorado escolhendo essa área de pesquisa, como mostrado através dos artigos indexados pela *Web of Science* com os termos de busca de informação, comportamento informacional ou comportamento de busca de informação (WILSON, 2000).

O Brasil seguia a mesma tendência mundial, e em meados da década de 90 surgem mais estudos em contraponto aos estudos tradicionais, como os estudos de Ferreira (1996) que ressaltavam uma nova perspectiva de estudos de usuários.

“Tratava-se do chamado “paradigma alternativo”, denominação criada por Dervin e Nilan (1986) para agrupar os trabalhos desenvolvidos por diferentes pesquisadores como Belkin, Ellis, Kuhlthau, Wilson e muitos outros, além da própria Dervin, que apresentava uma nova proposta de estudo oposta ao chamado “paradigma tradicional” em vigor até então. Apesar de suas várias diferenças, estes autores compartilhavam de um mesmo modelo de comportamento informacional, que pode ser assim resumido: um usuário, diante da ausência de determinado conhecimento para prosseguir com sua linha de ação (lacuna informacional ou “estado anômalo de conhecimento”, na expressão de Belkin), se vê compelido a buscar informação em alguma fonte ou sistema” (ARAÚJO, 2012, p. 147).

Novas pesquisas com diferentes formas de analisar o usuário, lacunas, relações, percepção e estratégias, conforme descritas no trecho acima, são adotadas, valorizando e ampliando o universo de pesquisa. “A informação nessa perspectiva deixa de ser entendida enquanto documento ou item informacional usado/acessado pelos usuários e passa a ser definida em termos de sua relação” (ARAÚJO, 2012, p. 147).

Sintetizando a evolução do estudo e ressaltando a importância dada em cada época, até próximo aos dias atuais, referenciando Ferreira (2002), Costa e Ramalho apresentam um quadro histórico sobre os estudos de usuários.

Tabela 1: Quadro evolutivo sobre estudos de usuários

DÉCADA	FASES DE EVOLUÇÃO DOS ESTUDOS DE USUÁRIOS
Final da década de 1940	Os Estudos de Usuários tinham como finalidade agilizar e aperfeiçoar serviços e produtos prestados pelas bibliotecas . Tais estudos eram restritos à área de Ciências Exatas.
1950	Intensificam-se os estudos acerca do uso da informação entre grupos específicos de usuários , agora abrangendo as Ciências Aplicadas.
1960	Os Estudos de Usuários enfatizam agora o comportamento dos usuários ; surgem estudos de fluxo da informação, canais formais e informais. Os tecnólogos e educadores começam a ser pesquisados.
1970	Os Estudos de Usuários passam a preocupar-se com mais propriedade com o usuário e a satisfação de suas necessidades de informação , atendendo outras áreas do conhecimento como: humanidades, ciências sociais e administrativas.
1980	Os estudos estão voltados à avaliação de satisfação e desempenho
1990	Os estudos estão voltados ao comportamento informacional , que define como as pessoas necessitam /buscam/fornecem/usam a informação em diferentes contextos, incluindo espaço de trabalho e vida diária.
1ª Década do Século XXI	Os estudos estão voltados tanto para o comportamento informacional , quanto para a avaliação de satisfação e desempenho , enfatizando a relação entre usuários e sistemas de informação interativos, no contexto social das TIC's.

Fonte: COSTA E RAMALHO (2010)

Nele, as palavras em negrito identificam qual foi o foco dado na época, apresentando a mudança do campo. “Agilizar e aperfeiçoar serviços e produtos prestados pelas bibliotecas”, na década de 40; “uso da informação entre grupos específicos de usuários”, década de 50; “comportamento dos usuários”, anos 60; “usuário e a satisfação de suas necessidades de informação”, década de 70; “avaliação de satisfação e desempenho”, década de 80; “anos 90 com “comportamento informacional” e primeira década do século XXI com “comportamento informacional, avaliação de satisfação e desempenho”. Somente a análise desses termos já mostra resumidamente todo o panorama de estudos que foi descrito anteriormente, as mudanças de uso de informação para comportamento informacional, a retirada do termo biblioteca para “sistemas de informação interativos”, retirando e reiterando que não há uma localização específica durante esse processo de busca. Os estudos começaram a seguir uma tendência de entender a satisfação dos usuários o âmbito informacional, através da análise de suas *“perspectivas socioculturais, comportamentais, holísticas e cognitivas. Satisfazer o usuário, nessa perspectiva da área, corresponderia a servi-lo, a partir de agora, das demandas do mesmo quanto às suas subjetividades e necessidades de informação”* (COSTA e RAMALHO, 2010, p. 58). A finalidade de agilizar, otimizar e aperfeiçoar os serviços de informação, passam para outra

esfera, com o objetivo de entender, avaliar e satisfazer os usuários destes serviços e de qualquer outro dentro do contexto das TICs. A evolução do contexto social das tecnologias faz que a busca e processamento de informação sejam fundamentais em muitos sistemas sociais e atividades humanas. Costa e Ramalho (2010) apresentam uma rápida evolução sobre o conceito de usuários:

“(...) usuários vem sendo compreendidos enquanto ‘aqueles que utilizam, habitualmente, um ou mais serviços da biblioteca (BUONOCORE, 1963, p.420), ou ‘pessoa que utiliza os serviços que pode prestar uma biblioteca, centro de documentação ou arquivo’ (SOUSA, 1993, p.801), ou indivíduo, grupo ou comunidade favorecido com os serviços de biblioteca, sistemas ou centros de informação e documentação (MORAIS, 1994, p.219, ou ‘aquele indivíduo que necessita de informação para o desenvolvimento de suas atividades (ANZ CASADO, 1994, p.19), ou em síntese, ‘o elemento fundamental de todos os sistemas de informação’ (GUINCHAT; MENOU, 1994, p.481).” (COSTA E RAMALHO, 2010, pág. 99).

Outro aspecto das abordagens atuais é que a evolução dos estudos não impediu que houvesse um alinhamento entre todas as práticas, como mostrado na tabela. As novas perspectivas desenvolvidas tentaram

“Conciliar as duas tradições de estudos, buscando superar as tendências que ora viam o usuário como nulo, totalmente determinado pelo seu pertencimento a um perfil sócio demográfico (como na abordagem tradicional), ora viam os usuários como ser isolado, dotado de critérios únicos (totalmente individuais) para julgar a informação, sentindo e definindo isoladamente na sua mente algo como “necessidade de informação” (tal como na abordagem alternativa)” (ARAÚJO, 2012, p. 148).

Mais recentemente, importantes pesquisas aparecem para sintetizar todo o conhecimento acumulado nesses anos de construção da área, valorizando os estudos de usuários dentro da Ciência da Informação.

Dentre as diversas iniciativas e trabalhos publicados, serão descritas sucintamente algumas teorias que tiveram grande importância nesse campo de trabalho. Além do resumo

mais objetivo, também serão feitas considerações de outros autores ao longo de cada teoria, tentando explorar e aproximar um pouco mais cada trabalho.

2.4.1 Teoria do valor agregado de Taylor

Sobre a Teoria do valor agregado de Taylor, Souto (2005) explica a informação só tem valor dentro de um contexto, algo que posteriormente é julgado pelo usuário. O nome valor agregado é atribuído à teoria, pois nela o usuário busca informações e transforma o que é útil ao seu entendimento, ou seja, ele se envolve em um processo de seleção, análise e julgamento para concluir seu processo de busca.

Taylor destaca a análise para o ambiente de uso da informação, a partir daí que se identificam os problemas e as necessidades informacionais. A análise deste ambiente ajuda na identificação dos problemas que as pessoas levam aos sistemas e o entendimento das diferentes características de informação que determinam o que os usuários valorizam e utilizam (SOUTO, 2005). A informação poderá ser empregada pelo usuário para “esclarecer, informar e contribuir em relação ao crescimento pessoal, cultural e afetar as decisões e ações pessoais do usuário de um sistema de informação” (BAPTISTA e CUNHA, 2007, 172).

Para Taylor o comportamento na busca da informação tem seu significado na soma das atividades que a informação se torne útil ao seu usuário, esse valor agregado que é gerado depende da importância dada ao assunto, da satisfação e das expectativas do usuário dependentes desse trabalho e seus contextos organizacionais. São esses contextos que o autor chama de ambientes de uso da informação, ou seja, que “(a) afetam o fluxo e o uso das mensagens que entram, saem ou circulam dentro de qualquer entidade; e (b) determinam os critérios pelos quais o valor das mensagens pode ser julgado” (CHOO, 1998, p.93).

Para ilustrar, Taylor (1991) explica o ambiente de uso da informação através de quatro colunas: grupos de pessoas, problemas típicos, ambientes de trabalho e soluções de problemas.

Tabela 2: A abordagem de Taylor

Grupos de pessoas	Problemas típicos	Ambientes de trabalho	Soluções de problemas
1. Profissionais	Os problemas são dinâmicos	Estrutura e estilo da organização	Pressuposto sobre o que constitui a resolução de um problema
2. Empresários	Diferentes tipos de problemas são criados por força da profissão, cargo, condição social, etc.	Campo de interesse	Modos de uso da informação
3. Grupos de interesse	As dimensões do problema determinam os critérios para julgar o valor da informação	Acesso à informação	Atributos da informação esperados para solucionar um problema
4. Grupos socioeconômicos especiais		História, experiência	

Fonte: Choo (1998, p.67)

No primeiro há atitudes e pressupostos comuns que influenciam o comportamento de busca que podem ser gerados por o pertencimento a um grupo profissional ou social. Através de comportamentos padrões, Taylor faz o agrupamento de quatro grupos: profissionais, que para ele podem ser engenheiros, advogados, professores, médicos, etc.; o segundo grupo são os empresários, como os fazendeiros e pequenos negociantes; o terceiro grupo relacionado pelos seus interesses em comum, consumidores, ativistas políticos, entre outros aspectos étnicos ou culturais; grupos socioeconômicos especiais que ele inclui os deficientes, idosos, minorias, etc. A partir de testes e observação, percebeu que cada grupo buscava informação de forma diferente, de acordo com o suporte, meio de comunicação ou tema de sua preferência.

Nesse sentido, os problemas são entendidos de forma distinta em cada grupo, sendo que os problemas mudam com o passar de tempo e à medida que novas informações são agregadas a percepção do indivíduo.

O fator ambiental é outro ponto importante por alterar o comportamento, acessibilidade, confiança, passos de execução dos indivíduos. As características físicas e sociais a qual um grupo de pessoas pertence influencia sua relação com o fluxo e tipo de informação requerida.

Por fim, “os pressupostos para solução do problema são as percepções compartilhadas por um grupo de pessoas sobre o que constitui a solução de seus problemas. Esses pressupostos orientam busca e o uso da informação de várias maneiras” (CHOO, 1998, p. 96). O que significa que a velocidade, parâmetros, extensão, profundidade da busca por informação é dada de acordo com a similaridade de cada grupo pertencente. Empresários buscam informação dentro da sua localidade, que indica ser um processo diferenciado dos médicos que querem entender a profundidade de um determinado tema dentro do seu escopo de trabalho.

É deste modo que Taylor explica que o comportamento de uso da informação está associado a cada grupo e sua forma de enxergar, pesquisar, aprofundar e agregar valor a uma informação. E entende que essa análise pode ser generalizada para outros estudos como forma de prever o comportamento de uma determinada população em uma variedade de contexto.

2.4.2 Abordagem construtivista baseada em processo de Carol Kulthau

Carol Kulthau estuda como o indivíduo encontra significado a partir da informação. Após a realização de uma série de pesquisas sobre a experiência e o comportamento de usuários de bibliotecas e em ambientes de trabalho, relatou que a busca de informação é resultante da necessidade de aumentar o estado de conhecimento sobre um tópico ou problema específico. A hipótese para este estudo é que uma busca de informação é um processo de construção que envolve toda a pessoa, dando origem ao nome Processo de Busca de Informações, conhecido também como ISP – *Information Search Process* ou Processo de busca de informação, desenvolvido em 1985.

O trabalho surge com a solicitação da pesquisadora aos seus estudantes para desenvolverem um trabalho de pesquisa, seguido de uma apresentação. A professora observa seus alunos durante esse processo de busca e faz as análises a partir dos casos encontrados.

Na abordagem, as pessoas que buscam diversos tipos de informação, em uma grande variedade, e utilizam muitas fontes de informação durante esse processo. Souto (2005) e Baptista e Cunha (2007) explicam que nesse processo há uma grande incerteza do caminho a ser percorrido e dos resultados, por isso o modelo de Kulthau observa que há distintas etapas a serem percorridas pelos usuários. O eixo central dos estudos engloba padrões comuns de tarefas, sentimentos, pensamentos e ações em seis estágios de busca e uso da informação: iniciação, seleção, exploração, formulação, coleta e apresentação.

Em seu trabalho de 2004, Carol Kulthau tenta resumir algumas situações destas etapas.

Figura 7: Processo de busca de informação de Carol Kulthau

Estágios	Iniciação	Seleção	Exploração	Formulação	Coleta	Apresentação
Sentimentos (afetivo)	incenterza	otimismo	confusão frustração dúvida	clareza	senso de direção / confiança	satisfação ou desapontamento
Pensamentos (cognitivo)	vago	→			focado	
Ações (físico)	busca de informação relevante	→			busca de informação pertinente	

Fonte: Kuhlthau (2004, p. 82)

Segundo a pesquisadora norte-americana, a fase chamada de Iniciação é o processo inicial de pesquisa que surge com a necessidade de um trabalho de investigação. Neste estágio há o aparecimento de sentimentos como incerteza e apreensão. Na segunda etapa, Seleção, o processo de busca seleciona temas para a investigação. Os usuários organizam

seus critérios para a seleção da informação desejada. Suas ações incluem a comunicação com outras pessoas, fazendo uma pesquisa preliminar, e usam fontes de referência para obter uma visão geral dos temas em análise. O sentimento é mais otimista. Em seguida vem à fase da exploração, nela a informação é explorada para aprendizado. Nesse caminho há mais novidades e isso pode gerar confusão e incompatibilidade com o que é desejado. No pensamento exploratório, esforços e atenção precisam se concentrar em aprender sobre o tema geral e na busca de um foco apropriado. Na fase de Formulação os usuários focam nas informações sobre o tema geral que necessitam pesquisar, é o ponto crítico no processo de busca. O foco é uma perspectiva pessoal, um ângulo ou hipótese, que é desenvolvido a partir da leitura dos textos coletados. Nesta passagem, os sentimentos mudam de confusão e dúvida para otimismo e confiança. Isso dará base para eles se preparem para o próximo passo, de Coleção, em que enxergam o tema de forma mais determinada, específica e próxima do que desejam. Embora haja o entendimento que os próximos passos poderão ser mais trabalhosos para desenvolvimento do trabalho desejado, há confiança e um sentido de direção. Nesta fase, o crescimento do gosto pelo assunto aumenta e mais desejos são incluídos. Na fase final de Apresentação, como o encerramento se aproxima, os usuários tendem a observar a relevância e redundância das fontes de informação que encontram no caminho. Eles expressam sentimento de alívio, bem como a satisfação e, ocasionalmente, decepção, dependendo do sucesso de sua busca (KUHLETHAU, 2004).

O processo de busca de informação é um processo complexo de construção em que os usuários progridem dentro de um cenário de incerteza para a construção de um novo conhecimento. Incerteza, confusão e frustração estão associadas com pensamentos vagos e obscuros sobre o problema. Sentimentos que ocorrem devido a uma falta de compreensão, uma lacuna de significado, que movem o ser para um processo de busca por informação. Quando os pensamentos se tornam mais focados e claros, há um aumento de confiança e sensação de segurança, satisfação e alívio. O processo para busca de informação ocorre por causa da necessidade de criação de significado, que não se limita apenas em satisfazer demandas, mas sendo um processo construtivo que requer exploração, formulação e seleção. Esta é uma etapa importante para crescimento do indivíduo (KUHLETHAU, 2004).

Este ponto também serve de ligação para a teoria do Sense-Making, o último estudo apresentado no trabalho de SOUTO (2005) sobre estudos de usuários, como descrito anteriormente.

2.4.3 A abordagem Sense-Making

Sense-Making é o processo pelo qual as pessoas dão sentido à experiência. Esse termo começou a ser muito utilizado nas últimas décadas, em diversas áreas de estudos, como nos estudos de Interação Homem-Computador com os autores Russell, Stefik, Pirolli e Card, na Ciência da Informação por Brenda Dervin, e nos estudos organizacionais por Karl E. Weick.

Na Ciência da Informação, o termo é mais frequentemente escrito como "tomada de sentido". Dervin investigou o indivíduo buscando entender sua "lacuna cognitiva" que o leva a tentar dar sentido a dados observados. Grande parte desta pesquisa também é fundamentada no contexto da engenharia de sistemas e fatores humanos. Assim, Sense-Making é visto como algo que busca investigar e melhorar a interação entre pessoas e Tecnologias da Informação. Mais tarde, o termo foi apresentado nos estudos organizacionais, refletindo a ideia que indivíduo e organização, em conjunto, buscam a compreensão e consciência situacional dos acontecimentos para evolução nas estratégias e aprendizado coletivo (CHOO, 1998).

Ferreira (1997), referência na área de Ciência da Informação para estudos de usuários, diz que dentre as atuais metodologias, a mais completa e que possui um número maior de seguidores, é a elaborada por Brenda Dervin, a abordagem Sense-Making, apresentada ao público em 1983.

O Sense-Making pretende estudar e compreender os usuários de forma a conseguir projetar sistemas para melhor atender suas necessidades. A autora explica que a abordagem desenvolvida se concentra 'em fazer sentido' e 'não fazer sentido' (*sense-making e sense unmaking*) para o usuário e aplicada em sua maioria nas áreas de Comunicação,

Biblioteconomia e Ciência da Informação, se baseando na gestão do conhecimento (DERVIN, 1998). As duas últimas disciplinas centram suas atividades nas necessidades informacionais dos usuários, já o campo da comunicação as aplicações se concentram de forma interpessoal, de massa e no espaço virtual, e por fim na educação concentrando estudos na forma como será absorvida a mensagem. Isso explica que o termo "Sense-Making" é um rótulo para um conjunto de conceitos e métodos utilizados em um esforço para estudar como as pessoas constroem o sentido de seus mundos e, em particular, como constroem as necessidades de informações no processo de tomada de decisão, ou construção de sentido (DERVIN, 1998). Estuda o comportamento em sua forma cognitiva, interna, e processual, externa, em seu movimento através do tempo-espaço, por isso é elogiado como um dos modelos mais bem construídos.

Para Ferreira (MORAN 1994 apud FERREIRA, 1995) o ser humano possui um desejo de dar sentido as coisas,

“Interpretar a realidade, torná-la lógica, compreensível, significativa para o conjunto de indivíduos supõe o ato de fazer sentido ao mundo existente. É por seu intermédio que o ser humano compreende, analisa e interpreta todas as dimensões da realidade, captando e expressando essa totalidade de forma cada vez mais ampla e integral” (FERREIRA, 1995, p.1).

Explica que o indivíduo é determinado em seu processo de busca, sabe o que pretende fazer, aonde e como quer chegar. É movido por questões e a partir do momento que desenha um caminho para resolver sua situação, o questionamento que lhe foi posto, tenta resolvê-lo e quando o fizer busca um novo ciclo, onde a busca pela evolução está associada à informação (FERREIRA, 1996).

É neste sentido que Dervin explica que o Sense-Making possui três pontos centrais que são: conceber e implementar sistemas e práticas que respondam às necessidades humanas de comunicação; buscar a ampliação do repertório comunicacional dos seres humanos a fim de prosseguirem para alcançar suas possibilidades; e auxiliar no desenvolvimento de abordagens metodológicas baseadas na comunicação (DERVIN, 1998). Foreman-Wernet (2003) citam que há três razões principais para o significado desta abordagem, pois oferece uma crítica aprofundada e uma alternativa para o modelo de

transmissão predominante na comunicação, analisam de forma contínua pressupostos filosóficos sobre a natureza da realidade, dos seres humanos e da observação sobre a qual as teorias e práticas de comunicação são construídas; e por fim explicam que a abordagem dedica atenção ao processo (ao ‘como’) durante a comunicação entre os indivíduos que ocorrem em todos os níveis da sociedade que ajudam não só a entender como é feita a comunicação, mas como mudar e melhorar essas práticas.

Na interpretação de Souto (2005) a abordagem busca entender como são os processos de construção de sentido durante a busca e uso da informação. Ferreira (1997) complementa que este estudo se propõe a avaliar como os usuários, que podem ser pacientes, audiências no geral clientes, cidadãos, “percebem, compreendem, sentem suas interações com instituições, mídias, mensagens e situações e usam a informação e outros recursos neste processo” (FERREIRA, 1997, p.2).

De modo geral, a abordagem do Sense-Making tem uma intenção de propor a todos os tipos de profissionais a importância e a direção de um olhar para a busca da informação pelo usuário, suas situações e anseios ao longo do processo. Embora possa variar um pouco de situação para situação, o processo descrito por Brenda está genericamente presente em todas as situações de busca e tomada de sentidos das pessoas. Parte-se do princípio que há três elementos envoltórios durante o processo de busca: situações, usos e gaps. Segundo Dervin (1992) as situações são os contextos de tempo-espço onde o sentido é construído, refere-se aos acontecimentos na vida de uma pessoa que criam o contexto para uma falta de sentido, uma lacuna ou uma ocorrência que levanta questões. Os “*gaps*”, ou lacunas, são vistos como a ponte, traduzidos na maioria dos estudos como “necessidades de informação” ou perguntas que as pessoas têm que as movem através do tempo-espço. São traduzidos em forma de pergunta durante a entrevista pelo usuário durante sua etapa de entrevista com a pessoa que os intermedeia, sejam eles bibliotecários de referência, professores, ou profissionais do design e computação. Os usos são a parte onde o indivíduo coloca o sentido recém-adquirido, criado por ele. Esses três elementos são especificados na abordagem do Sense-Making como a metáfora criada pela pesquisadora (DERVIN, 1992).

Figura 8: Metáfora do Sense Making por Brenda Dervin

Fonte: Dervin (1999)

Na figura há uma pessoa retratada indo em direção a uma ponte para atravessá-la. A pessoa está delimitada no tempo-espaço e a ponte é usada para descrever metaforicamente a maneira que os seres humanos atravessam suas lacunas, gaps, em busca de uma resposta e evolução.

No modelo, nota-se que os três elementos são vistos como elementos separados, mas estão relacionados em uma triangulação. Assim, entende-se que as lacunas que os indivíduos possuem, ou seja, suas perguntas dependerão da forma como eles veem a situação e como eles estão preparados. O tipo de respostas que eles querem dependerá da forma como eles esperam para usar ou ser ajudado pelas respostas (DERVIN, 1992).

Nessa construção a informação não tem uma existência independente, pois é uma construção do usuário, que tenta progredir através da resolução de situações que surgem em suas vidas.

Completando a metáfora, Ferreira (1995) explica a passagem de Brenda em que “a informação não mais se configura como “tijolos” colocados uns sobre os outros, mas sim

como a “argila”, à qual o próprio indivíduo dará o formato, a consistência e o sentido que lhe convier” (FERREIRA, 1996, p.4).

A metodologia é focada no estudo do uso da informação, na qual visa identificar como os indivíduos fazem para criar sentido e significado, utilizando categorias que sejam válidas para todos os usuários em todas as situações, mas que também podem ser medidas em situações específicas (SOUTO, 2005).

Spurgin (2006) resume seis pontos centrais para observação na abordagem criada por Brenda. A autora fala da descontinuidade, gaps; informação como processo; foco nos verbos; indivíduo em um tempo e espaço e por último o indivíduo como especialista.

Na primeira, em Descontinuidade, evidencia-se que existem lacunas entre as entidades, tempo e espaços. Cada indivíduo é uma entidade que se desloca através do tempo e espaço, lida com outras entidades, sistemas e instituições. No segundo ponto a abordagem do Sense-Making entende a informação num momento específico de tempo e espaço, onde as mensagens não são absolutas; cada um cria seu sentido. No terceiro item da análise da abordagem de Dervin, Spurgin (2006) fala do foco que é dado nas ações, não substantivos. Isto é, tem-se resultado quando há foco no que as pessoas fazem como eles fazem, e por que eles fazem de uma determinada forma, enxerga-se o processo que envolve o indivíduo ao invés de focar nos objetos que ele carrega ou procura. Esta ideia de entender a verbalização do usuário também foi ressaltada no trabalho de Savolainen (2006), o autor conta que nos trabalhos mais recentes de Dervin há um destaque para este ponto que busca entender a “verbalização” (*verbing*), ou seja, a criação de um verbo em um substantivo, adjetivo ou outra palavra, como a concepção cognitiva e emocional de elementos que servem de tomada de decisão, usando ideias, pensamentos; atitudes, crenças e valores; sentimentos, emoções e intuições; memórias, histórias e narrativas. Assim sugere que deve ser utilizado o ponto de vista da construção, o momento de projeção e modelagem dos elementos cognitivos e afetivos dos usuários.

Outra análise é que a teoria assume que os seres humanos se movem através do espaço e do tempo, suas experiências vão influenciar suas decisões. No penúltimo item expõe o usuário como especialista em seu próprio mundo. Uma vez que cada indivíduo está

envolvido no desenvolvimento de estratégias para superar suas próprias lacunas, cada um cria seu processo de resolução do problema (SPURGIN, 2006).

Savolainen (2006) aproveita a definição de Dervin para explicar mais um trecho relacionado a este ponto. Dervin (1999 citado por Savolainen 2006) explica que seres humanos não deveriam ser vistos como usuários que somente procuram e usam a informação, mas sim como "*designers*" da informação. Deste modo, enxerga-se o processo da ponte (lacuna), como um momento essencial onde as informações são concebidas como algo maleável, flexível, definida pelo seu especialista, tal como argila que a Professora Dra. Sueli Ferreira (1995) menciona (SAVOLAINEN, 2006).

Devin e Nilan (1986, citado por SOUTO, 2005) dizem que a abordagem do Sense-Making se insere nos estudos que examinam a forma com que o usuário de um sistema de informação.

“(...) as aplicações abrangem grande variedade de contextos (em pesquisas de opinião pública sobre política, processos de comunicação na área de saúde, estudos acerca de imagens organizacionais, recepção de audiência e, recentemente, sobre uso de telecomunicações) e a uma variedade de níveis analíticos (individual, grupal, organizacional, comunitário, cultural)” (FERREIRA, 1997, p.2).

Diversos profissionais podem estar atentos para facilitar e indicar a resolução destes problemas. O modelo Sense-Making trabalha em conjunto com diversas disciplinas, como a teoria da comunicação, biblioteconomia, ciência da informação, sociologia, ciência cognitiva, terapia psicológica, entre outros (FERREIRA, 1997).

Ferreira (1995) conta que há algumas décadas a Biblioteconomia e Ciência da Informação possuíam uma abordagem onde a informação é tida como externa ao indivíduo, “a mensagem transmitida pelo emissor (serviço de informação, biblioteca, catálogo) para o receptor (usuário) através de um canal, e a mensagem é informativa no sentido de que reduz ambiguidade” (FERREIRA, 1996, p.3). Ainda ressalta que neste contexto tradicional, em que os sistemas de informação antigos estavam direcionados, o conhecimento é considerado como algo absoluto, sendo que deveria ser o inverso, pois as pessoas mudam e

a mensagem também. No sistema antigo, as pessoas não eram consideradas como responsáveis por elaborarem seus próprios estoques de informação. Hoje, considera-se que o estoque de informação é considerado próprio de cada ser humano e este o utiliza para encarar, identificar e formar suas considerações sobre as diversas situações que vive. O comportamento de busca e uso de informação é guiado pela modelagem do estilo cognitivo do indivíduo (sujeito ativo internamente versus ativo externamente) (FERREIRA, 1995).

Os sistemas antigos de informação se limitavam “à tarefa de localizar fontes de informação, não levando em consideração as tarefas de interpretação, formulação e aprendizagem” do usuário (FERREIRA, 1996, p.3). A passagem abaixo resume bem o papel da informação nos sistemas antigos.

“Nessa perspectiva, os usuários da informação são vistos apenas como um dos integrantes do sistema, mas não como a “razão de ser” do serviço. É aquele usuário “ideal” comparado por Dervin (1983b, p. 160) e Popper (1972, p. 3) a um “caminho vazio” que deverá ser preenchido com “tijolos” predeterminados e fornecidos pelos sistemas de recuperação intitulados informação. Isto é, uma dada informação serve a diferentes usuários da mesma forma” (FERREIRA, 1996, p.3).

Com o tempo, novos estudos na área foram ganhando mais destaques, junto com o acréscimo no número de informações disponíveis e no aumento de tecnologias presentes, o foco nas necessidades e usos da informação pelos seres humanos passaram a ser o centro ao invés dos sistemas. O ponto crítico não é mais quem é o usuário que está procurando um determinado serviço de informação ou quantas vezes ele o acessa, mas sim a relevância passa ser “com que propósitos os sistemas são utilizados e como eles efetivamente ajudam” (FERREIRA, 1996, p.3). Estudos que ganharam muita força e que são a base de estudo deste trabalho, assim como foi descrito nas linhas acima.

2.4.4 Choo - modelo geral de uso da informação

Através do trabalho de Choo (2003), no Modelo Geral de Uso da Informação é possível ter uma ideia geral dos estudos propostos no campo de trabalho. Relacionando o trabalho propostos por “Dervin, de uso da informação propostas por Ellis, com as etapas do processo de busca de informação identificadas por Kuhlthau e as dimensões situacionais apontadas por Taylor” (ARAÚJO, 2012, p. 148). Choo (1998) faz essa análise contextual e apresenta em seu livro um mapa dos estudos sobre necessidades e usos da informação, ao longo de eixos que indicam a orientação e o objetivo da pesquisa. O trabalho tenta entender como os usuários buscam e usam a informação, dentro de algumas etapas e em ambiente de processamento da informação.

O mapeamento apresenta as décadas de estudo de necessidades e comportamento de busca de informação divididas em torno de dois eixos, o horizontal e vertical. O primeiro diz respeito à orientação dos estudos que pode variar entre orientação a sistemas ou a usuários, e o eixo vertical refere-se ao escopo dos estudos, que pode variar assim como o de cima, entre trabalhos mais voltados às tarefas específicas ou que envolvem mais atividades, todo o processo, sendo mais integrativos.

Choo (1998) também organizou os grupos de estudos em círculos, posicionados em relação aos eixos verticais e horizontais para indicar a orientação e escopo da pesquisa, respectivamente. Os círculos também apresentam o número de estudos em cada grupo.

Figura 9: Mapa dos estudos sobre necessidades e usos da informação

Fonte: CHOO (1998, p.69)

Localizados nos dois quadrantes esquerdos (inferior e superior) da figura estão os estudos sob a perspectiva do sistema. Esses trabalhos analisam questões relacionadas aos sistemas e não a dos usuários.

Segundo Devin e Nilan (1986, citado por SOUTO, 2005) esses estudos examinam a forma com que o usuário de um sistema de informação.

“(...) (a) utiliza os sistemas, materiais e serviços de informação; (b) identifica as barreiras para o uso dos mesmos; (c) reporta os níveis de satisfação com vários atributos do sistema; e (d) realiza o acesso ao sistema ou serviço” (SOUTO, 2005, p. 64).

A ênfase está nas ferramentas, serviços, sistemas e práticas, consideram que a informação é algo externo ao indivíduo. A informação existe e a tarefa do usuário é recuperá-la.

Esses estudos, segundo Souto (2005) preocupam-se apenas com o momento em que o usuário interage com o sistema, não considerando que o usuário interage com a informação por meio do sistema. Choo (1998) diz que esses trabalhos podem ser divididos em dois: voltados às tarefas (localizados no quadrante inferior esquerdo) e os que possuem uma direção mais integrativa (localizados no quadrante superior esquerdo). O primeiro caso preocupa-se com as fontes, sistemas e serviços, já o segundo leva em conta o contexto do usuário, incluindo suas preferências e situações de uso da informação. Alguns exemplos, já mencionados anteriormente no texto sobre a evolução dos estudos de usuários são os trabalhos como INFROSS, no quadrante voltado ao sistema, e o INISS, nas atividades integrativa, considerando as preferências dos usuários, por exemplo.

Do outro lado do quadrante, no lado direito da figura, estão os estudos sob a perspectiva do usuário. Pesquisadores adeptos desta linha perceberam que não deviam limitar seus questionamentos apenas ao sistema, mas que deviam estudar o indivíduo que procura a informação, suas necessidades e comportamentos, independentemente da existência do sistema, os estudos de usuários. De acordo com o autor, há dois tipos de estudos de usuários: estudos voltados à tarefas e estudos mais integrativos.

No primeiro, localizado no quadrante direito inferior, estuda-se os comportamentos e atividade que constituem o processo de busca por informação. Já no segundo, localizado no quadrante acima, envolve trabalhos dedicados também a entender o contexto social, organizacional e pessoal dos indivíduos.

Portanto, o autor apresenta que dentro do seu mapeamento a pesquisa pode variar entre essas duas orientações, na primeira o sistema vê a informação como uma entidade externa, é baseada no conteúdo e independente dos indivíduos, para eles fica a tarefa de localizá-la. Já a orientação voltada ao usuário, entende que “o valor da informação reside no relacionamento que o usuário constrói entre si mesmo e determinada informação.” (CHOO, 1998, pág. 70).

A informação ganha significado quando o usuário cria dentro da sua mente um significado para ela, uma representação.

Choo (1998) afirma que o uso de informação é um processo confuso, desordenado, e que entre os elementos mais importantes de uso de informação, estão as atitudes dos indivíduos em relação à busca.

Para ele, existem três importantes aspectos na busca e uso de informação. O primeiro diz respeito a elaboração da questão e planejamento dos passos para busca da solução. Inicialmente o indivíduo caracteriza todo o universo do seu problema, especificando cognitivamente o problema, limites, relações e objetivos. Em seguida, através das experiências passadas, e o que Choo (1998) considera como estruturas emocionais, o indivíduo tenta escolher as fontes certas para seguir adiante.

Atrelada a estas considerações, Ferreira (1998) afirma que apesar do ambiente em que vive ser um fator importante na observação, cada ser humano interpreta a realidade do modo que lhe atribui sentido, de acordo com seus objetivos. A observação, assim como a interpretação, é um ato comandado pela mente humana que direciona o processo de seleção do que observar e como relacionar com a realidade de cada indivíduo.

Souto (2005) analisa sob a perspectiva do usuário os estudos tratados na Ciência da Informação, ela destaca três temas com um conceito de “centrado no usuário”. Os trabalhos escolhidos foram: Abordagem do valor agregado de Robert Taylor, Abordagem do processo construtivista de Carol Kulthau e Abordagem Sense-Making de Brenda Dervin. Essas três teorias apresentam uma abordagem cognitiva, emocionais e situacionais do uso da informação, o que Choo (1998) as classifica no quadrante superior direito, centralidade no usuário. Estas perspectivas apresentam um entendimento da experiência humana de busca e uso da informação.

2.4.5 Outras pesquisas

Os estudos integrativos e centrados no usuário são relativamente recentes e já possuem uma gama ampla de autores que se aprofundam no tema. Nos eixos destacados por Choo (1998) mostra que além das abordagens citadas acima, também há a presença de

trabalhos importantes de autores novos, como Wilson. De forma sucinta, assim como feito anteriormente, o panorama relatado nos trabalhos de Wilson reforça as discussões sobre o processo de busca e uso de informação em um olhar mais profundo e contextual. Tom Wilson, que foi mencionado algumas vezes, vem escrevendo nas últimas décadas a evolução dos estudos de usuários e a importância do aprofundamento nas análises do comportamento dos indivíduos durante o processo de busca, o que ele vem chamando de “comportamento informacional”, termo que, apesar de alguns argumentos contrários, já é bem disseminado dentro das conferências e publicações da área de Ciência da Informação.

Wilson defende a abordagem centrada no usuário para analisar as necessidades de informação e o comportamento, possui uma visão fenomenológica em que os indivíduos estão em um processo constante de dar sentido ao mundo, isto é, fazer a construção do mundo social a partir do mundo de aparência que o rodeia.

Para ele, o sujeito possui necessidades informacionais que podem ser psicológicas, emocionais ou cognitivas, sendo que o ambiente de trabalho que está inserido interfere em seu papel social e profissional. Assim, é dada como necessária a preocupação com a vida cotidiana do usuário, entender o que o impulsiona a determinadas atitudes, como também compreender suas necessidades. Só assim consegue-se investigar qual é o valor dado ao processo de busca e uso da informação, é fundamental conhecer as razões que fazem o sujeito realizar uma busca e como o resultado cria significado na sua vida cotidiana. Para Wilson (2000), só assim os sistemas de informação estarão adequados às demandas humanas.

Outro autor, brevemente citado em pequenas análises anteriormente, é Savolainen. Em uma linha similar propõe uma perspectiva ativa dos usuários no processo de busca, seleção e uso das informações, entendendo que as pessoas fazem a sua construção de interações ao longo do percurso.

O Prof. Dr. Reijo Savolainen também ficou conhecido por uma de suas pesquisas, o conceito *Everyday Life Information Seeking*, que segundo ele foi influenciada pelo trabalho de Pierre Bourdieu sobre a forma como o hábito determina a forma de pensamento, percepção e avaliação do indivíduo. É neste sentido que o trabalho do professor busca

entender como as questões sociais e culturais ajudam as pessoas a resolver questões em sua vida diária, as formas como elas adquirem informações e monitoram os eventos das mídias sociais e de comunicação, por exemplo.

No modelo *Everyday Life Information Seeking* toda a vida cotidiana de uma pessoa é analisada para entender como esta se relaciona e cria seus métodos de busca e interação.

Savolainen (2006) diz que essa abordagem evidencia táticas desenvolvidas por pessoas comuns em relação à busca de informações no contexto de suas vidas cotidianas. Parte da premissa que o comportamento humano é afetado por uma ampla gama de fatores relacionados ao modo de vida, valores, hábito, capital social, cultural e cognitivo. Esses fatores podem ser um balizador para o estilo de vida de uma pessoa e que a definirá em sua forma de investigação e processamento das informações, podendo encarar as situações da vida de forma como as categorias criadas por Savolainen (2006), cognitivo-otimista, cognitivo-pessimista, afetivo-defensivo e afetivo-pessimista, que seria um domínio mais otimista, conservador, um estilo que busque evitar problemas e um outro que evite suas resoluções. Assim como diversos outros modelos, o ELIS serviu de base para outros estudos.

Uma análise mais profunda sobre a perspectiva dos novos estudos é trazida por Araújo (2014). Em uma breve passagem contextualiza as teorias atuais

“Para Savolainen, Tuominen e Talja (2005), os estudos de usuários deveriam abandonar a perspectiva cognitiva centrada no indivíduo como unidade de análise para dar atenção aos aspectos sociais da produção de conhecimento. Nessa mesma linha, Tuominen e Savolainen (1997) propuseram o Construcionismo Social como fundamento mais adequado para os estudos do que o behaviorismo cognitivista dos estudos de “comportamento informacional”. Também Wilson (2002) desenvolveu argumentos nesta linha, propondo uma abordagem fenomenológica para o estudo dos usuários. Para ele, é preciso dar o devido crédito para os estudos até então conduzidos no campo, de natureza positivista, na medida em que, produzindo seus questionários, identificando taxas de uso da informação e realizando correlações estatísticas com dados de perfil, esses estudos encontraram algo sobre a realidade, conduziram a algum conhecimento sobre o comportamento informacional. Ao mesmo tempo, deixaram “a descoberto” outros elementos – e é para dar conta

destes elementos que o autor defende a utilização da Fenomenologia. Para Wilson (2002), intersubjetividade é o conceito fundamental para o desenvolvimento de uma abordagem fenomenológica capaz de transpor os limites alcançados tanto pela abordagem “tradicional” como pela “alternativa” (ARAUJO, 2014, p.55).

Contextualizando o trabalho de Savolainen (2007), ele explica que o termo "*information behavior*" começou a ser usado desde a década de 60, seu trabalho segue com um levantamento histórico em linha com as indicações feitas anteriormente aqui, mas acrescentando figuras específicas, por exemplo, da década de 60 a 70, Fisher, Sanda Erdelez, Lynne McKechnie, Donald Case, Saul Herner e Mary Herner, Herbert Menzel, William Paisley, pesquisadores que ressaltaram através de suas publicações a importância do estudo comportamental. Na década de 1970, o conceito de começou gradualmente a estabelecer sua posição no vocabulário de pesquisadores focados nas necessidades, busca e uso da informação. Por exemplo, Nan Lin e William D. Garvey. Para ele, o conceito de comportamento da informação consolidou sua posição como um conceito de “guarda-chuva” na década de 1980. James Krikelas definiu o comportamento de busca de “informação como qualquer atividade de um indivíduo que é empreendida para identificar uma mensagem que satisfaça uma necessidade percebida” (SAVOLAINEN, 2007, p.113). Continua dizendo que a informação nesse caso é considerada como qualquer estímulo que “reduz a incerteza, enquanto a "necessidade" foi definida como um "reconhecimento da existência dessa incerteza na vida pessoal ou trabalhada de um indivíduo" (SAVOLAINEN, 2007, p.113). Wilson (2000), diz que as necessidades são vistas como desencadeantes centrais do comportamento de busca de informações.

Na década seguinte, Mary Brown aparece com um modelo geral de comportamento de busca de informação, continuando as discussões sobre os componentes "interiores" do comportamento da informação e suas observações. Wilson puxa esse tema, mas ainda não discute os relacionamentos entre componentes "interiores" e "exteriores" e a questão de como investigar processos cognitivos especificamente permanece não resolvida (SAVOLAINEN, 2007).

Embora as pesquisas tenham sido introduzidas em diversos estudos desde a década de 1960, Savolainen (2007) sintetiza que os primeiros defensores deste conceito não

refletiram sobre a natureza do comportamento da informação em maior detalhe. Não obstante, o comportamento da informação tornou-se popular como um conceito de guarda-chuva desde o final da década de 1990, ampliando as definições e uso dos termos de busca, uso e tipo de informação. No entanto, o conceito não foi definido inequivocamente, e várias questões, como "comportamento" e "comportamento da informação", permanecem em grande parte sem resposta. Savolainen (2007) defende que com a exceção de Tom Wilson, os pesquisadores de informação não refletiram as formas comportamentais e como ela está relacionada à pesquisa. E finaliza o argumento dizendo que o termo é tido como popular, mas que permaneceu fragmentado e de forma irreflexiva.

Depois de contextualizar o termo *‘information behaviour’* ainda no artigo *“Information Behavior and Information Practice: Reviewing the ‘Umbrella Concepts’ of Information-Seeking Studies”*, Savolainen (2007) explica a origem e conceitos do termo *“information practice”*, ou prática de informação, aparece mais expressivamente na literatura em meados de 1960 e 1970. Porém, a discussão mais detalhada sobre esse conceito começa na primeira década do século XXI, especialmente após a publicação de Pamela McKenzie. Autores como, Anthony Giddens, Lucy Suchman, Jean Lave, Lave e Etienne Wenger, John Seely Brown e Paul Duguid, Talja e Hansen trazem na temática a discussão sobre o papel dos atores como indivíduos conhecedores, estudos antropológicos sobre a capacidade de conhecimento dos indivíduos e como eles usam procedimentos de senso comum para produzir, analisar e dar sentido às ações, como o conhecimento é construído dinamicamente pelo ator e, por fim, o conceito de comunidades e como as pessoas aprendem, compartilham e negociam informações (SAVOLAINEN, 2007). Construindo a evolução do termo, o autor descreve mais passagens

De acordo com Talja, a principal característica distintiva da abordagem da prática da informação é que ela representa uma linha de pesquisa mais orientada sociologicamente e contextualmente. Kimmo Tuominen, Talja e Reijo Savolainen ressaltam que, particularmente a partir da perspectiva construcionista, o conceito de prática da informação é escolhido em relação ao comportamento da informação, uma vez que o primeiro pressupõe que os processos de busca e uso da informação são constituídos social e dialogicamente, em vez de basear-se nas ideias e motivos de

atores individuais. Todas as práticas humanas são sociais e originam-se de interações entre os membros da comunidade. Desta forma, o conceito de prática desvia o foco do comportamento, ação, motivos e habilidades de indivíduos monológicos. Em vez disso, a atenção principal é dirigida a eles como membros de vários grupos e comunidades que constituem o contexto de suas atividades mundanas. (...). Talvez o indicador mais ativo do conceito de prática de informação seja Pamela McKenzie. Ela defende uma abordagem construcionista das práticas de informação, enfocando as maneiras pelas quais as pessoas constroem discursivamente descrições da autoridade cognitiva. A este respeito, ela segue a abordagem metodológica proposta por Tuominen e Savolainen, que explorou o uso da informação como ação discursiva. Nos estudos empíricos realizados na primeira década do século XXI, McKenzie identificou vários tipos de práticas de informação, relacionadas tanto à busca ativa quanto à verificação ativa. Os exemplos encontrados na área de verificação ativa incluem, por exemplo, criação de lista, fazendo perguntas ativamente e mantendo o processo com pistas. Isso sugere que as práticas de informação também podem lidar com elementos comunicativos, por exemplo, enquadrando questões durante a comunicação e não apenas buscando informações. Há exemplos de varredura ativa, como o questionamento oportuno e também permanecer conectado e monitorar o processo. Dado um amplo repertório deste tipo, podemos perguntar onde desenhar o limite significativo entre a informação e as práticas de comunicação, porque parecem se sobrepõem em muitos casos. Em contraste, as sobreposições parecem ser inevitáveis em contextos interacionais de busca de informações, em particular, conversas presenciais.”(SAVOLAINEN, 2007, p. 122 – 123, tradução livre).

Duarte, Araújo e Paula (2017) fecham a questão de práticas informacionais dizendo que a adoção da terminologia práticas informacionais se dá com a mudança no papel da investigação para o sujeito informacional.

Os problemas de definição que o autor menciona são bem parecidos com os descritos em “*information behaviour*”, que não há sem uma reflexão mais profunda sobre o seu significado final, por exemplo, este termo é dito por alguns autores que é mais abrangente do que “busca de informação”, mas é menor do que o “comportamento de informação”, que o conceito “práticas de informação” abrange uma série de atividades,

como pesquisa de informações, busca e uso através de comunicação formal e informal (SAVOLAINEN, 2007).

Araújo (2013) complementa a expressão “*information behaviour*”, tem a sua consolidação com a reorientação dos estudos, dando mais foco nos usuários do que nos sistemas. É nesse contexto que aparece o termo Sujeito Informacional, que o autor, define como

“os sujeitos informacionais não representam apenas uma evidência empírica (seres humanos se relacionando com documentos e informações) , mas, sobretudo, se relacionam com um amplo campo de construção de diferentes “objetos de pesquisa”, isto é, maneiras distintas de se compreender esses indivíduos e suas relações. Ao mesmo tempo, esses “sujeitos informacionais” acrescentam algo à ideia de “sujeito”. Não se trata apenas de se estudar pessoas, sujeitos, em si, ou em seus aspectos sociais (como faz a Sociologia), subjetivos (como faz a Psicologia) ou culturais (como faz a Antropologia).” (ARAÚJO, 2013, p.2)

O sujeito possui interações informacionais ao longo de seu percurso, contextualizando-a para construir seus sentidos. Assim, a informação produzida, recebida, transferida e utilizada está intrínseca à parte cognitiva social do indivíduo.

Continuando, o autor resume que os conceitos de comportamento de informação e prática de informação parecem referir-se às maneiras pelas quais as pessoas "lidam com a informação". Entretanto, a principal diferença é que no discurso sobre ‘comportamento da informação’, o "lidar com a informação" é, em primeiro lugar, desencadeado por necessidades, enquanto na “prática da informação” a continuidade das atividades e afetadas e moldadas por fatores sociais e culturais (SAVOLAINEN, 2007). Ao fazer a revisão dos conceitos, Savolainen (2007) exalta que o termo comportamento da informação, dentro de um panorama de guarda-chuva, alcançou maior popularidade e domina o campo discursivo dos estudos de busca de informação.

Em análises atuais sobre a evolução dos estudos de usuários, Araújo (2016) conta que a partir da década de 90 há uma mudança na forma de considerar os estudos comportamentais de busca e uso de informação. Aparecem questionamentos sobre o foco

na parte cognitiva dos estudos que desconsiderava a parte social e contextual dos estudos de usuários. Desse modo, Araújo contextualiza que

“Construcionismo, etnometodologia, interacionismo e pragmatismo passaram a ser modelos teóricos cada vez mais presentes nos estudos de usuários, e um novo conceito, o de “práticas informacionais”, foi proposto como uma alternativa ao conceito de “comportamento informacional” (SAVOLAINEN, 2008). Para Talja (1997), essa nova abordagem não seria nem *system-centered* (como são os estudos de uso da informação) nem *user-centered* (como são os estudos em comportamento informacional), mas sim *knowledge formation-centered*, isto é, sensível à percepção de como o usuário assume distintas condições de sujeito conforme o contexto e também conforme a sua inserção social – interferindo, também ele, naquilo que é o “coletivo”. Como apontam Tuominen e Savolainen (1997), as estruturas conceituais e categorias ativadas nos processos informacionais não existem apenas na mente dos sujeitos, elas são construídas e reconstruídas numa incessante negociação processual dos sentidos” (ARAÚJO, 2016, p.65).

Essa passagem é bem importante por trazer novos modelos à evolução dos estudos com usuários. Nota-se que agora não se fala somente de uma abordagem voltada ao sistema ou centrada o usuário, também se considera *knowledge formation-centered*, que apesar de não ter uma tradução oficial para o português pode se compreendida como uma formação centrada no conhecimento. Por essa abordagem ser extremamente recente ainda não há muitos materiais que possibilitem uma análise mais aprofundada em seus resultados, porém fica como destaque a evolução das correntes e o aparecimento de novos estudos que podem valorizar ainda mais a presença dos indivíduos nos experimentos. Como Araújo (2016) completa, todos esses modelos não são exclusivos, pelo contrário, podem ser complementares na medida em que o indivíduo e sistema fazem sua interação com a realidade.

O pequeno resumo teórico trazido acima sobre o campo de estudos de usuários de informação é limitado por não mencionar todas as cadeias de estudos, autores, definições e casos, porém tenta apresentar como o panorama de evolução dos estudos dos usuários na área de Ciência da Informação. O aprofundamento destes estudos é algo bem complexo e que preenche uma tese por si só. O principal objetivo aqui é entender que o posicionamento

dos estudos tradicionais estava mais direcionado à avaliação dos sistemas de informação desconsiderando a apropriação subjetiva da informação pelos indivíduos. Já a abordagem tida como cognitivista, conforme alguns autores, por exemplo, Pinto e Araújo (2012), ao “desconsiderarem ou não problematizarem os aspectos sociais, chegam a resultados limitados, pois focam a tentativa de predeterminar comportamentos dos usuários” (PINTO e ARAUJO, 2012, p. 225).

Apesar de toda essa complexidade dos estudos, uma coisa é certa e é bem pontuada por Wilson (2000): o futuro das pesquisas tende a ser guiado pelos avanços tecnológicos, como conceitos de computação em nuvem e redes sociais terão um foco de interesse significativo e, embora a natureza e o contexto do uso da informação mudem, não prevê o fim da necessidade de explorar como as pessoas descobrem, acessam, usam, armazenam compartilham e divulgam informações de todos os tipos, pelo contrário, entender o relacionamento entre os usuários e as novas tecnologias será cada vez mais essencial à vida cotidiana e evolução humana.

2.5 As contribuições dos estudos de usuários da CI

Nesse trecho tenta-se fazer uma análise resumida dos principais pontos em comum dos estudos de usuários da área da Ciência da Informação, visando uma relação posterior com o objeto de estudo que será apresentado neste trabalho mais adiante. Para ajudar na leitura, o capítulo acima faz uma breve revisão dos estudos da área da CI e como estes estudos usuários contribuem à ciência e sociedade.

Apesar da amplitude dos trabalhos, entender o usuário em seu processo de geração de informação, conhecimento e opinião, em um determinado suporte, é o grande ponto dos estudos. As tecnologias são presentes, pois acompanham todo o desenvolvimento humano e são responsáveis por sua evolução. Há muitos exemplos de tecnologias disruptivas, como lâmpada, jornal, televisão, ferramentas de agricultura, computadores pessoais, etc. Itens que parecem banais no cotidiano provocaram um rompimento no padrão de uso e reconhecimento em determinada época. As rupturas não são novidades, o exponencial

acesso às tecnologias gera uma reinvenção dos padrões de socioeconômicos, alterando a maneira de seus relacionamentos e dinamizando a cultura da informação e comunicação.

A Ciência é a causa dessas rupturas. Ela é a conexão do passado, presente e futuro, é quem questiona, estimula, busca explicações e movimenta todos os temas ao redor do ser humano. Sua missão é clara: entender como as coisas funcionam e perguntar os porquês. No âmbito dos usuários quem assume esse papel dentro das inúmeras áreas científicas é a Ciência da Informação. É ela quem busca a compreensão de como as informações são apresentadas as pessoas, como é feito o processamento, quais são as lacunas no entendimento, como o suporte ou sistema que transmite a informação se adequa ao objetivo e quais são os porquês na visão do usuário e sistema.

Ciência e tecnologia florescem juntas, usuários e sua busca por informação e interação também, e esse papel da Ciência da Informação que deve ser valorizado.

Com uma característica multidisciplinar e em constante evolução, a área disseminou estudos diversos sobre os objetos de contato com os usuários, passou de sistemas e serviços de informação, para uma abordagem mais centrada no indivíduo.

“Assim como os paradigmas da Ciência da Informação que, inicialmente concentrou-se em um modelo físico, passando pelo cognitivo e nas últimas décadas, concentra-se no paradigma sociocultural, trazendo perspectivas contemporâneas e autores filiados à corrente pós-moderna. Essas inserções do campo nesse contexto de profundas mudanças e no terceiro paradigma da Ciência da Informação veem promovendo um diálogo mais intenso com outras áreas das Ciências Sociais e Humanas, cujo aporte teórico e os métodos possibilitam compreender de modo mais vertical ou profundo os sujeitos pesquisados” (ARAÚJO, 2014, p.22).

Os avanços das tecnologias da informação e comunicação estão associados ao desenvolvimento humano, na representação da Teoria de Maslow e na adaptação de Barreto, a busca por informação é o que move os indivíduos e está inerente a sua sobrevivência, evolução e auto realização. As necessidades e usos de informação são um ciclo, interdependentes e determinam o comportamento do usuário e suas práticas.

Entender como foi a construção da história dos estudos de usuários é importante para compreender qual foi o olhar dado sobre os indivíduos em cada época, que de certa maneira estava inerente à formação e tipos de tecnologias presentes na época, e foram

evoluindo com a introdução de novos sistemas e necessidades de aprofundamento sobre a relação homem-máquina. Inicialmente, os estudos de usuários possuíam um olhar muito pautado na abordagem tradicional, com estudos de comunidades e focados no uso dos sistemas de informação. Posteriormente, o foco foi evoluindo para os estudos individuais, comportamentais, que buscavam entender a satisfação e percepção dos usuários em relação à um determinado produto, serviço ou sistema. O usuário deixa de ser considerado um sujeito quantitativo e estável, que Araújo (2014) conta que apenas era consultado para informar sobre seus hábitos informacionais em relação à um serviço e nada mais. Há uma mudança de paradigma e essa abordagem se constrói, o olhar sai do paradigma físico e entra em uma fase em que se valorizava mais o cunho qualitativo, respeitando o poder cognitivo e comportamental do ser envolvido. Essa fase é marcada pela introdução da abordagem alternativa. Mais recentemente, outra abordagem assume a cena dos estudos de usuários, chamada de abordagem sociocultural, em que não se fala mais de usuário e sim de sujeito informacional, porque se percebe que o indivíduo precisa ser compreendido em sua totalidade, que possui um histórico de construção e alterações valioso, distintas e diversas relações.

Há muito tempo vem se discutindo e apresentando argumentos e casos sobre a importância do usuário como foco principal dos estudos, especialmente quando se fala de sistemas interativos de informação. Ser centrado no usuário significa que o usuário é o centro dos fenômenos e processos, por isso deve-se estudar integralmente sua interação com a informação e sistema, para compreender o que acontece em cada uma das partes e em todo o processo (SOUTO, 2005). O objetivo final de um produto ou sistema deve ser compreendido e analisado em termos dos usos da informação e dos efeitos concretos nas ações dos usuários. Seu papel consiste na forma como a informação possibilita a realização das tarefas de cada usuário.

Choo (1998) afirma que o uso de informação é um processo confuso, desordenado, e que entre os elementos mais importantes de uso de informação, estão as atitudes dos indivíduos em relação à busca de informação. Ademais, Ferreira (1998) afirma que apesar do ambiente em que vive ser um fator importante na observação, cada ser humano interpreta a realidade do modo que lhe atribui sentido, de acordo com seus objetivos. A observação, assim como a interpretação, é um ato comandado pela mente humana que

direciona o processo de seleção do que observar e como relacionar com a realidade de cada indivíduo. No modelo de Kulthau há uma explicação sobre a incerteza do caminho percorrido e dos resultados gerados pelos seres humanos, por isso o eixo central do seu modelo engloba padrões comuns de tarefas, sentimentos, pensamentos e ações em seis estágios de busca e uso da informação. Já o Sense-Making se aprofunda nos estudos de usuários de forma a conseguir projetar sistemas para melhor atender suas necessidades, desvendando as "lacunas cognitivas" que leva o indivíduo a dar sentido a dados observados em sua interação com pessoas e Tecnologias da Informação. Mais recentemente vem a construção do sujeito informacional, do aprofundamento dos estudos de comportamento e prática informacional. O usuário é colocado no centro do seu amplo espaço de criação e vivência, busca-se analisar a forma prática e emocional de como ele se relaciona com um conjunto amplo de objetos, situações e relações.

Analisar profundamente cada linha de pesquisa dos estudos que envolvem os usuários é complexo e exige detalhamento de conceitos e práticas exercidas, porém o intuito desse trabalho é apresentar a diversidade e aprofundamento dos sujeitos e como estes podem e devem ser considerados durante o desenvolvimento de novas tecnologias.

Os indivíduos estão cada vez mais comprometidos e atuantes no desenvolvimento das estratégias das corporações. Telefones celulares, refrigeradores, elevadores, carros, como muitos outros objetos, são produtos de alto envolvimento social e que cada vez mais estão agregando diversos conceitos e funcionalidades, como forma de sobreviverem a corrida intensa por mais presença de mercado e conquistas de seus usuários-comparadores. No capítulo a seguir essa situação tecnológica atual será contada como forma de investigar o papel do cidadão dentro desta tendência social de conexão entre homens e máquinas.

3 PARTE 2: A EVOLUÇÃO DOS CARROS E SEU NOVO POSICIONAMENTO COM A INTERNET DAS COISAS

3.1 A Nova Sociedade da Internet das Coisas

É difícil definir com clareza como surgiu o termo “Internet das Coisas”. Para alguns ele foi cunhado por Kevin Ashton, em 1999, no contexto da gestão da cadeia de fornecimento durante sua carreira na empresa Procter & Gamble (PORTER e HEPPELMANN, 2014). No entanto, outros relembram que a primeira vez que o termo foi visto estava presente no livro de Brock, ambos os pesquisadores do laboratório *Auto-ID Center* em 2001.

SINGER (2012) conta que há mais possibilidades de nascimento do termo quando em 1999 Neil Gershenfeld publicou “*When Things Start to Think*” (1999). No campo industrial, no ano de 2000, a LG lança uma geladeira chamada de ‘inteligente, já que o produto se conectava à Internet e outros dispositivos (SINGER, 2012). A autora continua narrando a disseminação do termo e ressalta as publicações da mídia, citando o *The Guardian* com uma matéria sobre o assunto em 2003, em 2004 a *Scientific American* e em 2005 no *New York Times*. Neste ano houve a primeira conferência especializada neste assunto. E apenas em 2006 começa-se a discutir formalmente em eventos a temática no Brasil (SINGER, 2012).

Apesar das discussões sobre sua origem, a “Internet das Coisas” (IdC ou comumente conhecida como IoT, *Internet of Things*) está se tornando um tema cada vez mais crescente. Seu aparecimento se dá principalmente com a introdução e expansão da internet de banda larga, com a diminuição do custo de conexão mais dispositivos foram sendo criados e sensores foram inseridos.

Alguns movimentos permitem o aparecimento dessa convergência de tecnologias, entre os principais pode-se falar do surgimento dos meios de comunicação de massa, a consolidação dos dispositivos pessoais e a ampliação e acessibilidade das redes de Internet.

A grande difusão da informação, possibilitada pelo baixo custo de produção, acendeu uma cultura de massa. No segundo passo, são retratados os dispositivos móveis,

por exemplo, o walkman, a televisão a cabo e o vídeo cassete, que possibilitaram a busca por conteúdos diversos e da escolha do usuário.

A ideia de ubiquidade refere-se à noção de algo que está presente em todos os lugares e sem distinção de tempo. Mark Weiser, cientista chefe do Centro de Pesquisa Xerox, através de seu artigo "O Computador do Século 21" previa um aumento nas funcionalidades e na disponibilidade de serviços de computação para os usuários finais, entretanto a visibilidade destes serviços seria a menor possível. Para ele, a computação não seria exclusividade de um computador, uma simples caixa mesmo que de dimensões reduzidas e, sim, diversos dispositivos conectados entre si.

Para Weiser, "as tecnologias mais profundas e duradouras são aquelas que desaparecem. Elas dissipam-se nas coisas do dia a dia até tornarem-se indistinguíveis" (WEISER, 1991, p.6). E é justamente este momento que estamos vivendo, com cada vez mais inovações que preenchem boa parte da rotina invisivelmente.

A ubiquidade é uma das características principais da tal chamada Internet das Coisas, e ela é definida como a capacidade de estar ao mesmo tempo em toda parte, o que lhe confere também o caráter de onipresença. No âmbito tecnológico destaca-se a fácil adequação ao contexto, a transparência dos computadores, a integração no ambiente natural do ser humano, entre outros (Weiser, 1991).

Atzori et. all (2010) retomam as características da ubiquidade e Internet das Coisas e definem que esta última só pode ser realizada em três paradigmas: "*internet-oriented*" (middleware), "*things oriented*" (sensores) and "*semantic-oriented*" (conhecimento). A primeira refere-se aos protocolos de comunicação padrão entre os computadores. Já a orientação as Coisas é a capacidade de interação e comunicação entre si e com o meio ambiente através do intercâmbio de dados e informações. E com isso, os ambientes inteligentes utilizam as tecnologias de informação e comunicação para atuarem de forma crítica nos componentes de infraestrutura e serviços de administração.

Gubbi et. all (2013) contribuem com a definição da Internet das Coisas, para eles a definição está relacionada com a interligação de sensores e sistemas de acionamento que

forneem a capacidade de compartilhar informações entre plataformas através de uma estrutura unificada, desenvolvendo um quadro operacional comum que permitam aplicações inovadoras, através de sensores ubíquos, análise de dados e de representação da informação com a computação em nuvem como um quadro unificador. Utilizam uma figura simples para tentar descrever o quanto esta nova realidade está presente e o quanto modificará a vida das pessoas.

Figura 10: Esquema de IoT mostrando as aplicações baseadas nos dados circulantes

Fonte: Gubbi et. all (2013, p. 6)

Para eles este processo ainda levará cerca de 5 a 10 anos para a adoção em massa, mas ressaltam que haverá impactos diversos, sejam eles diretos ou indiretos nos indivíduos (Gubbi et. all, 2013). Conforme apresentado na figura acima, categorizam os aplicativos em alguns domínios, como o Domiciliar - Pessoal, os meios de transporte, outros relacionados a comunidade no geral e um relacionado a parte de utilidade, em escala nacional ou regional e que se refere a todos os outros serviços. Todos eles estão conectados entre eles, sem distinção de tempo e espaço (*anytime, anything, anywhere*) (GUBBIA, 2013). Explicando um pouco mais sobre este jargão da IdC, SANTAELLA (2010) cita o encontro ITU dizendo que “uma nova dimensão foi adicionada ao mundo das tecnologias da informação e da comunicação: a qualquer hora, em qualquer lugar, a conexão para todas as

pessoas será também a conexão para todas as coisas” (ITU, 2005 apud SANTAELLA, 2010, p. 8).

Porter e Heppelmann (2014) trazem uma abordagem mais relacionada ao ambiente corporativo e mostram a preocupação com as empresas para sobreviverem a este novo processo. De forma menos técnica como ao ramo da Ciência da Computação, conceituam que a Internet das Coisas está emergindo como a terceira onda no desenvolvimento da internet. Primeiro chegou a internet fixa, por volta dos anos 90 e que contava com um bilhão de usuários conectados através de seus computadores, depois veio a internet móvel da década de 2000, que conectou dois bilhões de usuários (em curso de chegar a seis bilhões), com a ampliação do acesso pelos smartphones. A nova fase é a da IoT (*Internet of Things*) em que é esperada uma conexão de mais de 28 bilhões de "coisas" à internet até 2020, que vão desde dispositivos portáteis, até elevadores, relógios, automóveis, eletrodomésticos e equipamentos industriais. As repercussões abrangem a vida pessoal e profissional, indústrias e moradias, em todas as partes do mundo.

Os autores também complementam alguns conceitos. Para eles, os produtos envolvidos na Internet de Tudo (*Internet of Everything*), como também chamam, são produtos que possuem três elementos principais: componentes físicos, componentes inteligentes e componentes de conectividade. Os componentes inteligentes são responsáveis por aumentar as capacidades e valor dos componentes físicos, pode-se pensar em exemplos destes itens como os sensores microprocessadores, armazenamento de dados, softwares, entre outros sistemas que possuem uma integração e aprimorização da interface com o usuário. A conectividade aparece com o objetivo de ampliar as capacidades e valor dos componentes inteligentes, permitindo também que eles se disseminem fora do seu escopo físico (Porter e Heppelmann, 2014). Todos estes três elementos juntos formam um ciclo virtuoso de melhoria de valor.

No artigo, os autores continuam explicando que a conectividade pode acontecer de três modos: um a um, quando um produto individual é conectado ao usuário; um para muitos, referindo-se a um sistema central ligado a muitos produtos ao mesmo tempo; e

muitos para muitos, quando múltiplos produtos se conectam a outros tipos de produtos e com fontes de dados externas.

Divididos de acordo com as suas capacidades, os elementos presentes na Internet das Coisas agrupam-se em quatro grupos de acordo com Porter e Heppelmann (2014): monitoramento, controle, otimização e autonomia.

Um produto pode incorporar mais de um quadrante, ou até mesmo todos, mas geralmente descreve-se o primeiro quadrante como produtos inteligentes e conectados que possibilitam o monitoramento abrangente de sua condição, de toda a operação, de um ambiente externo através de sensores e fontes de dados externas. Esse monitoramento permite que as empresas e os clientes recebam as características operacionais do produto e vejam seu histórico, compreendendo como ele é realmente usado. No segundo grupo, Controle, os produtos podem ser controlados através de comandos remotos ou algoritmos que são incorporados ao dispositivo ou residem na nuvem. Este controle permite a personalização de desempenho e interação com o produto, por exemplo, os ajustes das lâmpadas de iluminação via smartphone (Porter e Heppelmann, 2014). A otimização é baseada no rico fluxo de acesso de dados e monitoramento a partir de produtos inteligentes conectados, visando o controle da operação do produto para acompanhamento do desempenho e reduzindo o tempo de inatividade e reparo do mesmo. Por fim, a Autonomia é o que o próprio nome já explica, possui as características anteriores e visa o aprendizado sobre o seu próprio ambiente, a possibilidade de se auto diagnosticar e se adaptar às preferências dos usuários. Exemplos atuais destes produtos são o *iRobot*, um aspirador de pó que utiliza sensores e software para escanear e limpar pisos em salas com diferentes layouts, as redes inteligentes de distribuição de energética, entre outros (Porter e Heppelmann, 2014).

Um dos objetos que está em franca expansão dentro do ambiente de Internet das Coisas é o automóvel. Fruto de diversas pesquisas, patrocinados não somente pelas fabricantes de automóveis, mas também por empresas de tecnologias, institutos, universidades e órgãos governamentais, os carros são um dos produtos que vem liderando os investimentos e apostas em conteúdos ‘mais inteligentes’.

3.2 A importância social dos automóveis

A indústria automobilística é comumente citada como um dos setores mais dinâmicos e ricos da economia mundial. Trata-se de um setor de grande importância, especialmente desde o final da década de 1980, quando houve uma forte expansão da produção (WOMACK, JONES E ROSS, 1996).

Segundo Casotti e Goldenstein (2008), este setor tem movimentado trilhões de dólares por ano e possui um forte efeito multiplicativo, é precursor no desenvolvimento de novas tecnologias e em novos modelos de gestão de produção, sendo considerado o berço das principais mudanças da cadeia industrial. A primeira grande mudança ocorreu no começo do século XX, como conta Casotti e Goldenstein (2008), quando Henry Ford, empresário e fundador da Ford Motor Company, organizou o seu processo produtivo em torno de uma linha de montagem com esteiras rolantes.

Henry Ford buscou incessantemente a contínua redução dos tempos de fabricação dos veículos produzidos pela Ford Motor Company, de modo a atingir economia de escala, e assim, foi considerado o criador do chamado sistema de produção em massa, centrado no conceito de linha de montagem, no qual os produtos são transportados dentro da fábrica, através das estações de trabalho, reduzindo o tempo de movimentação dos operários na busca de ferramentas e peças, aumentando a velocidade e ritmo de produção, de maneira padronizada e econômica.

De maneira geral, o Fordismo envolve não só a criação do sistema de produção em massa, mas também a intercambialidade das peças e dos funcionários, a padronização de produtos, ferramentas e métodos de trabalho, a criação de relações trabalhistas mais estáveis, associados à integração vertical e à centralização do poder (SENHORAS, 2005).

Casotti e Goldenstein (2008) complementam que a grande divisão e especialização de tarefas, provindas do Taylorismo, associadas à padronização dos procedimentos e dos produtos foram entendidas como estratégias fundamentais para permitir o sucesso desse

novo modelo, que inovava ao conseguir uma produção em larga escala a menores custos e prazos.

Na segunda metade do século XX, o Japão se destacou como centro das inovações gerenciais e produtivas que fundariam a Terceira Revolução Industrial (SLACK *et al.*, 1999). As adversidades econômicas vividas pelo país no período pós-guerra tornavam inviável a reprodução de um modelo que exigisse enormes fábricas, grandes quantidades de estoque e alto número de funcionários – premissas básicas do fordismo. Sua pequena geografia desfavorável e a escassez de capital e de matéria-prima impediam a montagem de um sistema produtivo voltado para o consumo em massa. A solução foi dirigir a produção para o mercado externo e, para conquistá-lo, era imperativo simplificar o sistema produtivo norte-americano (OSONO *et al.*, 2008). Foi então que a Toyota, fabricante japonesa de veículos, apostou num sistema de produção mais enxuto. A partir disso, Osono (2008) afirma que se planejou um modelo de produção composto por: automatização, *just-in-time*, trabalho em equipe, administração por estresse, flexibilização da mão-de-obra, gestão participativa, controle de qualidade e subcontratação. Novas técnicas foram introduzidas e passo a passo o Sistema Toyota de Produção, conhecido também por Produção Enxuta, foi se consagrando e atingindo grandes resultados (OSONO *et al.*, 2008).

Mais recentemente, o setor automotivo introduziu em suas unidades industriais um novo modelo de organização que tem se mostrado extremamente exitoso: o consórcio modular. Em linhas gerais, o consórcio modular consiste em trazer para dentro da fábrica os fornecedores e delegar a eles a montagem dos veículos, permitindo que as fabricantes de veículos concentrem seus esforços nas estratégias de marketing e vendas e, sobretudo, na pesquisa, desenvolvimento e inovação, que são os fatores mais críticos para o sucesso da indústria moderna (CASOTTI E GOLDENSTEIN, 2008).

A indústria automobilística possui características de alto valor, como foi visto acima. De acordo com Womack, Jones e Roos (1996), com o seu amplo capital empregado em inovações e adaptações informacionais, é um dos setores da economia mais característico do meio técnico-científico-informacional global.

Historicamente ela está constantemente reformulando suas estratégias, de acordo com os lugares onde atuam, com novos acréscimos em ciência e tecnologias cada vez mais flexíveis e adaptáveis às oscilações do mercado competitivo, segundo novas estruturas de governança.

Com mais exemplos para comprar sua importância, a empresa de pesquisa de mercado TNS elaborou uma pesquisa recente sobre a importância dos automóveis para os cidadãos que mostra que há uma forte ligação emocional entre os usuários e os automóveis, assim como há um desejo global pela propriedade. A indústria automobilística possui boa percepção pública, sendo que em mercados em desenvolvimento representa algo maior ainda. Os consumidores a consideram uma indústria inovadora, confiável em longo prazo, que enfrenta desafios e que se adapta às necessidades e qualidade de vida dos usuários (TNS, 2015).

Apesar dos crescentes números da indústria até o momento, alguns apontam a possibilidade de que a indústria estaria chegando a sua estagnação, especialmente devido à recessão atual, saturação dos mercados desenvolvidos, elevados preços de combustível e grande congestionamento nas cidades. Entretanto, a maioria das previsões ainda diz que a indústria tem grandes oportunidades de recuperação já que o carro ainda é visto como uma condução que oferece liberdade, conforto e conveniência. A aposta das fabricantes e automóveis está justamente nestas três palavras. Hoje os compradores estão menos interessados na condução e sim na experiência de locomoção e oportunidade de conexão. Ferramentas que possibilitem que os ocupantes fiquem livres para relaxar, pesquisar e trabalhar já estão sendo oferecidas de forma gradual e estarão disponíveis em maior escala e autonomia.

3.3 Carros inteligentes são carros conectados

Se compararmos a experiência de dirigir um veículo hoje com a experiência da década anterior, é possível notar uma evolução significativa. E é assim que a indústria caminhará, com grandes passos e com o objetivo claro de transformar os veículos muito

mais do que um meio de transporte. Segundo os especialistas da área, e em um trabalho profundo da consultoria *IHS Automotive* (2012), os veículos serão um ‘hub’ telemáticos e de sistemas de entretenimento que conectarão passageiros e motoristas dentro e fora dos veículos.

Conectividade e mobilidade, esses são os direcionadores do desenvolvimento de novos veículos. Carros conectados, segundo Kleberger (2012), são veículos que possuem uma ou mais possibilidades externas de comunicação usando a rede sem fio, permitindo acesso à diferentes serviços, como a parte gerencial do veículo ou oferecendo serviços de entretenimento.

Nesse sentido, Shanjani e Jassabi (2013) complementam que há três grandes categorias sobre a divisão de serviços de veículos conectados. A primeira dela está relacionada à segurança, segundo os autores há um grande esforço para tentar reduzir drasticamente o número de acidentes envolvendo colisões entre veículos, o veículo conectado pode auxiliar nas transmissões de informações, como localização, velocidade, tempo de frenagem entre dois ou mais veículos, assim como pode informar as condições de infraestrutura para o condutor, como sinalizações, obstáculos, obras, temperatura, entre outras informações.

Continuando, a segunda categoria estaria relacionada às conveniências, informações como quantidade, forma e duração de consumo de combustível podem aparecer e direcionar o motorista a optar por uma opção mais econômica, por exemplo (Shanjani e Jassabi, 2013). E a terceira estaria relacionada aos itens comerciais, como fornecimento de aplicativos de entretenimento, transmissões de áudio, vídeo e mensagens, jogos, comunicação externa, entre outros.

Os itens acima se referem à conectividade dentro do veículo, entre veículo e um dispositivo ligado em uma rede sem fio (*vehicle to device*, ou V2X). Além desta oportunidade, estão sendo discutidas novas inovações, como a conexão à infraestrutura (*vehicle-to-infrastructure*, também conhecida como V2I ou I2V) e a interconexão entre veículos (*vehicle-to-vehicle*, V2V).

Samad e Annaswamy (2011) explicam que a conexão entre veículos e infraestrutura será feita através da coordenação e disseminação de informações da última, ou seja, os sistemas de infraestrutura ao redor serão responsáveis por coletar, centralizar, cruzar e recomendar sugestões a grupos de veículos de acordo com as medições analisadas, que podem ser informações básicas de trânsito para sugestão de consumo ideal de combustível.

Já a conectividade entre veículos será mais descentralizada segundo os autores. Samad e Annaswamy (2011) explicam que nessa fase, a decisão será feita numa base local, isto é, dentro da esfera de um grupo de veículos. A introdução desta tecnologia necessita de autorização de protocolos de comunicação, mas assim como as duas oportunidades descritas anteriormente, há um grande esforço para avançar nestes desenvolvimentos.

Toda essa evolução será implementada aos poucos, de acordo com as recentes publicações do Congresso CarIT, que ocorreu há poucos meses na Alemanha, a conectividade dos carros será dividida em três fases: a primeira será o aperfeiçoamento e ampliação da conectividade entre dispositivos e veículos; o segundo será a integração entre veículos e infraestrutura e, por último, será a conexão entre veículos (Telematics News, 2014).

Delgrossi, PhD. Da Universidade de Stanford, desenhou como funciona toda esta conectividade:

Figura 11: Por dentro dos carros conectados

Fonte: DELGROSSI (2014, p 12)

Segundo o trabalho de Delgrossi (2014), os requisitos necessários para toda esta conexão não são tão extensos. Ele elenca como principais itens: Bluetooth, Wi-Fi, redes 3G e 4G de celular e uma rede chamada de *Dedicated Short-Range Communications* (DSRC), que traduzido para português, trata-se de um sistema dedicado de comunicações de curta distância, desenvolvido para o meio automotivo para estabelecer comunicação sem fio de curto a médio alcance entre veículos e rodovias. Segundo o pesquisador, esta rede já está sendo usado nos países da Europa com a tentativa de prevenir acidentes e oferecer serviços de direção mais inteligente, como medição do trânsito, velocidade, condições da rodovia, tempo de frenagem, entre outros. Kleberger (2012) também complementa que hoje existe na União Europeia uma meta bem desafiadora de reduzir, até 2020, para metade o número total de mortes na estrada, o autor afirma que manter os condutores em segurança é a vantagem mais importante da tecnologia de comunicação veículo para veículo. Por isso, assim como estão sendo feitas para outras tecnologias em desenvolvimento no setor, há um consórcio de fabricantes de veículos, empresas de tecnologias e instituições governamentais reunidas para discutir e avaliar a evolução desta ferramenta e pontos que podem ser melhorados para facilitar a comunicação entre todos os elementos.

Sobre a evolução do Bluetooth, Delgrossi (2014) apresenta como este protocolo já contribui atualmente e como pode ajudar ainda mais no futuro. Ele explica que o sistema

Bluetooth é projetado para substituir cabos de fio entre dispositivos próximos e é muito usado para facilitar a integração entre veículo e celulares, permitindo aos condutores mãos livres durante a viagem. Entre seus benefícios, o pesquisador destaca que já é possível fazer chamadas de emergência quando há algum acidente em que o motorista perde a capacidade de fazer uma ligação, também permite o download de conteúdos digitais, acesso de conteúdos de *infoentretenimento* e informações de viagens, assim como acesso a outros aplicativos disponíveis na Internet ou em nuvem.

Dentro deste contexto, um destaque especial vai também para os *smartphones*. Além dos próprios serviços oferecidos, hoje os *smartphones* também são responsáveis por controlar o veículo remotamente, com eles é possível ligar e desligar o carro, acionar o alarme, travar e destravar as portas, controlar a temperatura, localizar o carro, acender luz externa para facilitar a localização, enviar dados da localização do carro e indicar a rota para achá-lo, entre muitas outras funções. Segundo a consultoria especializada na indústria automotiva, os smartphones vão revolucionar o setor, serão capazes de conectar os dispositivos de um veículo, trabalhar em Rede e compartilhar conteúdos através das 'nuvens' (*clouds*) (IHS Automotive, 2014). Cada vez mais esse tipo de tecnologia será decisiva durante a escolha de compra dos consumidores. Segundo uma pesquisa da Telematics News (2014), hoje 90% dos usuários de smartphones não ficam mais de um metro de distância de seus telefones. E a expectativa para 2030 é que a população de smartphones quase se multiplique. Em 2012 havia cerca de 3,3 milhões unidades de aplicativos disponíveis na indústria automobilística e estima-se que em 2019 cerca de 22,8 milhões de unidades estejam disponíveis, aponta a IHS Automotive (2014).

Acompanhando este caminho, as fabricantes de automóveis já vêm tentando unificar suas plataformas a fim de disponibilizarem mais recursos com menor custo.

Cada vez mais os consumidores ficam mais familiarizados com a ideia de um carro conectado. De acordo com a pesquisa da Capgemini, feita com mais de 10 mil respondentes em 10 países do mundo (inclusive o Brasil), aponta que esta Geração chamada de 'Conectada' é baseada na informação. Para os carros essa conexão com a informação fica nítida nos sistemas dinâmicos de navegação, diagnóstico remoto dos veículos, notificação

automática em caso de emergência, acesso em tempo real à canais de entretenimento, dentre outros.

Há diversas pesquisas atuais que corroboram com as citações acima sobre a transformação dos veículos em lugares de conexão e comunicação. Entretanto, outras pesquisas, como a realizada pela J.D. Power "*Driver Interactive Vehicle Experience (DrIVE) Report 2015*", com 4.200 proprietários de veículos e locatários após 90 dias de propriedade mostra que se as funcionalidades não foram apresentadas corretamente aos condutores nos primeiros dias de condição do veículo, essas não serão utilizadas.

A consequência do não uso não fica compreendida somente nos bilhões de dólares que estão sendo investidos e não que são utilizados, e que de certa forma acabam encarecendo o preço do produto, mas a experiência de uma condução mais segura, que seja capaz de personalizar serviços como o de Pós-Venda e Seguros, e ofereça mais recursos ao motorista durante seu trajeto, segundo a opinião das fabricantes de veículos.

O relatório conclui que, pelo menos, 20% dos proprietários de veículos novos nunca usaram no mínimo 16 dos 33 recursos de tecnologia disponíveis de forma padrão nos carros, por exemplo. Os cinco dispositivos que mais foram classificados como "nunca usei" são a concierge (43%); roteadores móveis (38%); sistemas de estacionamento automático (35%); head-up display (33%); e aplicativos embutidos (32%).

Uma reportagem da Revista Quatro Rodas de 2014 levantou a questão sobre o uso das funcionalidades dentro do carro. Na matéria havia uma pesquisa que mostrava que 98% dos motoristas não entendem todas as luzes do painel, isto é não sabem o que significam. Avaliando os painéis de 15 carros vendidos na Europa nos últimos anos, levantou a existência de 99 tipos de sinalização luminosa, destas somente 12 estão presentes em todos os modelos, ressaltando a grande diferença na padronização e oferta das fabricantes de automóvel, um fato que contribui para o desconhecimento por parte dos motoristas de luzes comuns, como indicação de faróis de neblina e pressão dos pneus (REVISTA QUATRO RODAS, 2014).

Os proprietários de ambas as pesquisas citadas anteriormente informam que o durante a aquisição e entrega do produto, o revendedor não explicou quais são os recursos disponíveis e, por isso, acabaram não utilizando as tecnologias presentes. A pesquisa indica que o primeiro mês de uso é crítico para despertar o interesse e hábito no uso das novas tecnologias.

3.4 Internet das Coisas ou Internet dos Indivíduos?

Tendo em vista a complexidade técnica dos assuntos envolvidos, Atzori et. al (2010) tentou sintetizar em uma figura todos os elementos que permeiam o tema IdC. O autor realizou um trabalho de catalogação das principais áreas de pesquisa e organizou os temas de acordo com as suas similaridades, agrupando as visões orientadas às coisas, à Internet e à semântica.

Figura 12: Principais estudos sobre Internet das Coisas

Fonte: ATZORI (2010, p. 2)

Como é fácil de visualizar, muitos assuntos de grande complexidade envolvem essa temática. Entretanto, nota-se uma presença muito forte de orientação aos sistemas e objetos, não se importando da mesma maneira com os usuários que compõem esses avanços.

Esta figura foi bastante divulgada nos meios relacionados, pois consegue reunir grandes preocupações da área. Pode ser que o autor entenda que a parte destinada ao estudo do design e interfaces estejam dentro da visão orientadas às coisas, porém muitos tópicos importantes ainda precisam ser visualizados e destacados para o avanço dessas tecnologias.

Dentro da discussão sobre Internet das Coisas, estão os automóveis, com uma concentração bem grande das pesquisas para o desenvolvimento dos carros inteligentes.

A novidade discutida atualmente é de compreender os automóveis dentro da esfera das TICs, como objetos que disponibilizam informação e entretenimento. O carro já está se transformando em um espaço de interação, um lugar comum do usuário onde ele consegue aproximar e integrar as tecnologias pessoais dos indivíduos. Um lugar comum, seja para o passageiro ou motorista, que gradativamente reunirá mais e mais opções, sejam elas de busca de informação (serviços de *conciierge*; navegadores; mapas de trânsito; informações sobre lazer, serviços e conveniências de lugares próximos; informações sobre o estado do veículo, como pressão dos pneus, revisões agendadas, troca de peças e outros itens de segurança; manual do carro, manual de garantia, etc.), ou de comunicação, que pode ser interna, acessível dentro do carro através de aplicativos próprios ou terceiros, ou comunicação entre outros carros ou com a rodovia.

O futuro da indústria automotiva está cada vez mais relacionado com o atendimento das demandas de seus consumidores, o carro não é considerado somente um objeto de transporte, mas de interação. Globalmente, os automóveis tornaram-se mais atraentes do que nunca, com uma pluralidade de novas e excitantes tecnologias, conectividade móvel, sistemas avançados de assistência ao motorista, monitoramento, manutenção e ativação remota, entre outros. O futuro parece igualmente brilhante quando analisado os relatórios de tendências da indústria, a tecnologia dentro dos veículos continuará a crescer de maneira mais sofisticada e acessível.

Essas tecnologias dentro dos veículos (*in-car*) já estão tão presentes na rotina dos motoristas que são a ubiquidade relatada por Mark Weiser, onde as tecnologias são tão profundas e indistinguíveis que desaparecem no cotidiano das pessoas. A tecnologia já está envolvida na vida das pessoas. Schor (1999) citando Le Goff (1992), fala da revolução invisível e os automóveis, uma evolução que é tão intrínseca ao cotidiano social, já está tão presente que é difícil de abstrair de seu tempo, espaço, ritmo e ações. Para ela algumas tecnologias, como o automóvel, são coisas que já estão envolvidas na essência do ser humano, “o automóvel é outro importante exemplo. Para muitas pessoas, imaginar o mundo sem esta máquina é impossível. Trata-se já de uma necessidade social. Tal como no caso da luz elétrica, a utilização do automóvel vai levando ao esquecimento as formas anteriores de locomoção; hoje, considerando o processo crescente de urbanização, é provável que mais gente saiba ligar um carro do que arrear um cavalo” (SCHOR, 1999, p. 107).

Com a generalização do automóvel, ampliam-se as possibilidades de locomoção e o seu significado. Além do ato prático de mover-se, o automóvel ganhou um aspecto importante quanto à individualidade e sociabilidade humana, visto que interfere nas questões práticas de ir e vir, autonomia, liberdade, apropriação, status, aprovação social, dentre muitos outros aspectos. Na década de 90, muitos autores e as próprias fabricantes de carros relacionavam a importância do veículo com o ato de locomoção, como Schor “O automóvel como mercadoria condensa em si, como a própria palavra diz, duas propriedades fundamentais da sociedade moderna: ser auto e mover-se” (SCHOR, 1999, p. 110). Nos últimos anos, percebe-se uma mudança radical nesse discurso, transformando a atividade primária de condução em algo secundário. Frases como “mais do que um carro”, “não é somente um carro” ou “simplesmente mais do que um carro”, entre muitas outras variações, aparecem constantemente durante a escolha de compra, explicações, propagandas ou conversas informais entre amigos. A nova corrida por mais tecnologias abriu espaço para novos entrantes, como o caso da Tesla, com investimentos maciços em tecnologias de ponta e na eletrificação dos veículos, e empresas de tecnologias. A indústria automotiva sempre muito conhecida por suas vastas barreiras de entradas, com um grau de especialização e capitalização alto, começou a permitir uma ligeira mudança de atuação, transformando consideravelmente o discurso e visão de médio e longo prazo dos antigos e atuais investidores. Conforme descrito, os investimentos estão progressivamente destinados

à novos recursos tecnológicos, concentrados majoritariamente em opções avançadas de segurança e navegação (informação e entretenimento).

Contudo, essa mudança é bem mais complexa. A participação nessa corrida tecnológica que envolve os veículos desafia uma série de questões inerentes aos processos de produção, em relação prazos, custos de fabricação, logística, regulamentação e, especialmente, entendimento dos seus clientes em meio à uma oferta gigantesca de conteúdo e aplicações. A digitalização das experiências dos condutores e dos passageiros é um processo longo e custoso, as fabricantes de automóveis já reconhecem que os consumidores são atraídos pela conectividade e inteligência que progridem rapidamente em seus veículos, como itens de segurança e recursos de conveniência e entretenimento de informações. Entretanto, projetar e produzir esses carros representa riscos reais. O custo de incorporar e gerenciar todas as novas tecnologias e dados está aumentando rapidamente. Ademais, as fabricantes de automóveis, devido às suas organizações e culturas tradicionalmente centradas em *hardware*, são baseadas em rigorosos requisitos de segurança e ciclos longos de introdução de novos produtos. O planejamento de um novo veículo pode levar aproximadamente cinco anos, quando não há o desenvolvimento de uma nova plataforma que acentua mais este prazo. Os sistemas de *infotainment* possuem um ciclo normal de três anos, dependendo de suas características. Uma das grandes questões que envolvem novos estudos são a forma como alguns são conduzidos, muitas vezes a escolha de novas funcionalidades, objetos ou sistemas são feitos sob o olhar da concorrência, o benchmarking move boa parte dos estudos, como forma de igualar a competitividade dos produtos e reduzir custos de fabricação com novos fornecedores. A indústria inicia seus testes em veículos de luxo, produzidos sob demanda para seus clientes, e com o tempo as novas especificações aplicadas vão penetrando as camadas mais populares de veículos, algumas vezes de forma bem mais adaptada.

Embora os desafios sejam inúmeros, parcerias vitais já estão sendo feitas, com s empresas de tecnologias, segurança, automação, órgãos governamentais, universidades, institutos de pesquisas, etc. A preocupação de estar em linha com as atuais necessidades e demandas dos consumidores, fez com que houvesse um crescimento vertiginoso nos últimos anos.

Não importa o futuro que possa ser imaginado para o ramo automotivo, uma coisa é certa, este contará com o consumidor participando e ditando novas tecnologias. Repensar a experiência do usuário durante a condução é um dos principais focos de trabalho dos estudos atuais, sobretudo pelos desafios da falta de flexibilidade, agilidade, custos e processos de introdução e ciclo total de um novo modelo ou item de série.

Os veículos foram a base da Revolução Industrial com a introdução de conceitos de produção e administração, transformaram-se rapidamente em objetos de prestígio social e até hoje se mantem com esse status. Há uma identificação muito forte de seus clientes, que é cultivada desde os primeiros anos de idade com simples brinquedos infantis. Os carros e a sua indústria possuem um valor inestimável na sociedade. É um objeto de apego social, emocional, econômico e vital, para alguns, e por isso sua mudança de posicionamento deve envolver a participação e desejo do seu usuário admirador.

No próximo capítulo será feita uma análise de como estão sendo estudadas as novas tecnologias para os veículos e como o cidadão está sendo consultado para tais mudanças.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O campo científico é muito vasto e permanentemente vivo. Como uma das frases mais faladas nos primeiros dias de qualquer atividade acadêmica sobre a realização de uma pesquisa, é que esta tem suas próprias características, sempre sendo um objeto inacabado, representando a necessidade de investigação contínua e constante. Dada a sua variedade e constância, existem diversos procedimentos metodológicos que visam apoiar o pesquisador durante o seu desenvolvimento. Sendo que a composição da pesquisa pode ser entendida como “inclui simultaneamente a teoria da abordagem (o método), os instrumentos de operacionalização do conhecimento (as técnicas) e a criatividade do pesquisador (sua experiência, sua capacidade pessoal e sua sensibilidade)” (MINAYO, 1996, p.31).

Este trabalho possui uma estratégia de pesquisa baseada em um processo investigativo, que visa mapear informações empíricas para analisar todas as abordagens trazidas pelo

campo de análise. Levando em conta o conceito e metodologias de um estudo de caso, pretende-se observar como estão sendo discutidos e desenvolvidos os novos dispositivos informacionais dentro dos veículos e qual é a inclusão, nas discussões e etapas de desenvolvimento, dos estudos de usuários, assim como quais são os experimentos com os usuários que estão sendo aplicados e como estes estão ligados ao contexto dos indivíduos e o objetivo central da evolução dos automóveis.

A pesquisa possui algumas fases que utiliza métodos distintos para apoiar cada objetivo trazido ao longo da pesquisa. Na sequência segue a descrição dos passos, objetivos e métodos que foram aparecendo em cada etapa da pesquisa.

Inúmeras pesquisas foram feitas, pois há uma quantidade muito grande de publicações na área automotiva, com uma velocidade intensa. Embora as haja muitas publicações, não havia um envolvimento claro das Ciências Humanas, tampouco da Ciência da Informação.

Foi feita uma revisão de literatura, considerando um especialmente o período da década de 60 até a atual, com a consolidação dos estudos de usuários e uso de mais ferramentas dentro dos veículos.

Os materiais utilizados como fontes de pesquisa foram: livros, artigos científicos, e principalmente trabalhos acadêmicos. A maioria dos materiais foram encontrados nas bases de dados internacionais e, para a área automotiva, quase não houve publicações brasileiras. Para a Ciência da informação, as fontes importantes foram artigos acadêmicos distribuídos gratuitamente, como a SciELO, BDTD, NDLTD, repositórios digitais, como CAPES, E-LIS, ERIC, Scopus, com artigos gratuitos da área da Ciência da Informação e de diversos outros campos. Inicialmente o trabalho estava muito focado na abordagem do Sense-Making e uma possível relação com os estudos de usuários em veículos. Após várias pesquisas nas bases de dados acima, foi identificada a dificuldade em conseguir tal semelhança e elaborar a aplicação de um roteiro com as premissas do Sense-Making, sem ter condições de aplicá-lo, como foi dito anteriormente.

Dessa forma, buscou-se entender o que havia de similar com os objetivos da pesquisa desenhada (entender qual é e como é feita a abordagem com o usuário durante o planejamento e desenvolvimento de novas aplicações nos veículos), então foi feito um

mapeamento inicial das publicações presentes no ISIC, conferências sobre *information behaviour*, disponíveis desde 1995 até os dias atuais. Esse mapeamento apresentou novos artigos na área da Ciência da Informação e apontou mais um problema: a falta de atuação da área da Ciência da Informação nesse campo.

Do ISIC as buscas foram levadas para a revista *Information Research*, revista acadêmica internacional de acesso aberto, dedicado a tornar acessíveis os resultados da pesquisa em uma ampla gama de disciplinas relacionadas à informação. Publicado pela Universidade de Borås, Suécia e editado pelo professor T.D. Wilson. Na publicação há os trabalhos publicados nas conferências ISIC e outros eventos ligados à área e de diversas nacionalidades, assim como, trabalhos submetidos às revistas. Em mais de 22 volumes de publicações, mais de 450 artigos lidos dinamicamente para identificar a presença de estudos de usuários, recomendações, tendências ou qualquer relação com os veículos. Entretanto, não foi identificado nada que abordasse esse campo de estudos. Foram identificados trabalhos diversos, estudos aplicados em bibliotecas tradicionais e digitais, estudos em websites, portais, escolas, hospitais, museus, etc. Projetos que visavam identificar as necessidades, perfis e percepção das crianças, idosos, donas de casa. Trabalhos focados em recomendações com a Web 2.0, 3.0, outros focados em HTML, dicas de sobrevivência à periódicos de acesso aberto, dificuldades de ensino na era digital, organização de pinturas na internet, outros que tentavam entender qual é o comportamento de busca das pessoas ao tentar entender mais sobre assuntos como saúde e estilo de vida. Muitas publicações sobre a computação ubíqua e a invisibilidade e presença constante da informação nos dias atuais. E um trabalho sobre organização da informação de videogames, que até gerou uma alta expectativa, pois muitos dos projetos veiculares são construídos inicialmente em simuladores que lembra jogos de videogame, porém no final o trabalho referia-se a como cada tipo de usuário organizava sua coleção online de jogos.

Já para o levantamento bibliográfico na área automotiva a discussão foi desenvolvida a partir da revisão de literatura, considerando o período mais curto, partir da década de 80 para dados históricos e década de 90 para os novos dispositivos informacionais, como os rádios automotivos.

Os materiais pesquisados foram bem similares aos narrados anteriormente, mas concentrando-se nos artigos científicos, uma vez que os temas ainda são muito recentes e não houve um período para consolidação. A biblioteca digital ACM foi a principal base pesquisada, especialmente por concentrar todos os artigos das Conferências analisadas.

Como resultado, os métodos seguidos nessa etapa foram: levantamento bibliográfico, documental, com análise qualitativa da evolução e tipos de estudos de usuários da área da Ciência da Informação e da área automobilística.

Nessa etapa, também foi feito um rápido estudo bibliométrico para entender como era a divisão das pesquisas e qual era seu comportamento nos últimos anos. Essa análise sucinta traz indicadores interessantes para serem relacionados com o corpo do trabalho.

Para aplicar um estudo, seriam muitas variáveis e possivelmente um resultado não muito apropriado, devido ao pouco tempo, dificuldades para seleção da amostra, investimentos como aluguel de carros, etc. Outro motivo que apoiou a decisão de não aplicar um estudo de usuário nesse momento, foi o de tentar identificar os estudos já existentes e montar um material de apoio, que desse subsídio para responder primeiro como os usuários são envolvidos no contexto automotivo, criando uma experiência nova nesse campo de pesquisa. Posteriormente, a partir dessa bagagem de pesquisa criada, um estudo de usuário, aos moldes do *Sense-Making* ou outras abordagens, especialmente àquelas pertencentes à Ciência da Informação, poderão ser aplicados para realização de um estudo de caso mais aprofundado.

Deste modo, foi decidido fazer o mapeamento dos artigos das Conferências AutomotiveUI, Conferências Internacionais sobre Interfaces de Usuários Automotriz e Aplicações Veiculares Interativas, de 2009 a 2015, iniciou-se um processo detalhado de classificação dos artigos, dos 240 artigos, 126 foram analisados em sua profundidade para avaliar particularidades e relações com outros trabalhos.

Um banco de dados no Excel foi criado compreendendo as seguintes informações de cada artigo: número do artigo, título, nome de cada autor, nome de cada instituição, país, ano, quantidade de participantes, características dos participantes, objetivo principal do

trabalho, abordagens utilizadas, tipo de experimento, tempo de teste com o usuário, objeto do estudo, palavra-chave, classificação ACM, conclusão e próximos passos. Os 126 artigos tiveram seus conteúdos classificados nessas 17 colunas, como mostra as tabelas no Apêndice deste trabalho.

Sobre cada item: (a) número do artigo: sequência para organização da planilha; (b) título: título original do artigo sem tradução; (c) nome de cada autor; (d) nome de cada instituição; (e) países; (f) ano; (g) quantidade: quantidade de usuários (participantes) envolvidos em cada estudo, tempo da sessão individual; (h) características: descrição dos participantes que foram selecionados; (i) objetivo: objetivo principal do trabalho, problema a ser investigado, de acordo com a leitura feita; (j) abordagens: metodologias descritas que serviram de base para a elaboração, roteiro do estudo; (k) tipo de experimento: procedimento que foi aplicado para o usuário realizar; (l) tempo: duração do teste com cada usuário envolvido; (m) objeto: principal item a ser investigado de acordo com classificação da leitura feita, para organização própria dos trabalhos; (n) palavra-chave: palavras descritas pelo autor, sem modificação; (o) classificação ACM: classificação de acordo com as categorias da portal digital ACM; (p) conclusão: conclusão do trabalho de acordo com a leitura feita; (q) próximos passos: indicações feitas nos trabalhos sobre futuros trabalhos.

Após a leitura e registro de cada artigo, foi feito um trabalho de padronização do vocabulário para análises quantitativas posteriores.

Com uma visão um pouco mais contextual dos resumos, buscou-se interpretar os dados, avaliar a participação dos autores, países, abordagens feitas em cada ano, objetivo v.s. conclusão, conclusão v.s. tipo de experimento, entre outros cruzamentos, buscando entender como eles poderiam se conversar e há indicações de soluções e problemas em comum ou distintos.

Da base de dados, passou-se para a fase da escrita, tentando apresentar as análises geradas na forma de texto. Entrando na etapa final, da estrutura e organização de uma dissertação.

4.1 Conferência Internacional sobre Interfaces de Usuários Automotrizes e Aplicações Veiculares Interativas

A ideia de realizar uma conferência sobre as questões de interação homem-computador relacionadas a carros surgiu alguns anos atrás (BURNETT, 2012). O surgimento da computação ubíqua e a grande interação entre homem-máquina, trouxe questões inovadoras e desafiadoras na busca de soluções que impactem as pessoas da forma mais saudável possível. Como nos últimos anos, muitos projetos de pesquisa sobre a interação do veículo começaram a aparecer, a conferência surge para fornecer um fórum para essa comunidade emergente, que discute assuntos tão pertinentes e constantes na vida de quase todos as pessoas no mundo inteiro.

O grande ponto das discussões é sobre os avanços das tecnologias e como estas estão transformando os veículos em sistemas interativos complexos. Os condutores interagem com uma variedade de controles e aplicações para operar um veículo. Além de dominar a tarefa principal de condução, os motoristas usam entretenimento, sistemas de informação e comunicação no carro (AHMAD, LANGDON, GODSILL, et al, 2015). A partir dessa complexidade criada, surgem muitas oportunidades para entender como deixar as interfaces de usuário amigáveis no carro. No entanto, o desafio de criar essas interfaces de forma convincente e segura cresceu cada vez mais, uma vez que o contexto automotivo, possui suas particularidades, como o uso de interfaces extremamente amigáveis, intuitivas, que não necessitem manuais, que ofereça uma ótima experiência de uso, e que seja bem-sucedida a distintos grupos de usuários Burnett (2012). Em comparação com muitos outros domínios, a aplicação do método ‘teste e erro’ enquanto o produto já está disponível no mercado não é aceitável na indústria automobilística, pois o custo da falha pode ser fatal, mostrando que a mentalidade de colocar o usuário em primeiro lugar é indispensável.

As tecnologias parecem ter crescido nos últimos anos, mas essa preocupação é antiga. Os planos iniciais para a realização da Conferência iniciaram-se no final de 2008, mas apesar da dura crise econômica que impactou fortemente a indústria automobilística, a

primeira discussão reuniu trabalhos de destaque e seguiu em frente com as demais reuniões (BURNETT, 2012). Hoje ela reúne pesquisadores e profissionais interessados nos aspectos técnicos e humanos das interfaces e aplicações no veículo, entre seus principais objetivos está a investigação de novos serviços no veículo, questões relacionadas à distração do motorista, abordagens para melhorar o desempenho dos condutores e as distintas necessidades dos diferentes grupos de usuários.

4.1.1 Mapeamento dos artigos – 2009 a 2015

Em 2009, houve a primeira conferência realizada em Essen, na Alemanha. A convocação foi feita através do site da instituição que tinha em seu texto inicial uma mensagem sobre os avanços das tecnologias nos carros, a criação de sistemas interativos complexos e a grande interação entre motoristas e máquina, através de variedade imensa de controles e aplicativos para operar um veículo. Dentro desse cenário, a mensagem principal era que com o aparecimento de novas tecnologias, também há o surgimento de oportunidades para criar interfaces de usuário mais atrativas. No entanto, o desafio de criar essas interfaces de uma maneira convincente e segura tornou-se ainda maior, especialmente no contexto automotivo, onde os usuários esperam interfaces mais intuitivas e simples de usar, sem a necessidade de um manual de instruções.

A organização dos tópicos para submissão dos trabalhos foi dividida em: Novos conceitos para interfaces de direção, Interface de usuário de carro multimodal, Métodos e ferramentas para pesquisa de interface de usuário automotiva, Abordagens para avaliação de novas interfaces de usuário de carro, Problemas de interface do usuário para funcionalidade assistiva, Novas interfaces multimídia e entretenimento no carro, Entrada e saída de texto durante a condução, Interfaces de fala para uso no carro, Interfaces de usuário para acesso de informações durante a condução, Interfaces de usuário para sistemas de navegação, Estruturas de interface de usuário e kits de ferramentas para veículos, Ferramentas e métodos de desenvolvimento para interfaces de usuário de carro, Biometria e

sensores fisiológicos como componente de interface de usuário, Detecção e estimativa de intenções dos usuários, Detecção e distração do usuário durante a condução, Novas técnicas de visualização e interação, Novos aplicativos de automóveis interativos, Usando sensores e contexto para experiências interativas no carro, Aplicações e interfaces de usuário para comunicação entre veículos, Jogos disponíveis nos veículos, Aplicações interativas para motoristas e passageiros.

Ao todo foram selecionados 22 materiais reorganizado em grandes categorias: Design de espaço e feedback háptico, Requisitos, ferramentas e técnicas, Navegação e outras aplicações, Interação multimodal e aspectos fisiológicos, Interação durante a condução, conforme abaixo.

Tabela 3: Artigos Conferência AutomotiveUI 2009

		Design de espaço e feedback háptico	Requisitos, ferramentas e técnicas	Navegação e outras aplicações	Interação multimodal e aspectos fisiológicos	Interação durante a condução
		A	B	C	D	E
2009	1	Design Space for Driver-based Automotive User Interfaces	In-vehicle Technology Functional Requirements for Older Drivers	Open Vehicular Data Interfaces for In-Car Context Inference	Enhanced Auditory Menu Cues Improve Dual Task Performance and are Preferred with In-vehicle Technologies	Driver behaviour during haptic and visual secondary tasks
	2	Assessing Subjective Response to Haptic Feedback in Automotive Touchscreens	A cognitive schema approach to diagnose intuitive use. Application to onboard computers	Efficiency of Visual Time-Sharing Behavior – The Effects of Menu Structure on POI Search Tasks While Driving	Heart on the road: HRV analysis for a driver's affective state monitoring	Glancing at Personal Navigation Devices Can Affect Driving: Experimental Results and Design Implications
	3	Towards an H-Mode for highly automated vehicles: Driving with side sticks	The theater-system technique: Agile designing and testing of system behavior and interaction, applied to highly automated vehicles	Toggle Strategies for the POI selection via the iDrive controller	Drivers' quality ratings for switches in cars: Assessing the role of the vision, hearing and touch senses	Usability Evaluation of a Volkswagen Group In-Vehicle Speech System
	4		Towards a Flexible UI Model for Automotive Human-Machine Interaction	On Timing and Modality Choice with Local Danger Warnings for Drivers	An On-Road Assessment of the Impact of Cognitive Workload on Physiological Arousal in Young Adult Drivers	Enhanced Turning Point Displays Facilitate Drivers' Interaction with Navigation Devices
	5		Developing a Low-Cost Driving Simulator for the Evaluation of In-Vehicle Technologies	Towards System-Mediated Car Passenger Communication		
	6			Acceptance of Future Persuasive In-Car Interfaces Towards a More Economic Driving Behaviour		

Os itens preenchidos na cor laranja representam os trabalhos que durante a sua execução fizeram o uso de estudos de usuários.

No seu segundo ano, realizada em Pittsburgh, o texto introdutório destaca a onipresença das tecnologias dentro dos veículos. Deste modo, os objetivos explicitados da

conferência de 2010 foram: (1) explorar maneiras pelas quais as interfaces podem ser projetadas de modo a evitar distração, não sendo esta somente uma responsabilidade das fabricantes de automóveis e OEMs, mas também passando a ser uma responsabilidade compartilhada entre um grande grupo de partes distintas e em constante mudança, como os designers de dispositivos que são trazidos para o carro.(2) O segundo objetivo principal da Automotive UI 2010 é explorar abordagens para projetar interfaces nos carros sejam cuidadosamente projetadas para proporcionar e melhorar a performance de condução de um veículo. (3) E por fim entender como o design de interfaces pode ajudar no design dos sistemas de entretenimento para os passageiros.

Nestes últimos trechos nota-se que além do item distração v.s. segurança continuar em pauta com grande preocupação, através da revisão de interfaces criadas dentro dos veículos, também há a intenção em criar um ambiente agradável aos passageiros.

Os tópicos de 2010 são bem parecidos com os de 2009, porém há o aparecimento de novos temas como comunicação entre veículos e uma mudança ligeira na terminologia, que começa a acompanhar a expressão “in-car”, ao invés de somente “car”, para destacar a importância da interação durante a condução, dentro dos veículos.

Os principais grupos para classificação dos artigos após a submissão foram: Atenção e Distração, Discurso e Som, Modos de Exploração da Interação 1, Modos de Exploração da Interação 2, Apoio ao motorista, Carros Conectados.

Tabela 4: Artigos Conferência AutomotiveUI 2010

	Atenção e Distração	Discurso e Som	Modos de Exploração da Interação 1	Modos de Exploração da Interação 2	Apoio ao motorista	Carros Conectados
	A	B	C	D	E	F
2010	1 Managing in-vehicle distractions - Evidence from the Psychological Refractory Period Paradigm	Speech Recognition Interface Design for In-Vehicle System	Where to turn my car? Comparison of a Tactile Display and a Conventional Car Navigation System under High Load Condition	Effects of Varying Haptic Feedback on Driver Distraction During Vehicular Window Adjustment	Enabling Micro-Entertainment in Vehicles based on Context Information	Supporting Unplanned Activities Through Cross-Device Interaction
	2 The Importance of Task Duration and Related Measures in Assessing Distraction Potential of In-Vehicle Tasks	Language Pattern Analysis for Automotive Natural Language Speech Applications	HapTouch and the 2+1 State Model: Potentials of Haptic Feedback on Touch Based In-Vehicle Information Systems	Subliminal notification of CO2 emission while driving	Influences on User Acceptance: Informing the Design of Eco-Friendly In-Car Interface	Terminal Mode - Transforming Mobile Devices into Automotive Application Platforms
	3 Enhancing Assessment of In-Vehicle Technology Attention Demands with Cardiac Measures	Voice Interfaced Vehicle User Help	Visual Cues supporting Direct Touch Gesture Interaction with In-Vehicle Information Systems	Evaluating Informative Auditory and Tactile Cues for In-Vehicle Information Systems	Interaction Weaknesses of Personal Navigation Devices	Journey: General Motors' move to incorporate Contextual Design into its Next Generation of Automotive HMI Designs
	4 Effect of Emotional Speech Tone on Driving from Lab to Road: fMRI and ERP Studies	Auditory Messages for Speed Advice in Advanced Driver Assistance Systems		Making Use of Drivers' Glances onto the Screen for Explicit Gaze-Based Interaction	Managing Speed in Indement Conditions Using an In-Vehicle Interface	Service and User Interface transfer from nomadic devices to car infotainment systems
	5	Spoken Tasks for Human-Human Experiments: Towards In-Car Speech User Interfaces for Multi-Threaded Dialogue			Semi-Autonomous Virtual Valet Parking	

Em Salisburgo, Áustria, foi a vez da 3ª Conferência Internacional sobre Interfaces de Usuários Automotriz e Aplicações Veiculares Interativas.

Fazendo o mesmo passo, em 2011 o objetivo principal foi a exploração de interfaces que atendem às diferentes necessidades de diferentes tipos de usuários, incluindo nessa lista a preocupação com motoristas que possuem alguma deficiência e idosos, por exemplo. Uma preocupação que começa a ser desenhada nesse ano.

Os pilares foram: Mensagens em Movimento, Modos de Interação, Modelagem e Adaptação, Estudos Efeitos no Carro, Estudando Carro e Motorista, Incluindo o 'E' no Carro: Eco e Elétrico.

Tabela 5: Artigos Conferência AutomotiveUI 2011

		Mensagens em Movimento	Modos de Interação	Modelagem e Adaptação	Estudos Efeitos no Carro	Estudando Carro e Motorista	Incluindo o 'E' no Carro: Eco e Elétrico
		A	B	C	D	E	F
2011	1	Dictating and Editing Short Texts while Driving: Distraction and Task Completion	Generating route instructions with varying levels of detail	Support for modeling interaction with in-vehicle interfaces	Capture the Car! Qualitative In-situ Methods to Grasp the Automotive Context	Investigating Safety Services on the Motorway: the Role of Realistic Visualization	Driver Interfaces for Electric Vehicles
	2	Effects of Speech-based vs Handheld E-mailing and Texting on Driving Performance and Experience	Evaluating the Usability of a Head-Up Display for Selection from Choice Lists in Cars	The Automotive Ontology: Managing Knowledge Inside the Vehicle and Sharing it Between Cars	User interface transfer for driver information systems: a survey and an improved approach	Determining Human-Centered Parameters of Ergonomic Micro-Gesture Interaction for Drivers Using the Theatre Approach	Eco-driving Incentives in the North American Market
	3	Content Matters: Towards Handling E-Mail while Driving Safely	A Study on User Acceptance of Proactive In-Car Recommender Systems	The Impact of an Adaptive User Interface on Reducing Driver Distraction	Investigating the Effects of an Advance Warning In-Vehicle System on Behavior and Attention in Controlled Driving	Natural, Intuitive Finger-based Input as a Means of In-Vehicle Information System Operation?	Slow down, you move too fast: Using animation to promote eco-driving
	4		Individual Differences in Preferred Steering Effort for Steer-by-Wire Systems	A Dynamic Content Summarization System for Opportunistic Driver Infotainment	Central Executive Functions Likely Mediate the Impact of Device Operation When Driving	A Cooperative In-Car Game for Heterogeneous Players	
	5		Statistical Effects of Selected Noise Characteristics on Speaker Recognition in Automotive Environments - A First ANOVA-Based Investigation	Human Modeling in a driver analyzing context: challenge and benefit	An angry driver is not the same as a fearful driver: Effects of specific negative emotions on risk perception, driving performance, and workload		

Em Portsmouth, cidade localizada em Nova Hampshire, nos Estados Unidos, realizou-se a 4ª Conferência Internacional que seguiu a linha dos anos anteriores. Os blocos de assuntos organizados foram: Distração do condutor; Modelos; Visão e Audição; Interface do usuário no Veículo; Navegação; Interação Multimodal; Carga de Trabalho e Demanda.

Tabela 6: Artigos Conferência AutomotiveUI 2012

	Distração do condutor	Modelos	Visão e Audição	Interface do usuário no Veículo	Navegação	Interação Multimodal	Carga de Trabalho e Demanda
	A	B	C	D	E	F	G
1	A	Predicting Information Technology Usage in the Car: Towards a Car Technology Acceptance	How Can We Design 3D Auditory Interfaces Which Enhance Traffic Safety for Chinese Drivers?	Use of Brain Computer Interface to Drive: Preliminary Results	Get off your car! - Studying the User Requirements of In-Vehicle Intermodal Routing Services	On the Design and Evaluation of Robust Head Pose for Visual User Interfaces: Algorithms, Databases, and Comparisons	Exploring Differences in the Impact of Auditory and Visual Demands on Driver Behavior
2	Evaluating the Distraction Potential of Connected Vehicles	Standardizing Model-Based In-Vehicle Infotainment Development in the German Automotive Industry	Graded Auditory Warnings During In-vehicle Use: Using Sound to Guide Drivers Without Additional Noise	The Social Car: New Interactive Vehicular Applications Derived from Social Media and Urban Informatics	Improving Navigation Support by Taking Care of Drivers' Situational Needs	Multimodal Interaction in the Car - Combining Speech and Gestures on the Steering Wheel	Impact of Word Error Rate on Driving Performance while Dictating Short Texts
3	Designing Browsing for In-Car Music Player - Effects of Touch Screen Scrolling Techniques, Items Per Page and Screen Orientation on Driver Distraction	Effect of Performance Feedback (or Lack Thereof) on Driver Calibration	Is Stereoscopic 3D a Better Choice for Information Representation in the Car?	Hand Gesture-based Visual User Interface for Infotainment	Navigation to Multiple Local Transportation Futures: Cross-Interrogating Remembered and Recorded Drives	Cross-Cultural Differences in the Use of In-vehicle Technologies and Vehicle Area Network Services: Austria, USA, and South Korea	Exploring the Effects of Size and Luminance of Visual Targets on the Pupillary Light Reflex
4				Exploring the Back of the Steering Wheel: Text Input with Hands on the Wheel and Eyes on the Road			Defining Workload in the Context of Driver State Detection and HMI Evaluation

A 5ª Conferência Internacional sobre Interfaces de Usuários Automotriz e Aplicações Veiculares Interativas, 2013, foi realizada em Eindhoven, Holanda, e seus tópicos foram bem semelhantes ao do ano anterior, porém com a introdução de um item novo sobre aplicações baseadas em veículos, conectividade habilitada para web / nuvem. A organização dos artigos em 2013 se deu através dos seguintes temas: Técnicas de Interação 1: Gesticular; Técnicas de Interação 2: Apontar; Medição e Redução de Distração; Interação Multimodal; Texto e Ligação; Modelagem de motorista; Metodologia; Experiência.

Tabela 7: Artigos Conferência AutomotiveUI 2013

	Técnicas de Interação 1: Gesticular	Técnicas de Interação 2: Apontar	Medição e Redução de Distração	Interação Multimodal	Texto e Ligação	Modelagem de motorista	Metodologia	Experiência
	A	B	C	D	E	F	G	H
2013	1 Standardization of the In-Car Gesture Interaction Space	Free-hand Pointing for Identification and Interaction	Advanced Auditory Cues on Mobile Phones Help Keep Drivers' Eyes on the Road	Evaluating Multimodal Driver Displays of Varying Urgency	Texting While Driving: Is Speech-based Texting Less Risky than Handheld Texting?	Automated Driving Aids: Modeling, Analysis, and Interface Design Considerations	The Car Data Toolkit: Smartphone Supported Automotive HCI Research	Measurement Of Momentary User Experience In An Automotive Context
	2 A Study of Unidirectional Swipe Gestures on In-Vehicle Touch Screens	How To Make Large Touch Screens Usable While Driving	ADAS HMI Using Peripheral Vision	Comparing Three Novel Multimodal Touch Interfaces for Infotainment Menus	Exploring User's Expectations for Context and Road Video Sharing While Calling and Driving	A Data Set of Real World Driving to Assess Driver Workload	Measuring Linguistically-induced Cognitive Load During Driving Using the ConTre Task	Development of a Questionnaire for Identifying Driver's Personal Values in Driving
	3 Opportunistic Synergy: a Classifier Fusion Engine for Micro-Gesture Recognition	Driver Queries Using Wheel-Constrained Finger Pointing and 3D Head-up Display Visual Feedback	Visual-Manual In-Car Tasks Decomposed - Text Entry and Kinetic Scrolling as the Main Sources of Visual Distraction	Using Speech, GUIs and Buttons in Police Vehicles: Field Data on User Preferences for the Project54 System		The Effect of Cognitive Load on Adaptation to Differences in Steering Wheel Force Feedback Level	Standard Definitions for Driving Measures and Statistics: Overview and Status of Recommended Practice J2944	Presenting System Uncertainty in Automotive UIs for Supporting Trust Calibration in Autonomous Driving
	4			International Evaluation of NLU Benefits in the Domain of In-vehicle Speech Dialog Systems				

Apesar de já estar presente nos estudos submetidos dos anos anteriores, a conferência de 2014 trouxe de forma mais visual e organizada alguns temas recém-publicados, como, na parte de novas tecnologias: condução e interfaces durante a condução semiautônoma, condução Cooperativa e veículos conectados, os conceitos de realidade aumentada como os Head-Up Displays (HUDs). E na parte de avaliação mais voltada aos usuários, trouxe como novos tópicos, reconhecimento do estado emocional durante a condução e a preocupação com o retorno do motorista e seu comportamento durante a condução.

A organização dos artigos submetidos foram: Investigar os efeitos de novas interfaces de usuários; Entender e desenhar interfaces de usuários '*context-aware*'; Conhecer as interfaces de usuário para automóveis; Medir as interfaces de usuário de automóveis; Métodos para a concepção e avaliação; Emoções e estado fisiológico do motorista; Aprender a partir de avaliações de sistemas e interfaces de usuário existentes.

Tabela 8: Artigos Conferência AutomotiveUI 2014

	Investigar os efeitos de novas interfaces de usuários	Entender e desenhar interfaces de usuários 'context-aware'	Conhecer as interfaces de usuário para automóveis	Medir as interfaces de usuário de automóveis	Métodos para a concepção e avaliação	Emoções e estado fisiológico do motorista	Aprender a partir de avaliações de sistemas e interfaces de usuário existentes
	A	B	C	D	E	F	G
2014	1 Personal Navi: Benefits of an Augmented Reality Navigational Aid Using a See-Thru 3D Volumetric HUD	Driver Link-up: Exploring User Requirements for a Driver-to-Driver Communication Device	User Authentication for Rotary Knob Controlled In-car Applications	Measuring Inhibitory Control in Driver Distraction	Critical Analysis on the NHTSA Acceptance Criteria for In-Vehicle Electronic Devices	If You're Angry, Turn the Music on: Music Can Mitigate Anger Effects on Driving Performance	The Musical Road: Interacting with a Portable Music Player in the City and on the Highway
	2 3D Displays in Cars: Exploring the User Performance for a Stereoscopic Instrument Cluster	Better Driving and Recall When In-car Information Presentation Uses Situationally-Aware Incremental Speech Output Generation	Real-Time Driver Activity Recognition with Random Forests	A Pilot Study Measuring the Relative Legibility of Five Simplified Chinese Typefaces Using Psychophysical Methods	The Periscope: An Experience Design Case Study	Heartbeat: Experience the Pulse of an Electric Vehicle	Using a Parking Assist System Over Time: Insights on Acceptance and Experiences
	3 You've Got the Look: Visualizing Infotainment Shortcuts in Head-Mounted Displays	Subliminal Visual Information to Enhance Driver Awareness and Induce Behavior Change	A Model of Anticipation in Driving: Processing Pre-event Cues for Upcoming Conflicts	Mobility Tracking System for CO2 Footprint Determination	Balancing Privacy and Safety: Protecting Driver Identity in Naturalistic Driving Video Data	Estimating Drivers' Stress from GPS Traces	Effects of an 'Expert Mode' Voice Command System on Task Performance, Glance Behavior & Driver Physiology
	4 Speech Tactons Improve Speech Warnings for Drivers		Towards Autonomous Cars: The Effect of Autonomy Levels on Acceptance and User Experience				

Em Nottingham, Inglaterra, ocorreu a Conferência de 2015. A 7ª edição, organizou os temas de outra forma: Condução Autônoma, Haptic / Touch Interfaces; Realidade Aumentada / HUD Interfaces, Modelagem; Métodos e Diferenças Individuais, Dispositivos Móveis no Contexto Condução, Novidades nas interfaces de veículos, Visualização e iluminação ambiente.

Tabela 9: Artigos Conferência AutomotiveUI 2015

	Condução Autônoma	Haptic / Touch Interfaces	Realidade Aumentada / HUD Interfaces	Modelagem	Métodos e Diferenças Individuais	Dispositivos Móveis no Contexto Condução	Novidades nas interfaces de veículos	Visualização e iluminação ambiente	
	A	B	C	D	E	F	G	H	
2015	1	Language-based multimodal displays for the handover of control in autonomous cars	Haptic Seat for Automated Driving: Preparing the Driver to Take Control Effectively	An Investigation of Augmented Reality Presentations of Landmark-Based Navigation using a Head-Up Display	Warwick-JLR Driver Monitoring Dataset (DMD): Statistics and Early Findings	Comparing the NHTSA and ISO Occlusion Test Protocols: How Many Participants are Sufficient?	Identifying Human Desires Relative to the Integration of Mobile Devices Into Automobiles	User Interfaces for First Responder Vehicles: Views from Practitioners, Industry and Academia	Light My Way: Visualizing Shared Gaze in the Car
	2	Autonomous Driving: Investigating the Feasibility of Car-Driver Handover Assistance	Tactile Feedback for Virtual Automotive Steering Wheel Switches	Contact-analog Warnings on Windshield Displays promote Monitoring of Road Scene	Do You See What I See: Towards A Gaze Based Surroundings Query Processing System	Applying NHTSA Task Acceptance Criteria to Different Simulated Driving Scenarios	Effects of Age and Smartphone Experience on Driver Behavior during Address Entry: A Comparison between a Samsung Galaxy and Apple iPhone	Investigating a New Display Format for CarPlay to Decrease Impact of Mode Change Inputs	Supporting Lane Change Decisions with Ambient Light
	3	Rules of Conduct for Autonomous Vehicles	A Leap for Touch: Proximity Sensitive Touch Targets in Cars	Depth Discrimination between Augmented Reality and Real-World Targets for Vehicle Head-Up Displays	Skyline: a Rapid Prototyping Driving Simulator for User Experience	Exploring New Qualitative Methods to Support a Quantitative Analysis of Glance Behavior	Smartwatches vs. Smartphones: A preliminary study of driver behaviour and perceived risk while responding to notifications	Introducing Novel Technologies in the Car - Conducting a Real-World Study to Test 3D Dashboards	ChaseLight: Ambient LED Stripes to Control Driving Speed
	4		Touchscreen Usability and Input Performance in Vehicles under Different Road Conditions: An Evaluative Study	Visual Search Tasks: The Effects of Head-Up Displays on Driving and Task Performance		Evaluating Multimodal Driver Displays of Varying Urgency for Drivers on the Autistic Spectrum		Co-Navigator: An Advanced Navigation System for Front-Seat Passengers	

5 ANÁLISE DOS DADOS

Assim explicado nos procedimentos metodológicos, este trabalho é um estado da arte sobre os estudos dos usuários no ramo automobilístico. Estado da arte é um método de pesquisa focado em uma revisão bibliográfica aprofundada de uma área de conhecimento específica, buscando identificar as teorias envolvidas, procedimentos, referenciais teóricos e tentar compreender e promover a contribuição científica e social. Esse tipo de estudo é bem comum globalmente, especialmente nos últimos anos, e a possível explicação para esse crescimento pode ser a necessidade de aprofundamento, entender a totalidade dos estudos constituir uma avaliação mais esclarecedora de determinado tema.

O objetivo desta pesquisa está em linha com os argumentos acima e, desta forma buscou organizar os artigos mapeados de acordo com suas atividades práticas com os usuários. A partir da leitura e classificação dos artigos das Conferências *AutomotiveUI*, o

capítulo que se inicia tenta explorar como foram desenhados os estudos com usuários e organizar as informações relacionadas, tentando mapear como são esses tipos de estudos na indústria automotiva, suas características, padrões, abordagens, metodologias, oportunidades e dificuldades.

4.1 Autores

Iniciando as análises dos artigos da Conferência Internacional sobre Interfaces de Usuários Automotriz e Aplicações Veiculares Interativas, que contaram com a presença de estudos de usuários para o seu desenvolvimento, o primeiro apresentado é a distribuição pelos autores.

Na AutomotiveUI há uma vasta apresentação de especialistas, mas alguns se destacam, dentro do âmbito estudado:

Tabela 10: Autores

	Autores	Quantidade de artigos publicados
1	Manfred Tscheligi	10
2	Gary Burnett	10
3	Andreas Butz	7
4	Alexander Meschtscherjakov	7
5	Jacques Terken	6
6	Bastian Pfleging	6
7	Andrew L. Kun	6
8	Stefan Schneegass	5
9	Bryan Reimer	5
10	Bruce Mehler	5
11	Tuomo Kujala	4
12	Sandra Trösterer	4
13	Nora Broy	4
14	David R Large	4
15	Bruce N. Walker	4

16	Angela Mahr	4
17	Albrecht Schmidt	4
18	Zeljko Medenica	3
19	Sudeep Pournami	3
20	Stephen Brewster	3
21	Sebastian Osswald	3
22	Omer Tsimhoni	3
23	Myounghoon Jeon	3
24	Jonathan Dobres	3
25	Ioannis Politis	3
26	Frank Pollick	3
27	Florian Alt	3
28	Daniela Wurhofer	3
29	Christian Müller	3
30	Andreas Riener	3

Desses autores, há duas participações especiais, Gary Burnett e Manfred Tscheligi, ambos com 10 publicações. O primeiro, assim como outros autores, como Sebastian Osswald que aparece na lista com 3 publicações, são membros do programa, na cadeira de “*Program Chairs*”, e que possuem uma presença regular de estudos. Somente no ano de 2015, Gary contou com mais de 7 publicações em parecerias com outros colegas e majoritariamente realizadas dentro da Universidade de Nottingham. Os temas concentram-se em instrumentos como a usabilidade do Head-Up Display e no estudo comportamental dos usuários dentro do contexto dos automóveis, participou de um trabalho baseado em entrevistas online que investigava as questões de comunicação levantadas durante a condução e como um dispositivo eletrônico hipotético poderia auxiliar nessa comunicação. Também foi um dos autores de dois estudos que tentavam avaliar as recomendações feita pela NHTSA e as normas ISO, sobre normas de usabilidade para avaliação de dispositivos nos veículos.

Do outro lado está Manfred Tscheligi, pesquisador da Universidade de Salzburgo, na Áustria, que tem uma participação constante ao longo dos últimos anos. Possui trabalhos bem específicos e relacionado à novas ferramentas como o caso da avaliação do ChaseLight, um sistema que usa um dispositivo programável em LED e o Co-Navigator,

um *tablet* com aplicativo interativo de navegação que fornece diferentes tipos de informação, como: avisos e situações das rodovias. Além destes, propõe com diferentes autores outros tipos de trabalhos, como avaliar a parte de trás do volante como espaço para interação para entrada de texto, explorar o design de interfaces, de controle através de gestos e *touchscreen*, baseados em dois estudos e sistemas protótipo e entender a aceitação e sentimentos dos usuários em relação aos sistemas de informação disponíveis dentro dos veículos. Um ponto que interessante entre esses dois autores que mais publicaram é que apesar de um contexto bem específico no decorrer de suas publicações, houve pelo menos um momento que a pesquisa se direcionou a estudar a parte contextual dos usuários.

4.2 Instituições

Quase 100 instituições compõem a lista de localidades que sediaram as pesquisas, em parcerias ou solitárias.

Se considerada a participação de cada instituição em um trabalho publicado, as universidades lideram o ranking com quase 80% das produções. A Universidade de Salzburgo, na Áustria, lidera o ranking (5%), mas com pouco diferença para outras universidades europeias, como a Universidade de Munique (Alemanha), Universidade de Nottingham (Reino Unido). E em seguida, a norte-americana Universidade de Nova Hampshire. A lista também inclui fabricantes de automóveis e autopeças, que juntas somam quase 15% das pesquisas, empresas de tecnologias que representam aproximadamente 5% das pesquisas, entre outras instituições.

Tabela 11: Instituições

	Instituição	Quantidade	Peso (%)
1	Universidade de Salzburgo	9	5%
2	Universidade de Munique	8	4%
3	Universidade de Nottingham	7	4%
4	Universidade de Nova Hampshire	7	4%

5	Georgia Institute of Technology	6	3%
6	BMW Group	6	3%
7	General Motors	6	3%
8	MIT AgeLab	6	3%
9	Universidade Técnica de Munique	4	2%
10	Universidade de Jyväskylä	4	2%
11	Universidade Tecnológica de Eindhoven	4	2%
12	Universidade de Duisburg-Essen	4	2%
13	Johannes Kepler University	4	2%
14	Universidade de Toronto	3	2%
15	Universidade de Estugarda	3	2%
16	Universidade de Glasgow	3	2%
17	Volkswagen Group	3	2%
18	Jaguar Land Rover	3	2%
19	Universidade de Twente	2	1%
20	Universidade Carnegie Mellon	2	1%
21	Universidade da California	2	1%
22	Universidade de Tecnologia Australia	2	1%
23	HCI Group	2	1%
24	TNO Mobility	2	1%
25	IBM	2	1%
26	Nokia	2	1%
27	Nuance Communications	2	1%
28	German Research Center for Artificial Intelligence (DFKI)	2	1%
29	Honda	2	1%
30	Universidade de Warwick	1	1%
31	Universidade de Tsukuba	1	1%
32	Institute of Transportation Systems	1	1%
33	Universidade Técnica de Luleå	1	1%
34	Communication Sciences/Disorders Detroit	1	1%
35	Kettering University	1	1%
36	Universidade de Leeds	1	1%
37	Universidade George Mason	1	1%
38	University Linz	1	1%
39	Universität Augsburg	1	1%
40	Mitsubishi	1	1%
41	Universidade de Aalborg	1	1%

42	University Way NE	1	1%
43	Michigan Technological University	1	1%
44	Southeast University Nanjing	1	1%
45	Telecommunications Research Center (FTW)	1	1%
46	Interactive Institute Acusticum	1	1%
47	Chalmers Universidade de Technology	1	1%
48	Institute for Visualization and Interactive Systems (VIS)	1	1%
49	Intel Corporation	1	1%
50	University Park	1	1%
51	Renault	1	1%
52	Institute of Ergonomics	1	1%
53	German Research Center, Germany	1	1%
54	Universidade de Applied Sciences Western Switzerland	1	1%
55	Universidade de Skövde	1	1%
56	Wichita State University	1	1%
57	Laboratory of Intelligent and Safe Automobiles	1	1%
58	Bielefeld University	1	1%
59	Human Factors Research Group	1	1%
60	Universidade de Troy	1	1%
61	Institute of Media Informatics Ulm University	1	1%
62	Ulm University	1	1%
63	Technische Universiteit Eindhoven	1	1%
64	TAKATA AG	1	1%
65	Universidade de Cambridge	1	1%
66	Virginia Tech	1	1%
67	Human Centred Design Institute Brunel University	1	1%
68	Universidade de Oldenburg	1	1%
69	WMG	1	1%
70	Artificial Intelligence (DFKI) Saarbrücken	1	1%
71	Microsoft Research	1	1%
72	School of Medicine	1	1%
73	Agentur Siegmund	1	1%
74	Vocalage Inc	1	1%
75	Monotype Imaging Inc	1	1%
76	Maut Service GmbH	1	1%
77	Wuhan Universidade de Technology	1	1%
78	Continental Automotive	1	1%

79	Universidade de Augsburg	1	1%
80	Carmeq	1	1%
81	Cluster of Excellence	1	1%
82	Volvo Car Corporation	1	1%
83	Universidade de Michigan	1	1%
84	Monotype Imaging Inc.	1	1%
85	HERE Berlin	1	1%
86	New England University Transportation Center	1	1%
87	University College London	1	1%
88	Universidade de Munich	1	1%
89	Mercedes-Benz	1	1%
90	TK Holdings	1	1%
91	The Veridian Group	1	1%
92	Technische Universitaet	1	1%
93	Toyota	1	1%
94	Universidade de Southampton	1	1%
95	TrafficCom AG	1	1%
96	Universidade de Suttgart	1	1%
97	ITS America	1	1%
98	Korean German Institute of Technology	1	1%

Olhando somente as fabricantes de automóveis, que em sua grande maioria fazem suas publicações sozinhas considerando o total de trabalhos produzidos, a divisão das pesquisas fica assim:

Tabela 12: Fabricantes de automóveis

Instituição	Quantidade	Peso (%)
BMW Group	6	24%
General Motors	6	24%
Volkswagen Group	3	12%
Jaguar Land Rover Ltd	3	12%
Honda	2	8%
Mitsubishi	1	4%
Renault	1	4%

Volvo Car Corporation	1	4%
Mercedes-Benz	1	4%
Toyota	1	4%
	25	100%

Neste cenário, BMW e General Motors, cada uma com 24% que juntas somam metade das pesquisas, mostram uma participação bem grande nos estudos com usuários, em linha com os depoimentos e estratégias recentes de ambas as fabricantes de veículos. Na sequência aparecem o grupo Volkswagen e Jaguar Land Rover. Lembrando que no mundo há mais empresas automobilísticas que não estão presentes na lista, como o grupo FCA (Fiat Chrysler Automobiles), Ford, Nissan, etc.

Há diversas parcerias, que dificilmente se repetem nesse contexto dos artigos selecionados, há menos de 3 casos com repetições nas parcerias, no restante as publicações possuem localidades diferenciadas.

Como já falado, as universidades são as que possuem boa parte das produções, liderando também o ranking de trabalhos em conjunto. Há parcerias entre universidades empresas, como a Universidade de Duisburg-Essen e a empresa Continental Automotive; o grupo BMW Group Research and Technology com a Universidade de Augsburg, Universidade de Stuttgart, Universidade de Munique, dentre outras. A General Motors aproveita a presença em distintas localidades e une os departamentos de pesquisa de Israel e Estados Unidos. As universidades Southeast Nanjing (China), MIT (EUA) e Southampton (Reino Unido) também se uniram para contribuir no desenvolvimento dos estudos, assim como os diversos institutos, universidade Tecnológica de Michigan, Instituto de Tecnologia da Georgia, Universidade Johannes Kepler e Instituto de Tecnologia Coreano.

4.3 Países

Embora as instituições possuam uma grande diversidade, chegando perto de 100 organizações, os países apresentam uma situação um pouco mais restrita. Ao analisar onde se localizam essas instituições, percebe-se que existe um número limitado de países participantes e as pesquisas se distribuem bem dentro dessa restrição.

Na tabela abaixo é nítido ver que não há a presença de algumas regiões, especialmente dos países em desenvolvimento, como é o caso dos países da América Latina, que não possui nenhum país representante, e outros continentes, como Ásia, Europa Oriental e África.

Tabela 13: Países

País	Quantidade	Peso (%)
EUA	39	28%
Alemanha	33	24%
Reino Unido	18	13%
Áustria	15	11%
Holanda	7	5%
Finlândia	4	3%
Suécia	4	3%
Canadá	3	2%
Japão	2	1%
Israel	2	1%
China	2	1%
Austrália	2	1%
República Tcheca	2	1%
Dinamarca	1	1%
África do Sul	1	1%
França	1	1%
Suíça	1	1%
Coréia do Sul	1	1%
	138	100%

Estados Unidos e Alemanha somam juntas 52% do peso das publicações, com 28% e 24% respectivamente. O Reino Unido vem atrás com 13%, seguido de Áustria, 11%. Os 5

primeiros países somam mais de 80% das pesquisas, comprovando a grande concentração desses temas, na Europa e Estados Unidos. Há diversas hipóteses que podem auxiliar a explicação dessa falta de distribuição, além das questões de financiamento de pesquisas, há o ponto da localização das matrizes das empresas (montadoras e empresas tecnológicas), onde estão localizados os departamentos de Pesquisa e Desenvolvimento, laboratórios, pistas de *teste-drive* e, ainda, onde há a concentração de pesquisadores, tanto das instituições privadas como particulares. Talvez esses pontos ajudem a explicar a falta de participação de outras localidades, mesmo sendo ainda insuficientes.

4.4 Períodos (anos) das publicações

Ao longo dos anos, a Conferência Internacional sobre Interfaces de Usuários Automotriz e Aplicações Veiculares Interativas teve um público e número de publicações crescente. Dentro do escopo deste trabalho de mestrado, foram selecionados somente os artigos que contaram com estudos práticos de usuários, a fim de entender quais são os padrões, recomendações, oportunidades e dificuldades dentro da área automobilística.

Ao analisar a tabela por ano, dos trabalhos que contaram com a presença de estudos com usuários, percebe-se que há um equilíbrio entre os anos, sendo que de 2009 a 2010 houve um aumento mais significativo.

Tabela 14: Períodos e artigos publicados

Ano	Quantidade de artigos	% peso de cada ano	% aumento por ano
2009	11	9%	
2010	17	13%	55%
2011	15	12%	-12%
2012	19	15%	27%
2013	19	15%	0%
2014	21	17%	11%

2015	24	19%	14%
	126	100%	

A tabela acima mostra a quantidade de publicações que contaram com estudos de usuários e qual foi o peso por ano. Sempre comparado ao ano anterior, a última coluna mostra como foi a evolução dos artigos com experimentos com pessoas. Embora os números sejam baixos, o que faz o percentual de crescimento chamar grande atenção, dá para se dizer que os estudos com experimentos foram crescendo, especialmente nos de 2010, 2012, 2014 e 2015.

4.5 Número de participantes

Há algumas discussões sobre o número necessários de participantes para entregar o rigor estatístico empírico dos testes de usabilidade. Alguns estudos apontam que grupos menores oferecem uma maior flexibilidade, conveniência e demonstram um bom retorno sobre o investimento. O tamanho da amostra nem sempre é algo fácil de conseguir uma vez que vem acompanhado de despesas de recrutamento, sessões, tipos de teste, avaliações dos dados, etc. Entretanto, as instituições regulamentadoras ainda exigem certa quantidade de amostra, pois explicam que amostras pequenas tem baixo poder estatístico e, assim, podem levar a resultados errados.

Nos artigos selecionados, a distribuição do número de participantes pode ser lida da seguinte forma:

Tabela 15: Distribuição de participantes

	Mínimo	Máximo	Média
2009	8	88	31
2010	3	127	31

2011	12	118	37
2012	14	205	47
2013	9	250	44
2014	11	336	47
2015	7	63	25

Os maiores números, presentes na coluna máximo, referem-se às pesquisas com aplicação de questionários. Quando retirado esse exercício, a distribuição fica mais equilibrada.

Tabela 16: Distribuição de participantes, sem questionários

	Mínimo	Máximo	Média
2009	8	88	31
2010	3	48	21
2011	12	101	31
2012	14	52	27
2013	9	81	27
2014	11	64	29
2015	7	63	24

Ainda assim aparecem testes com simuladores em um sistema que contou com grande participação, 88 e 101, por exemplo.

Exatamente 50% dos artigos estudados tinham como amostra 24 ou menos participantes. 13% contavam com exatamente 24 usuários, enquanto 61% com 24 ou mais voluntários na amostra.

A amostra com 24 participantes é uma das recomendações do protocolo de teste de oclusão NHTSA. O número mínimo aceitável de usuários para satisfazer a norma ISO são 10 pilotos, com 20% destes obrigados a ter mais de cinquenta anos de idade. Em contraste, NHSTA estipula 24 participantes como mínimo, constituídos por grupos, de seis a quatro, faixas etárias (18-24, 25-39, 40-54 e 55+), com mescla de gêneros nas faixas etárias (POURNAMI, LARGE, BURNETT, et al., 2015).

Em “*Comparing the NHTSA and ISO Occlusion Test Protocols: How Many Participants are Sufficient?*” Pournami, Large, Burnett, et al. (2015) fazem esse trabalho de analisar os dois protocolos através de estudos com usuários.

Para os autores, a grande proliferação das tecnologias dentro dos veículos traz à tona preocupações com a segurança dos motoristas, passageiros e todos ao redor das rodovias. A forma de tentar se aproximar da realidade do usuário e minimizar esses problemas é através de testes empíricos. As diferentes recomendações nos testes de usabilidade e usuários pelas instituições regulamentadoras pode apresentar problemas práticos. Nesse contexto, os autores fazem uma comparação dos protocolos ISO e NHTSA.

O estudo comparou três tarefas relacionadas a navegação usando um aplicativo de smartphone, *app*, e dispositivo de navegação portátil (PND), foram selecionados 10 grupos de participantes conforme as normas ISO e 24 de acordo com NHTSA. Os testes comprovaram que tanto as normas ISO e NHTSA foram consistentes, indicando que ambos os padrões suportam as mesmas conclusões. Devido às menores exigências com os participantes (menor quantidade de pessoas e prescritivo de idade, demografia e perfil), o protocolo ISO, segundo os autores, oferece maior flexibilidade e conveniência, e o protocolo NHTSA pode ser mais apropriado para a avaliação sumativa (POURNAMI, LARGE, BURNETT, et al., 2015).

De forma mais presente nos artigos, as recomendações ISO e NHTSA tentam ser seguidas pelos estudos, referenciando a seleção das amostras.

4.6 Seleção e características dos participantes

Nos quase 130 artigos, a forma de seleção dos participantes contou em grande parte com o voluntariado. Menos de 30% dos trabalhos contaram com algum tipo de bonificação ao usuário, majoritariamente os usuários foram selecionados através de divulgações dentro das universidades, nas instituições privadas que sediaram as pesquisas, ou com os jovens estudantes que cursavam determinada disciplina e também houve pelo menos 3 casos de compradores de carros novos nos últimos 6 meses, selecionados através da base de dados de concessionárias e fabricantes de veículos.

Para os casos em que houve uma recompensa em troca, os valores foram simbólicos em boa parte. Entregaram como benefício ticket de cinema, créditos na disciplina ministrada, créditos para compras em determinadas lojas ou no caso das montadoras, deram créditos de revisão de carro, por exemplo. Também foram destinadas quantias como 10 euros em dinheiro, 7 libras em dinheiro e outros valores simbólicos.

Menos de 2% dos trabalhos contaram com agências de recrutamento e nesses casos a seleção ocorreu pelo desenvolvimento da pesquisa estar ligada à uma instituição privada, como fabricantes de automóveis ou empresa de tecnologia. No restante dos estudos, a divulgação ocorreu no website e redes sociais das instituições de ensino e grupos de pesquisa, através das disciplinas ministradas e boca-a-boca.

Uma pequena parte dos estudos contou com pré-requisitos mais restritos, como mostra a tabela abaixo, quase metade dos estudos exigiam somente que os usuários tivessem licença de habilitação válida e que utilizassem o veículo regularmente. A segunda característica mais presente nos trabalhos era o recrutamento dos estudantes, uma vez que as Universidades eram as responsáveis pelo desenvolvimento dos estudos. 17% não mencionaram em seus artigos qual era o perfil dos voluntários, 8% eram pessoas ligadas à indústria automobilística, local onde se realizava a pesquisa.

Na sequência aparecem dados isolados de características mais restritas, como restrição de idades, usuários de determinado produto, como Park Assist, *smartphones* ou telas de *touchscreen*.

Tabela 17: características dos participantes

Descrição dos participantes	Quantidade	Peso (%)
com licença de habilitação e um mínimo de experiência	56	44%
estudantes	22	17%
não aplicável (sem descrição)	21	17%
funcionários da indústria automotiva	10	8%
com licença de habilitação e um mínimo de experiência, que dirigiram em rodovias recentemente	2	2%
cidadãos locais	2	2%
de 20 a 29 anos	1	1%
de acordo com o tipo de veículo que dirigiam, compradores de carros novos	1	1%
famílias com crianças	1	1%
de 21 a 30 anos	1	1%
condições físicas normais	1	1%
especialistas	1	1%
com licença de habilitação e um mínimo de experiência, que tenha usado sistemas de navegação antes	2	2%
de 25 a 39 anos	1	1%
compradores de carros com PAS (assistência de estacionamento) novo	1	1%

com experiência em telas touchscreen dentro dos veículos	1	1%
pessoas pertencentes à geração baby boomer, Y e Z	1	1%
donos de celulares Apple iPhone com Samsung Galaxy e com perfil de idade distintos	1	1%
	126	100%

A variedade dos estudos é alta e a seleção dos participantes não está relacionada a determinados temas. Por exemplo, ao analisar com mais profundidade determinado grupo, como os funcionários da indústria automotiva, não se nota nenhuma relação específica entre características dos selecionados com objeto de estudo, tema, tipo de experimento. Mesmo o público da indústria ser um pouco mais especializados, há diversos tipos de procedimentos aplicados, similares à de qualquer outro grupo. Mesmo a realização da condução prática, que poderia ser aplicada mais facilmente devido a disponibilidade de veículos, pistas controladas e equipamentos, não é algo que se destaca dos demais grupos. Os temas investigados também variam bastante, há estudos de telas *touchscreen*, aplicação e avaliação de gestos, som, 3D, interfaces de usuários, comportamento, etc. As recomendações futuras de trabalho beiram os mesmos desafios: aprofundar mais nos estudos com os usuários e em um ambiente mais próximo da realidade.

Tabela 18: funcionários da indústria e tipo de estudos

Título do artigo	Quantidade	Objetivo do trabalho	Tipo de experimento	Objeto de estudo	Palavras-chave do autor	Classificação ACM
Assessing Subjective Response to Haptic Feedback in Automotive Touchscreens	88	investigar as respostas dos usuários às telas sensíveis usando um cenário de condução simulado	simulação em um sistema, pré-teste pré-teste em simulador, questionários	telas touchscreen	Touchscreen, Haptic Feedback, HMI, Automotive	H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]
Exploring the Back of the Steering Wheel: Text Input with Hands on the Wheel and Eyes on the Road	17	propor que a parte de trás do volante seja um espaço para interação como entrada de texto, com duas alternativas (dois sensores deslizantes e três botões de cada lado)	simulação de condução, questionário final	volantes, dispositivos	Back of the device interaction, steering wheel, text input	H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]
A Data Set of Real World Driving to Assess Driver Workload	10	entender o comportamento completo dos motoristas ao dirigirem	condução prática em uma pista controlada, análise posterior em vídeo	comportamento	Adaptive systems, automotive user interfaces, data set, physiological sensing, real world driving study, workload	H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]
ADAS HMI Using Peripheral Vision	26	propor melhorar o sistema de utilidade de assistência avançada (ADAS) ao condutor com uma interface que cria sinais luminosos capaz de ser manuseado pela visão periférica durante a condução	simulação de condução, questionário inicial	visão periférica, ADAS	ADAS, HMI, peripheral vision, user experience, driving simulator	
How To Make Large Touch Screens Usable While Driving	40	explorar três abordagens de gestos diferentes, uso da propriocepção, alças físicas gestos direcionais de toque	simulação de condução, questionário final	gestos	Direct touch, proprioception, haptics, physical objects, touch gestures, in-vehicle information systems, automotive user	H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]
Presenting System Uncertainty in Automotive UIs for Supporting Trust Calibration in	59	avaliar a comunicação e o nível de incerteza dos usuários em situações de alertas	simulação de condução, questionário final	alertas	Uncertainty visualization, trust, automation, driving, acceptance	H.1.2 [User/Machine Systems]
User Authentication for Rotary Knob Controlled In-car Applications	16	explorar os requisitos e potencial de autenticação de usuários com um botão de controle giratório que já está presente em muitos carros modernos, focando nausabilidade, segurança e distração do motorista	simulação de condução, piloto, questionário final	autenticação de usuários	Authentication; Automotive User Interfaces; Driver Distraction	H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]
Tactile Feedback for Virtual Automotive Steering Wheel Switches	16	aprender sobre os estudos de ondas de som e preferências dos usuários	simulação de condução, questionário inicial, rastreamento dos olhos	som	Tactile feedback; feedback characteristics; steering wheel switches; driver distraction; driver interaction	H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]
User Interfaces for First Responder Vehicles: Views from Practitioners, Industry and	11	explorar a estado da arte na criação de interfaces seguras para socorristas	workshop	estudo de usuários, interfaces	First responders; user interfaces; driving	H.5.2 [User Interfaces]
Introducing Novel Technologies in the Car - Conducting a Real-World Study to Test 3D	32	descrever um estudo de caso que investiga os Dashboards autostereoscopic, 3D, dentro dos veículos	condução prática em uma pista controlada	3D	Automotive UIs; real world study; stereoscopic 3D	H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

4.7 Tipo de experimento

Hoje, a grande maioria das pesquisas sobre novas tecnologias de interface de usuário automotivo é realizada em laboratórios de universidades, usando programas que fazem a simulação de condução. Durante o processo de análise dos artigos das Conferências AutomotiveUI foi analisado que cerca de 80 estudos, dos 126 estudos ao total selecionados (126 trabalhos que possuíam estudos práticas com usuários, nas conferências

de 2009 a 2015) utilizavam a simulação de condução como forma de avaliar a performance do sistema e usuários, ou seja, 64% dos estudos fazem uso desse tipo de experimento.

Na tabela abaixo estão ordenados os tipos de experimentos descritos nos artigos selecionados.

Tabela 19: tipo de experimentos

Tipo de experimento	Quantidade	Peso (%)
Simulação de condução	55	44%
Simulação em um sistema	15	12%
Simulação de condução, questionário final	7	6%
Pesquisa online (questionário)	5	4%
Condução prática em uma pista controlada	5	4%
Simulação de condução, entrevista final	4	3%
Simulação de condução, questionário inicial	4	3%
Workshop	2	2%
Entrevistas	2	2%
Simulação de condução, rastreamento dos olhos, questionário inicial	2	2%
Simulação em um sistema, questionário final	2	2%
Questionário	2	2%
Simulação de sistema, piloto, questionário inicial e final	1	1%
Simulação de condução, pesquisa online (questionário)	2	2%
Simulação de condução, questionário inicial e final	2	2%
Simulação em um sistema, questionário inicial e final	1	1%
Design Contextual	1	1%
Simulação em um sistema, piloto	1	1%
Simulação de condução, questionário inicial, relato de experiência	1	1%
Simulação em um sistema, rastreamento dos olhos	1	1%
Condução prática em uma pista controlada, questionário inicial	1	1%
Condução prática em uma pista controlada, pesquisa online (questionário)	1	1%

Condução prática em uma pista controlada, pesquisa online (questionário), monitoramento por sensores	1	1%
Condução prática em uma pista controlada, análise posterior em vídeo	1	1%
Simulação de condução, pesquisa online (questionário)	1	1%
simulação de condução, monitoramento por neuro sensores	1	1%
Simulação de condução, storyboard, entrevista final	1	1%
Simulação de condução, piloto, questionário final	1	1%
Questionários, entrevista final	1	1%
Simulação de condução, workshop posterior com especialistas para discussão	1	1%
Condução prática em uma pista controlada, rastreamento dos olhos	1	1%
	126	100%

A organização dessa tabela foi feita para destacar os principais tipos de experimentos e ordená-los de uma maneira que ficasse mais fácil de identificar se houve algum teste de simulação de condução, condução prática dentro de um ambiente controlado ou simulação em um sistema, e quais foram as ferramentas auxiliares, uma vez que os três testes citados anteriormente (simulações e condução prática) são os que requerem investimentos maiores. Caso seja feita uma análise considerando somente o tipo de experimento realizado entre as três opções citadas, a divisão dos artigos se concentraria da seguinte forma:

Tabela 20: tipo de experimentos (homem – máquina)

Tipo de experimento (interação homem-máquina)	Quantidade	Peso (%)
Simulação de condução	82	73%
Simulação em um sistema	20	18%
Condução prática em uma pista controlada	10	9%
	112	100%

Abaixo estão alguns exemplos dos tipos de experimentos feitos com os usuários, apresentando a grande variedade que há nas investigações. Como são muitos estudos e com particularidades distintas, o objetivo deste capítulo é apresentar de maneira geral como alguns estudos com usuários foram, e são feitos, na indústria automobilística.

4.7.1 Simulação de condução

A simulação de condução, como foi deito anteriormente, foi o teste mais utilizado, somente esse teste estava presente em 55 artigos. Tal estudo é importante, especialmente na fase inicial do processo de design e, mais adiante, na fase final, onde se procura reiterar os objetivos iniciais em um ambiente real. Apesar de possuir limitações que são destacadas nos trabalhos, a simulação de condução ainda é um dos métodos mais utilizados por mais se aproximar ao mundo real, busca e valoriza a interação com os usuários com o sistema, ressaltando a importância da observação e sugestões do mesmo.

Dentro dos estudos com simulação de condução há uma variedade de aparatos utilizados, alguns testes são realizados dentro dos veículos e com uma tela de projeção de percurso, outros são em computadores com situações parecidas de um videogame, há casos com o uso de óculos de dimensão, entre muitos outros. Para exemplificar, abaixo serão relatados três tipos de experimentos com simuladores em que há diferença nos equipamentos utilizados.

Um dos exemplos vistos é a simulação utilizando veículos reais. O estudo de 2015, *“Touchscreen Usability and Input Performance in Vehicles under Different Road Conditions: An Evaluative Study”*, pretende avaliar a capacidade de utilização e desempenho de telas sensíveis ao toque dentro dos veículos. Em sua simulação inclui dois veículos instrumentados (XK Jaguar e Range Rover) e o percurso é conduzido sobre 3 tipos diferentes de condições de estradas, como mudanças de velocidades, movimentação, curvas, preservação do asfalto, etc. (AHMAD, LANGDON, GODSILL, et al, 2015) Um monitor de 11,5 polegadas Windows 8 foi montado no painel de instrumentos dos dois

veículos, com écran é sensível ao toque e é nele que se concentram as tarefas do estudo. Durante a prova, as tarefas são passadas aos usuários e os pesquisadores acompanham os resultados através da observação e câmeras instaladas.

Figura 13: simulação dentro de um veículo

Fonte: (AHMAD, LANGDON, GODSILL, et al, 2015, p. 3)

Outra opção de equipamento para fazer a simulação de condução é através de sistemas, com no caso do artigo “*Evaluating Multimodal Driver Displays of Varying Urgency*”, de Politis, Brewster, Pollick, 2013. A simulação tinha como objetivo descrever dois experimentos que investigam três combinações multimodais de avisos de urgência.

O experimento foi realizado em uma sala laboratorial da Universidade de Glasgow, onde os participantes sentaram em uma cadeira na frente de uma mesa com uma tela de computador de 27 polegadas (Dell 2709W). O computador funcionava como software simulador, apresentando uma estrada de três pistas em uma área rural e um carro na frente com uma velocidade constante. O som foi repassado através de um conjunto de fones de ouvido (Sennheiser HD 25-1), a vibração através de um contato de C2, ligados em um cinto de fixação ajustável, no meio da região abdominal dos participantes. No início foram feitas as introduções necessárias e explicações das tarefas (POLITIS, BREWSTER, POLLICK, 2013). Durante o percurso os participantes recebiam estímulos, 63 ao total, para medir as reações, senso de urgência e emoções em relação aos estímulos. Como resultado os autores apontaram que os avisos de alta urgência induziram respostas mais rápidas e precisas do que avisos de médio e de baixa urgência (POLITIS, BREWSTER, POLLICK, 2013).

Figura 14: simulação de condução

FONTE: (POLITIS, BREWSTER, POLLICK, 2013, p. 4)

Em “*Si Stereoscopic 3D a Better Choice for Information Representation in the Car?*”, Fagerlönn, Fagerlönn e Sirkka (2012) investigam as potencialidades e limitações das interfaces em 3D para visualização em um sistema de informação no veículo. Todo o procedimento consistiu em três partes. Na primeira parte o participante foi recebido por uma breve explicação estereoscópica e um breve resumo da sessão. Foi feito um teste de visão para assegurar a performance do experimento. Na segunda parte o participante explorou o sistema e a última foi a avaliação visual, cognitiva e de carga de trabalho. Durante a prova, cada voluntário tinha que completar 3 tarefas, como selecionar uma música, escolher um posto de gasolina dentro do menu de navegação e dividir a tela do dispositivo. Cada sessão durou aproximadamente uma hora e todos os participantes tinham que usar os óculos 3D durante todo o experimento (FAGERLÖNN, FAGERLÖNN, SIRKKA, 2012).

Figura 15: simulação em um sistema

Fonte: (FAGERLÖNN, SIRKKA, 2012, p.5)

4.7.2 Condução prática

Como mostrado tabela acima, menos de 10% dos trabalhos conseguem aplicar um teste de condução prática. Mesmo que dentro de um ambiente controlado, uma pista segura e sem movimentação de pessoas externas à pesquisa, a aplicação de um teste como esse requer mais investimentos, aprovações e envolve questões de segurança. Dessa forma, a grande maioria dos estudos faz uso de simuladores.

No trabalho desenvolvido por Baldauf, Dietmar, Schabus, et al (2012), eles testam as sugestões intermodais oferecidas aos usuários durante a condução e para isso fazem uso de uma condução prática com 52 usuários, um número que pode ser considerado alto para este tipo de procedimento. A tarefa consistiu em uma fase de instrução, acomodação e teste, condução e entrevista final. Durante a rota, os participantes dirigiram ao longo de um percurso pré-definido, ida e volta em uma estrada na área metropolitana de Viena. O comprimento da rota foi cerca de 50 km, com um tempo de teste de condução de 30 minutos em média. Os motoristas foram acompanhados por dois pesquisadores. Durante o caminho, para simular um cenário mais realista, os motoristas foram convidados a imaginar que eles tinham entrado em uma praça no centro da cidade, com mais dinamismo, ou uma situação de congestionamento, por exemplo.

Ao longo do teste os participantes forneceram comentários imediatos sobre a sua experiência com o sistema de recomendações de rotas (BALDAUF, DIETMAR, SCHABUS, et al, 2012).

Já em outro trabalho, primeiro há uma investigação com os simuladores para depois ir ao teste prático. O grupo de pesquisa da BMW Alemanha busca avaliar a técnica de apontar, gestos, como forma de comunicação durante a condução. Como os pesquisadores gostariam de ter relatos mais reais sobre os efeitos na condução, bem como padrões de comportamento aplicam os 2 tipos de teste. Durante a prova prática, o percurso foi traçado a fim de ter uma rota onde os restaurantes, pontos turísticos, estacionamentos, casas distintas, poderiam ser facilmente encontrados. A condução foi feita com o instrutor

sentado na parte traseira do carro, um veículo BMW série 7. Além disso, foi colocado no condutor um sistema de rastreamento ocular (Dikablis de Ergoneers) (BALDAUF, DIETMAR, SCHABUS, et al, 2012).

Depois disso, os participantes tiveram tempo para explorar o menu de navegação e foram instruídos a comentar tudo o que pensavam, para a equipe obter feedback em tempo real. O tempo de teste foi de aproximadamente de 30 minutos e durante o caminho foram indicados a encontrar algum ponto de referência, como restaurante, e fazer os gestos conforme indicado no início. No final, o estudo foi finalizado com uma entrevista semiestruturada sobre o sistema e comentários gerais dos participantes (BALDAUF, DIETMAR, SCHABUS, et al, 2012).

Devido à grande de trabalhos e características particulares, não será possível relatar todos os experimentos realizados, mas de modo geral, os estudos com usuários em provas práticas seguem o mesmo fluxo de atividades e preocupação, especialmente nos quesitos de segurança e no melhor aproveitamento da experiência.

4.7.3 Simulação em um sistema

Nem todos os estudos contaram com simuladores de condução para realizar seus testes, porém tiveram sistemas onde era possível fazer os testes das tarefas. Por exemplo, o artigo *“Evaluating Informative Auditory and Tactile Cues for In-Vehicle Information Systems”*. Nesse trabalho, o resultado esperado era avaliar sugestões informativas enviadas aos usuários durante a condução e entender quais são os benefícios e desvantagens de cada tipo de mensagem (vibração e som), a maneira que os pesquisadores acharam para desenvolver o experimento foi através do uso de equipamentos de som, sensores, vibradores e uma tela com botões para seleção das respostas. Todos os participantes receberam uma explicação das atividades e, em seguida, foram realizados os testes de 10 modalidades cada. No final, foram preenchidos questionários para avaliar a carga de atividades, conforto e uso dos recursos (POLITIS, BREWSTER, POLLICK, 2013).

Figura 16: objetos utilizados para simulação

FONTE: (POLITIS, BREWSTER, POLLICK, 2013, p. 3)

4.7.4 Pesquisa online

Dentre os 126 artigos, alguns fazem uso dos questionários online uma vez que estes conseguem atingir um número maior de participantes. Alguns trabalhos conseguiram reunir respostas de 336 participantes, outro de 250, 200, 156, números bem maiores, mas que são usados para uma investigação inicial de aceitação ou comportamento. Como é o caso do artigo de 2014, *Towards Autonomous Cars: The Effect of Autonomy Levels on Acceptance and User Experience*. O propósito foi analisar a aceitação e experiência (*user acceptance e user experience*) em relação a direção autônoma, por isso aplicaram questionários online, atingindo um número maior de pessoas para fazer alguns tipos de cruzamentos, como informações sócio demográficas v.s. conhecimento e aceitação do assunto. Ao final, o estudo consegue comprovar que existem visões diferenciada sobre a autonomia dos veículos e sua a aceitação e experiência varia de acordo com a familiaridade dessa discussão.

Outros trabalhos usaram a pesquisa online para fornecer informações complementares e que dessem mais direcionamentos para os simuladores. Um exemplo é trabalho da Universidade de Salzburg, *“Predicting Information Technology Usage in the Car: Towards a Car Technology Acceptance”*, de 2012. O objetivo da publicação é entender a aceitação e sentimentos dos usuários em relação aos sistemas de informação disponíveis dentro dos veículos. Deste modo, a pesquisa online inicial foi realizada para

trazer mais informações sobre a aceitação dessas ferramentas antes de aplicar alguns simuladores de direção. Para desenvolver o questionário Wurhofer, Trösterer, Beck (2012) explicam que desenharam o questionário de acordo com os itens do “*Car Technology Acceptance Model*” (CTAM) e da “*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*” (UTAUT), duas metodologias presentes em quase todos os experimentos que contaram com a aplicação de questionários.

4.7.5 Questionários

Como dito acima, durante os estudos, geralmente os participantes completaram questionários a respeito de seus hábitos, comportamento de condução (ou seja, o número de quilômetros conduzidos por mês, atividades realizadas durante a condução), a experiência com alguma aplicação dentro ou fora do veículo (assistência de estacionamento automático, tela *touchscreen*, uso de telefones celulares durante a direção, etc.) e, especialmente, na maioria dos casos que o questionário era aplicado antes de iniciar o teste de condução ou em um sistema, referiam-se a dados demográficos dos usuários (gênero, idade, faixa salarial, etc.).

Em outro momento das pesquisas, também havia a aplicação de questionários após a realização da tarefa. Nesses casos, de modo geral, os usuários eram questionados sobre o seu desempenho percebido na tarefa e tinham que classificar a realização da sua tarefa de condução em uma escala do tipo *Likert*, que variava de 5 a 10 pontos, mas que pretendia mediar: qual era a percepção de quão eficazes os usuários foram no desenvolvimento da tarefa, qual é a avaliação da interface (se é amigável, gera irritação, ou outro tipo de sentimento), o a rapidez para desenvolver o teste, carga de trabalho envolvida, capacidades exigidas, etc.

Outras escalas também foram utilizadas nos estudos, como é o caso da escala de Sheldon, escala de afeto positivo e negativo (PANAS), que tenta mede a energia e satisfação destinada na tarefa. ANOVA, é outra técnica estatística utilizada, em que é feita

uma divisão de acordo com as variáveis, usada para avaliar afirmações sobre a média das populações. Também foi mencionado o índice de NASA Task (NASA-TLX), que é mais uma ferramenta de avaliação da carga de trabalho percebida de uma tarefa, sistema ou a eficácia da equipe, e outras como SUS (*System Usability Scale*), RSME (*Rating Scale for Mental Effort*) (RUMELIN, BUTZ, 2013) (KUJALA, SILVENNOINEN, LASC, 2013).

Outros estudos aplicaram experimentos qualitativos e quantitativos. Foram explorados métodos diferentes para avaliar a carga de trabalho do motorista. Os métodos descritos como subjetivos foram, por exemplo, perguntas aos usuários, e os objetivos mediam as propriedades ou desempenho fisiológico dos usuários, a partir de escalas.

4.7.6 Entrevistas

No final de alguns estudos, os participantes também completavam questionários para reconfirmar suas preferências. E grande parte dos trabalhos adicionava uma entrevista final, que pelos dados iniciais se mostravam rápidas (menos de 10 minutos) com os usuários para eles descreverem como foi o teste, quais foram as dificuldades, se eles possuíam sugestões ou comentários adicionais que gostariam de agregar nos estudos. Essas entrevistas foram realizadas em aproximadamente 10 estudos e abordavam aspectos mais profundos dos usuários, como sensações, emoções durante o procedimento, relações com outras experiências, entre outros pontos. Um dos trabalhos (*Identifying Human Desires Relative to the Integration of Mobile Devices into Automobiles*, de 2015) investigou através de entrevistas com os participantes (32) características-chave que as pessoas, de distintos grupos etários (geração *baby boomer*, X, Y e Z), desejam ver nos sistemas digitais dentro dos automóveis.

Para selecionar os participantes, os autores recrutaram através de redes sociais, dentro de fabricantes de automóveis, grupos de consumidores e organizações governamentais, mesclando as idades e características de acordo com o objetivo do estudo. As entrevistas foram desenhadas em três blocos: Bloco 1 - Para entender o contexto

(atividades, ambiente, interações, usuários); Bloco 2 - Para entender os significados e necessidades (questões etnográficas, ferramenta dos 5Ws e H, estrutura semântica, e por fim Bloco 3 - para entender as possibilidades futuras). Cada usuário era entrevistado por aproximadamente 45 minutos. A partir dessas interações com os usuários destacou que há 9 características principais de aplicações que as pessoas se interessam dentro dos veículos, e as chamou de: tudo em uma ferramenta, integração de informações em tempo real, ambiente ilimitado em veículos autônomos, gestão do tempo produtivo, estilo de vida amigável, ligação emocional com dispositivos digitais, continuidade de conectividade, atraindo atenção e satisfação dos responsáveis legais (CHA, GIACOMIN, LYCETT, et al. 2015).

4.7.7 Métodos do Design Contextual

O trabalho de 2010 (*Journey: General Motors' move to incorporate Contextual Design into its Next Generation of Automotive HMI Designs*), realizado pela General Motors, contou com uma abordagem diferenciada dos usuários. Para entender como os condutores interagem com os sistemas de entretenimento, comunicação, navegação e informação atuais em seus veículos, aplicou uma adaptação da metodologia de Design Contextual, dos autores Beyer e Holtzblatt e Cooper's Goal-Directed Design (GELLATLY, HANSEN, HIGHSTROM, et al, 2010). A abordagem será relatada mais adiante, nesta parte vale ressaltar os procedimentos seguidos, que são: investigação contextual, sessões de interpretação das entrevistas realizadas, diagrama de afinidade e modelos de trabalho (consolidação inicial dos dados coletados para início das atividades de modelagem do trabalho durante o processo) e a parte final de discussão de Visão (processo de ideação / brainstorming para imaginar e desenvolver novos conceitos de produtos).

Apesar de não apresentarem o tempo específico com cada participante, os passos relatados foram um pouco mais longos do que a aplicação de uma pesquisa tradicional, já que buscava compreender os usuários em uma profundidade maior. Apesar desse

investimento, para os autores, foi tão benéfico a experiência que os autores conseguiram fazer com que toda a empresa começasse a adotar da metodologia de Design Contextual, adaptada internamente no estudo, na concepção e desenvolvimento de sistemas interativos no veículo.

4.7.8 Neuro sensores

Outro método que aparece bem aprofundado em cerca de 5 artigos foi a aplicação de neurosensores para avaliação profunda do comportamento dos usuários. Em “*Estimating Drivers' Stress from GPS Traces*”, de 2014, 10 estudantes usaram durante 7 dias sensores fisiológicos (uma média de 10,45 horas por dia) em seu ambiente natural e de direção. O objetivo do trabalho era identificar a viabilidade de estimar o nível de estresse dos motoristas usando GPS e telefones, em um modelo proposto chamado Gstress.

Vhaduri, Ali, Sharmin (2014) explicam que os estudantes usaram sensores sem fio chamados *AutoSense*, sobre o peito e a parte superior do braço, medindo a expansão da respiração e contração do tórax. Os dados eram enviados através de um *smartphone*. Além das medições dos sensores, os participantes enviavam auto relatos, até 20 vezes por dia, de forma subjetiva, dados contextuais adicionais e por questionário (Likert de 6 pontos). Para os autores o estudo foi satisfatório e quantificou o impacto que o estresse.

4.7.9 Rastreamento dos olhos

A evolução das tecnologias também é aplicada nos estudos com os usuários. Diversos estudos hoje buscam entender em grande profundidade como os seres humanos tomam decisões, quais são as reações, áreas ativadas dentro do corpo, entre outras questões. Entre muitos outros artigos, o trabalho “*Evaluating the Usability of a Head-Up Display for Selection from Choice Lists in Cars*” busca apresentar os resultados de um experimento

com um simulador de condução com um programa de rastreamento dos olhos para avaliar a disposição dos menus de *Head-Up Display*.

Como o foco do estudo é avaliar o comportamento do usuário perante a tarefa, não uma passagem específica sobre o funcionamento do programa, porém sensores são instalados para acompanhar como os olhares dos usuários e entender o melhor posicionamento do dispositivo, carga de trabalho e tempo para cada atividade.

4.7.10 Relatos de experiência

No artigo de 2011, “An angry driver is not the same as a fearful driver: Effects of specific negative emotions on risk perception, driving performance, and workload”, os autores Jeon, Yim e Walker tentam investigar como a raiva e o medo influenciam a percepção de risco relacionada à condução, desempenho e carga de trabalho nos motoristas. Segundo eles (2011), há uma noção tradicional de que os motoristas felizes são melhores condutores, mas explicam que há poucos estudos sobre os efeitos das emoções ao dirigir. No experimento, antes de iniciar a simulação de condução, os estudantes foram convidados a preencher um questionário com seu estado emocional atual e tiveram 12 minutos para descrever situação qualquer que passaram ao dirigirem. Apesar de não ter uma passagem específica para analisar o tipo de experimento, os autores conseguem chegar a seus resultados, apontando que os efeitos afetivos de emoções negativas foram diferentes entre si mesmo, embora as duas emoções tenham a mesma dimensão de valência (negativa). Participantes com raiva obtiveram mais erros do que os temerosos em todas as categorias, sendo que os que possuíam medo tiveram uma carga de trabalho maior.

Ter um momento para os participantes descreverem suas histórias e preencherem questionários com seu estado emocional antes e depois do relato, ajuda a contextualizar como a situação o influenciou, tentando descrever um pouco mais do comportamento do usuário motorista.

4.8 Abordagens aplicadas nos trabalhos

Embora em grande parte dos artigos não ficasse clara qual foi a abordagem ou metodologia utilizada, duas abordagens aparecem detalhadas e com destaques para os seus resultados. Uma delas é o Design Contextual, aplicada em um trabalho bem extenso.

Um dos trabalhos teve um foco bem grande no estudo integral dos usuários. Realizado por pesquisadores da fabricante de veículo General Motors, o “*Journey: General Motors' move to incorporate Contextual Design into its Next Generation of Automotive HMI Designs*”, de 2010, tinha como objetivo entender como os condutores interagem com os sistemas de entretenimento, comunicação, navegação e informação atuais em seus veículos, para isso aplicaram a metodologia Design Contextual para mapear os passos.

Design Contextual, ou *Contextual design*, é um processo de design centrado no usuário desenvolvido por Hugh Beyer e Karen Holtzblatt. Dentre os passos seguidos nessa metodologia, inclusive no estudo de 2010, envolvem a investigação contextual dos usuários; sessões de interpretação das entrevistas realizadas; elaboração de um diagrama de afinidade e modelos de trabalho, que é a consolidação inicial dos dados coletados para início das atividades de modelagem do trabalho durante o processo; a discussão de Visão, em um processo de ideação, *brainstorming*, para imaginar e desenvolver novos conceitos de produtos.

Os autores explicam que em 2008, a equipe do GM UX Design adotou o Projeto Contextual, seguindo a metodologia acima, e cinco grandes projetos foram desenvolvidos. No trabalho de 2010 o foco em particular foi obter uma compreensão mais profunda de como os condutores interagem com as aplicações de entretenimento, comunicação, navegação e sistemas de informação em seus veículos. Mais especificamente, gostariam de entender:

- “Documentar as intenções do usuário para entretenimento, comunicação, navegação e sistema de informação uso.
- Estudar o equilíbrio entre os sistemas dentro do carro e o uso de dispositivos.

- Determinar como as vidas externas dos usuários devem ser suportadas por sistemas internos.
 - Capturar como as tarefas no carro interagem com a tarefa de condução - "a dança" entre mãos, olhos e ouvidos.
 - Determinar como as diferenças individuais de tolerância, sobrecarga sensorial, modelos mentais de navegação e idade afetam essas interações.
 - Descobrir os valores que os clientes têm em torno da marca, design e estética. ”
- (GELLATLY, HANSEN, HIGHSTROM, et al., 2010, p. 156)

A primeira fase do processo consistiu em uma série de entrevistas contextuais, seguidas de sessões de interpretação por equipe membros. Além das sessões de entrevistas tradicionais, a equipe acompanhava os usuários entrevistados durante a condução diária. O entrevistador principal viajou no banco do passageiro da frente, orientando a entrevista e gravando notas detalhadas sobre as interações com os sistemas. Um segundo membro da equipe estava presente no banco traseiro e também registrava as interações do motorista com os vários sistemas dentro do veículo e dispositivos incorporados, além disso, observava o olhar, gestos, interação com o ambiente externo

Após a realização de uma primeira parte das entrevistas, a equipe levou todos os dados coletados e começou a consolidar e modelar os dados para uso nas etapas finais de criando personagens e tentando entender novos conceitos. Iniciando o segundo passo do modelo, as Sessões de Interpretação iniciavam dentro de 24 horas após a realização da entrevista e a avaliação era feita em conjunto com os membros do projeto.

Na terceira etapa, em Diagrama de Afinidade e Modelos de Trabalho, a partir das avaliações feitas anteriormente, o grupo criou um diagrama de afinidade inicial, colocando as análises em uma única representação da prática de trabalho no veículo. Essa atividade permitiu que fossem identificadas questões ainda abertas, que foram encaminhadas para as novas entrevistas que iam ser realizadas.

Segundo Gellatly, Hansen, Highstrom, et al. (2010), no final da coleta de dados, a equipe teve mais de 2500 notas das 30 sessões de interpretação. Essas notas foram todas dispostas em um único diagrama de afinidade final que uma sala inteira com anotações.

Esses grupos são rotulados com ‘Post-it’ coloridos, cada cor representando um nível distinto na hierarquia. Que para Beyer & Holtzblatt (1998), autores da metodologia, a convenção de codificação de cores para agrupar as notas, do nível mais baixo ao mais alto na hierarquia, poderia ser:

- Notas brancas - notas individuais capturadas durante a interpretação, também conhecidas como "notas de afinidade"
- Notas azuis - resumos de grupos de notas brancas que transmitem todos os detalhes relevantes
- Notas cor-de-rosa - resumos de grupos de notas azuis que revelam problemas-chave nos dados
- Notas verdes - rótulos identificando uma área de preocupação indicada por notas cor-de-rosa

Beyer & Holtzblatt (1998) enfatizam a importância de construir todo o diagrama de afinidade em uma ou duas sessões em vez de criar diagramas de afinidade menores durante muitas sessões. Esta imersão nos dados por um longo período de tempo ajuda as equipes a ver o vasto alcance de um problema rapidamente e encoraja uma mudança de pensamento.

Por fim, no trabalho de Gellatly, Hansen, Highstrom, et al. (2010), o passo seguinte foi a Visão, sendo um processo estruturado de ideação de novos conceitos de produtos. Através dos trabalhos anteriores, o grupo se junta para identificar questões e oportunidades chave. São escolhidas Personas para conduzir análises sequenciais, sendo um ponto de partida para criar uma nova realidade do veículo, incluindo seus sistemas e como estes apoiamos os objetivos de cada Persona durante a condução. Com base nos dados coletados, Gellatly, Hansen, Highstrom, et al. (2010), dizem que foram criados dúzias de conceitos de alto nível para os sistemas de *infotainment* da próxima geração, que foram reduzidos através de um processo de revisão e votação para aproximadamente 15 ideias, que foram compartilhadas com a liderança da General Motors. Ainda como resultado, os autores ressaltam que mais de 150 ideias de design foram geradas com base nas visões e dados, resultando em inúmeros registros de envios de invenção.

Um ponto interessante da abordagem de Beyer e Holtzblatt, é que os autores reforçam o grupo de trabalho a pensar que um usuário pode representar um milhão de usuários, não restringindo as decisões de design ao número mínimo de 30 usuários. E no estudo da GM os autores revela, que isso também provou ser verdade durante a última parte do trabalho, quando começaram a ver comportamentos repetidos entre usuários em locais diferentes. Gellatly, Hansen, Highstrom, et al. (2010), disseram que as intenções do usuário são mais estáveis do que suas ações ou preferências; ações e preferências podem sofrer alterações uma vez que a atualização de um software, por exemplo, porém suas intenções permanecem estáveis.

Ao aplicar um estudo completo, que busca entender, analisar o usuário como centro de um processo e sistema, suas percepções e interações, o grupo ressaltou mais uma vez o ganho com novas ideias e o conhecimento enriquecedor sobre seus usuários. Desta forma, transformou o processo de design global da GM com a inclusão desse estudo, fazendo adaptações e solicitando que toda ideia deve enfatizar a importância do usuário seguindo os passos adaptados internamente do Design Contextual.

4.9 Palavras-chave do autor

Como nesse campo há não uma restrição na forma de incluir as palavras-chave, a variedade de palavras que aparecem nos artigos é bem extensa, mais de 550 palavras diferentes, pois não um vocabulário controlado para restringi-las.

Apenas para exemplificar a quantidade e diversidade dos assuntos abordados, a tabela abaixo apresenta alguns casos comentados.

Tabela 21: palavras-chave

	Keyword 1	Quantidade	Peso (%)
1	Driver distraction	16	3%
2	automotive	9	2%

3	Automotive user interfaces	7	1%
4	Driving	7	1%
5	Touchscreen	6	1%
6	Design	6	1%
7	Human Factors	6	1%
8	User Experience	6	1%
9	Distraction	5	1%
10	driver safety	5	1%
11	Driving simulator	5	1%
12	Performance	4	1%
13	augmented reality	4	1%
14	Driving performance	4	1%
15	warnings	4	1%

4.10 Classificação ACM

A ACM (Association for Computing Machinery) é uma das maiores e mais respeitadas associações científicas e educacionais dedicadas à área da ciência da computação e afins. Ao redor do mundo é responsável pela organização de diversas conferências científicas e possui uma das principais bibliotecas digitais.

Apesar de nem todos os artigos seguirem a sugestão de incluir a classificação ACM, boa parte faz o uso, sendo este mais um indicador da concentração de temas das pesquisas.

Mais da metade dos artigos estão classificados em Interfaces de Informação e Apresentação, 53%, e com uma distância vem a Interface de Usuários.

Tabela 22: classificação ACM

	Classificação ACM - Keywords	Quantidade	Peso (%)
1	H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]	58	53%
2	H.5.2 [User Interfaces]	22	20%
3	H.1.2 [User/Machine Systems]	11	10%
4	H.1.2 [Models and Principles]	6	6%

5	H.5.2 [Information Systems]	3	3%
6	J.4. [Social and Behavioral Sciences]	3	3%
7	H.5.1 [Multimedia Information Systems]	2	2%
8	H.4.3 [Information Systems Applications]	2	2%
9	D.2.2 [Software Engineering]	1	1%
10	H.3.4 [Information Storage and Retrieval]	1	1%
		109	

4.11 Objetivos dos trabalhos analisados

De modo geral, boa parte dos estudos, mais de 85%, tem como objetivo a investigação de uma determinada aplicação dentro de um veículo e a resposta do usuário (carga de trabalho, dificuldades na interação, satisfação, tempo de aprendizado, tempo de resposta, emoções envolvidas, soluções, entre outros aspectos).

Tabela 23: objetivos

Título	Objetivo principal (problema a ser investigado)
Usability Evaluation of a Volkswagen Group In-Vehicle Speech System	interagir com o sistema de diálogo de um sistema de fala presente em um veículo do grupo Volkswagen
Semi-Autonomous Virtual Valet Parking	descrever método e interação do usuário para a atividade de assistência de estacionamento (park assist)
Subliminal notification of CO2 emission while driving	informar ao motorista quanto de CO2 foi consumido durante a condução como forma de conscientização
Visual Cues supporting Direct Touch Gesture Interaction with In-Vehicle Information Systems	avaliar uma nova interface dentro do sistema multimídia de um veículo
A Cooperative In-Car Game for Heterogeneous Players	considerar os diferentes níveis de atenção que o motorista e os passageiros podem alocar durante um jogo de entretenimento
Effects of Speech-based vs Handheld E-mailing and Texting on Driving Performance and Experience	comparar os efeitos de tipo de envios de e-mail e mensagens de texto (baseado em fala, de mão, escrevendo) no desempenho de condução
Evaluating the Usability of a Head-Up Display for Selection from Choice Lists in Cars	apresentar os resultados de um experimento com um simulador de condução onde é exposta duas alternativas para Head-Up Display na apresentação de listas textuais

A tabela acima mostra alguns casos dos objetivos citados, trabalhos que buscam entender as respostas dos usuários em relação à uma determinada aplicação, produto, serviço. Geralmente são universidades ou corporações que querem comprovar ou aprofundar em uma determinada discussão e utilizam os estudos práticos com usuários para dar seguimento.

Poucos estudos tentam avaliar o usuário em sua totalidade e de modo genérico, sem o uso específico de produtos.

Abaixo há alguns exemplos de trabalhos que buscavam uma visão mais completa do usuário em relação aos veículos conectados.

O interessante ao analisar estes exemplos é que eles estão concentrados nos primeiros anos das Conferências, 2009 e 2010 a maioria. Uma das hipóteses para essa concentração pode ser o início das investigações, apesar de constantes, toda essa novidade e maior uso de aplicações nos veículos não possui uma história tão antiga, sendo que o grande avanço ocorreu nos últimos 10 anos, com a introdução de mais interação, comunicação, entretenimento, itens de segurança e de direção semiautônoma.

Tabela 24: objetivos das abordagens contextuais

Título	Ano	Objetivo principal (problema a ser investigado)
A cognitive schema approach to diagnose intuitive use. Application to onboard computers	2009	entender as diferenças de percepção e intuição dos usuários
The theater-system technique: Agile designing and testing of system behavior and interaction, applied to highly automated vehicles	2009	apresentar como a técnica do sistema teatral permite avaliar e o envolver os usuários desde o início de um projeto, mesmo esse sendo altamente automatizado, através de teste de interação haptico multimodal
Drivers' quality ratings for switches in cars: Assessing the role of the vision, hearing and touch senses	2009	entender as diferentes reações diante de todas as modalidades sensoriais do veículo (toque, som, texto, etc) ao limitar cada uma delas
Effect of Emotional Speech Tone on Driving from Lab to Road: fMRI and ERP Studies	2010	testar a interferência do estado emocional durante uma ligação e condução de um veículo
Enabling Micro-Entertainment in Vehicles based on Context Information	2010	avaliar quais tipos de conteúdo são considerados úteis para o entretenimento no automóvel pelos motoristas
Journey: General Motors' move to incorporate Contextual Design into its Next Generation of Automotive HMI Designs	2010	entender como os condutores interagem com os sistemas de entretenimento, comunicação, navegação e informação atuais em seus veículos
Language Pattern Analysis for Automotive Natural Language Speech Applications	2010	tentar entender como as pessoas se comunicam com o carro
How Can We Design 3D Auditory Interfaces Which Enhance Traffic Safety for Chinese Drivers?	2012	compreender as atitudes dos motoristas chineses em relação aos sistemas de informação de trânsito e explorar os requisitos de suporte de informações de tráfego
Navigation to Multiple Local Transportation Futures: Cross-Interrogating Remembered and Recorded Drives	2012	entender as diferenças de aceitação e interação sistemas de informação e entretenimento em diferentes pessoas e países (Brasil, China e Alemanha)
A Data Set of Real World Driving to Assess Driver Workload	2013	entender o comportamento completo dos motoristas ao dirigir

A Alemanha é o país que mais publicou artigos nesse sentido, 4, através de suas universidades e instituições (Universidade de Estugarda, Universidade de Duisburg-Essen, Institute of Transportation Systems), seguido de Estados Unidos, Reino Unido, Japão, Israel, entre outros. Nesse momento, as pesquisas eram essencialmente patrocinadas pelas instituições de ensino, com exceção da General Motors que está em 3, dessas 10 publicações.

Embora restrita, ao fazer a relação desses trabalhos com o tipo de abordagem utilizada, nota-se que metade dos projetos apresentados possuíram uma abordagem identificada e mais centrada em entender o usuário, como é o caso da pesquisa de Design Contextual da GM e outros com a aplicação da técnica teatral do “Mágico de Oz”.

4.12 Conclusões dos artigos mapeados e trabalhos futuros recomendados

É difícil avaliar quais foram os trabalhos que tiveram as conclusões mais bem-sucedidas. Todos os materiais conseguem chegar no objetivo proposto e apresentam como resultado alguma característica ou observação do usuário em relação ao sistema.

Os trabalhos que tiveram uma abordagem mais completa para a análise do usuário, apresentaram em suas conclusões recomendações mais amplas, isto é, que não tratavam somente das especificações de um determinado objeto de estudo, mas tratavam do tema no geral, como abaixo:

Tabela 25: conclusões dos trabalhos analisados

Título	Conclusão
A cognitive schema approach to diagnose intuitive use. Application to onboard computers	aborda que há uma grande interação intuitiva dos usuários com os sistemas e isso deve ser levado em conta no desenho de testes com usuários, assim como no desenvolvimento de aplicações
The theater-system technique: Agile designing and testing of system behavior and interaction, applied to highly automated vehicles	revela que a técnica teatral já é aplicada em alguns projetos e mostra benefícios no contexto e construção de ambientes para os usuários
Journey: General Motors' move to incorporate Contextual Design into its Next Generation of Automotive HMI Designs	explica que a adoção da metodologia Design Contextual provou ser bem sucedida e enriquecedora na concepção e desenvolvimento de sistemas interativos no veículo e, dessa forma, será aplicada em futuros estudos dentro da corporação
Navigation to Multiple Local Transportation Futures: Cross-Interrogating Remembered and Recorded Drives	aponta que as especificidades das experiências locais de condução criam uma perspectiva e um espaço de design que problematiza a diferenciação de produtos para sistemas de infotainment em veículos. Somente a integração de comunicações, serviços e sensores avançados para criar carros "inteligentes" não será suficiente; entre muitas coisas será útil em conjunto com estradas inteligentes que apoiem novos sistemas, comércio, regulação, tributação e fiscalização

Como já foi falado, boa parte dos projetos contavam com simuladores de condução para teste específico de uma funcionalidade. A conclusão destes trabalhos segue coerente e específicas à análise das tarefas realizadas:

Tabela 26: conclusões dos trabalhos com simuladores

Título	Conclusão
Managing Speed in Inclement Conditions Using an In-Vehicle Interface	demonstra que a informação transmitida, através do software SLIC utilizado, é facilmente interpretada pelos usuários, porém dentro de um ambiente controlado de testes
A Cooperative In-Car Game for Heterogeneous Players	traz resultados satisfatórios do jogo em família. Contudo, foi visto que os usuários mais focados no jogo, negligenciavam o ambiente da estrada
The Impact of an Adaptive User Interface on Reducing Driver Distraction	identifica o impacto de uma interface adaptativa na redução da distração do condutor, o sistema utilizado, MIMI, ajudou o motorista a fazer chamadas e enviar mensagens de texto
Personal Navi: Benefits of an Augmented Reality Navigational Aid Using a See-Thru 3D Volumetric HUD	aponta que houve mais acuracidade no uso de head up display em 3D do que em 2D
Introducing Novel Technologies in the Car - Conducting a Real-World Study to Test 3D Dashboards	enumera que a cor tem um impacto maior na comunicação de urgência do que S3D, enquanto a combinação de ambos maximiza a urgência percebida
Visual Search Tasks: The Effects of Head-Up Displays on Driving and Task Performance	explora que geralmente HUDs contibuíram para erros de tarefa mais secundários, mas no geral, os usuários ainda preferiam usar HUDs do que os HDDs

Estudos que contaram basicamente com pesquisas online puderam pontuar distinções entre os participantes de cada país envolvido ou a comprovação de respostas sobre determinados comportamentos em relação às novas funcionalidades, por exemplo.

Tabela 27: conclusões pesquisas online

Título	Conclusão
Cross-Cultural Differences in the Use of In-vehicle Technologies and Vehicle Area Network Services: Austria, USA, and South Korea	há uma distinção clara no entendimento entre os motoristas de diferentes nacionalidades (coreanos, austríacos e americanos) nas interfaces de usuários
Exploring User's Expectations for Context and Road Video Sharing While Calling and Driving	aponta que do ponto de vista do motorista, a motivação para compartilhar informações automaticamente é menor do que o esperado. Quanto menos familiar for um chamador para o condutor, menos informações particulares seriam compartilhadas

Conclusões extremamente específicas e matemáticas podem ser vistas nos trabalhos que contaram com neuro sensores ou sistemas de rastreamento de olhos. Nestes trabalhos a precisão com os dados foi um aspecto de destaque nas conclusões relatadas.

Tabela 28: conclusões neurosensores

Título	Conclusão
Estimating Drivers' Stress from GPS Traces	quantifica o impacto sobre o estresse e constrói um modelo de treinamento, como resultado aponta uma correlação de 0,72 entre o processo criado
Tactile Feedback for Virtual Automotive Steering Wheel Switches	revela que as frequências preferidas para feedback tátil devem estar na extremidade superior da escala recomendada, embora não avaliada totalmente

Ao analisar todos os resultados conjuntamente é difícil entender qual seria uma boa recomendação de sistema, aplicação ou interação com o usuário. Embora cada teste tenha sua particularidade, abordagem, quantidade de participantes, tarefas e objetivos diferentes, alguns trazem recomendações que poderiam ser aplicadas em um contexto global. Por exemplo, há muitos estudos que tentam entender qual é a melhor forma de mostrar uma mensagem de alerta ao usuário, medindo seu tempo de resposta e satisfação com o método. Apesar dos estudos possuírem características diferentes, o objetivo geral é bem parecido. Entretanto, mesmo assim não fica claro quais seriam as melhores recomendações aos usuários.

No caso das mensagens de alertas, há um destaque para as mensagens auditivas, que mostraram possuir uma satisfação maior e menor de resposta dos usuários.

Tabela 29: conclusões mensagens auditivas

Título	Ano	Conclusão
Enhanced Auditory Menu Cues Improve Dual Task Performance and are Preferred with In-vehicle Technologies	2009	sugere que as exibições auditivas, e particularmente as pistas auditivas aprimoradas, podem melhorar o desempenho de tarefas duplas, principalmente quando combinadas aos sistemas de multimídia, IVTs
Evaluating Informative Auditory and Tactile Cues for In-Vehicle Information Systems	2010	identifica que ambas as mensagens, som e vibração, forneceram vantagens durante a condução e merecem ser estudadas mais adiante
Where to turn my car? Comparison of a Tactile Display and a Conventional Car Navigation System under High Load Condition	2010	mostra que a exibição espacial tátil ajuda os motoristas a navegarem com sucesso em um ambiente urbano, podendo ser complementar a exibição visual e auditiva para o cumprimento bem sucedido das tarefas
How Can We Design 3D Auditory Interfaces Which Enhance Traffic Safety for Chinese Drivers?	2012	houve aceitação nos testes realizados com o sistema de informação auditivo em 3D, mostrou uma melhor taxa de preferência
Advanced Auditory Cues on Mobile Phones Help Keep Drivers' Eyes on the Road	2013	revela que o uso de pistas auditivas na interação com o veículo pode diminuir a carga cognitiva e melhorar o desempenho do motorista quando este estiver dirigindo

Ao ler essas conclusões percebe-se que as mensagens auditivas são uma boa forma de aviso aos usuários, entretanto isso pode variar e agregar outros fatores, como exibição gráfica, mensagens visuais, alertas com cores distintas, sistema de áudio 3D, entre outros.

Dois estudos, com tipo de experimentos, objetivos específicos e quantidade de participantes um pouco diferentes, têm como função geral entender como a emoção está envolvida durante a condução. O primeiro, “Effect of Emotional Speech Tone on Driving from Lab to Road: fMRI and ERP Studies”, diz em seus objetivos que o foco é testar a interferência do estado emocional durante uma ligação e condução de um veículo. O segundo, “An angry driver is not the same as a fearful driver: Effects of specific negative emotions on risk perception, driving performance, and workload”, investiga como a raiva e o medo influenciam a percepção de risco relacionada à condução, desempenho e carga de trabalho nos motoristas.

Ambos tentam avaliar como a emoção influencia a condução, em objetos de pesquisas distintos, um em relação à percepção de risco e o outro durante a direção e após uma ligação telefônica. Embora tenham como tema central a emoção, os resultados são bem diferentes, em um mostra que a raiva, quando identificada, ajuda na concentração e melhor condução do veículo, e no outro estudo, é o oposto, um usuário com raiva obteve

mais erros do que um com medo, com uma carga de trabalho menor, isto é, menos atenção e envolvimento.

Tabela 30: conclusões emoções

Título	Ano	Conclusão
Effect of Emotional Speech Tone on Driving from Lab to Road: fMRI and ERP Studies	2010	descreve que dentre as descobertas o diálogo aponta um tempo maior de reação enquanto o não dialogo, também diz que um tom emocional irritado melhora desempenho do tempo de reação comportamental em comparação com um tom neutro
An angry driver is not the same as a fearful driver: Effects of specific negative emotions on risk perception, driving performance, and workload	2011	demonstra que os efeitos afetivos de emoções negativas foram diferentes entre si mesmo, embora as duas emoções tenham a mesma dimensão de valência (negativa). Participantes com raiva obtiveram mais erros do que os temerosos em todas as categorias, sendo que os que possuíam medo tiveram uma carga de trabalho maior

Há outros consensos gerais, mesmo com a diversidade de estudos e aplicações, como o uso 3D nas comunicações com os usuários, exemplo:

Tabela 31: conclusões aplicações 3D

Título	Ano	Conclusão
Is Stereoscopic 3D a Better Choice for Information Representation in the Car?	2014	evidencia que as representações 3D têm potencial para melhorar a experiência do usuário e a atratividade das interfaces de usuário sem um impacto negativo na carga de trabalho do usuário, apesar de ser necessário o desenvolvimento de novos estudos
Personal Navi: Benefits of an Augmented Reality Navigational Aid Using a See-Thru 3D Volumetric HUD	2012	aponta que houve mais acuracidade no uso de head up display em 3D do que em 2D

De modo geral, a quantidade de recomendações é tão diversa dentro das aplicações dentro de veículos, que a tentativa de uniformizar os resultados é praticamente impossível.

São muitas considerações, métodos, aplicações, variáveis que devem ser levadas em conta, trazendo uma complexidade muito grande de resultados instantâneos e fechados, isto é, sem observações e recomendações futuras.

No quadro abaixo há alguns exemplos de estudos com recomendações distintas.

Tabela 32: recomendações

Título	Ano	Conclusão
A cognitive schema approach to diagnose intuitive use. Application to onboard computers	2009	aborda que há uma grande interação intuitiva dos usuários com os sistemas e isso deve ser levado em conta no desenho de testes com usuários, assim como no desenvolvimento de aplicações
Efficiency of Visual Time-Sharing Behavior – The Effects of Menu Structure on POI Search Tasks While Driving	2009	explica que dentro dos cenários aplicados, houve uma preferência por menu em lista, mas observou-se que a tarefa secundária não pode ser tão complexa a ponto de atrapalhar a primária
Enabling Micro-Entertainment in Vehicles based on Context Information	2010	relata que apesar da dificuldade em medir o quanto os usuários usam e como usam seus sistemas, a pesquisa mostrou a importância dos sistemas de entretenimento durante a condução. Os conteúdos de áudio ainda são os preferidos mas está crescendo o número de adeptos ao conteúdo visual, como e-mails. Um teste de rota foi aplicado para entender o comportamental
Managing in-vehicle distractions - Evidence from the Psychological Refractory Period Paradigm	2010	destaca que as respostas de frenagem podem alterar de acordo com a performance de motorista, atividades anteriores, cotidiano, etc, sendo necessária a não distração dentro dos veículos
An Exploratory Study on the Impact of Typeface Design in a Text Rich User Interface on Off-Road Glance Behavior	2012	explora o impacto do tipo de letra na demanda visual de um motorista, e reconheceu que outras características como, tamanho, capitalização, sombreamento, cor de fundo podem ser ajustadas para reduzir a demanda de trabalho. A pesquisa sugere que a otimização das características do tipo de letra podem ser vistas como um método "de baixo custo" e que proporcionam uma redução significativa no trabalho do condutor
Exploring the Effects of Size and Luminance of Visual Targets on the Pupillary Light Reflex	2012	destaca que mesmo para pequenos alvos mudanças na luminância podem resultar que pode impactar na carga cognitiva do condutor, alterando a concentração
A Study of Unidirectional Swipe Gestures on In-Vehicle Touch Screens	2013	observa que os gestos, swipes, foram feitos mais devagar quando o motorista estava conduzindo do que quando o veículo estava estacionado, mostrando uma carga de trabalho maior

Em um momento é muito falado da importância das mensagens de som, em outros da mensagem visual, ressaltando a revisão da linguagem, formato e cor de texto. A

navegação do menu pode ter melhores resultados quando feita em lista, há outros estudos que revelam a importância das cores internas do veículo. Os tipos de interação entre usuário e os dispositivos são inúmeros, há comandos feitos por botões, gestos, toque e ainda assim todos apresentam vantagens e desvantagens que não conseguem excluir novas investigações e detalhamentos.

A necessidade de uma investigação mais profunda sobre o tema é citada em pelo menos 70% dos artigos. Investigar em um ambiente real, tentar buscar mais informações sobre a interação do usuário com a aplicação estudada, apresentar novas e mais complexas tarefas, ampliar a amostra da atividade, dentre muitas outras recomendações futuras aparecem.

4.13 Limitações e pontos de atenção das pesquisas

Como destacado acima, grande parte dos trabalhos ressaltam que os testes possuíam algumas limitações, sendo as principais: tamanho de amostra (quantidade e regionalização das pesquisas); aplicação dos testes em simuladores ou ambientes controlados, distintos da situação real de condução; comportamentos controlados e com situações previsíveis.

Atualmente as fabricantes de automóveis estão expandindo suas plataformas, na tentativa de unificar lançamentos em todo o mundo. Apesar dessa globalização de projetos, as pesquisas ainda são desenhadas em localidades restritas.

O estudo “*Cross-Cultural Differences in the Use of In-vehicle Technologies and Vehicle Area Network Services: Austria, USA, and South Korea*”, de 2012, mostrou como diferentes grupos de usuários pode entender e aceitar de forma distintas sinais de trânsito, sistemas de informação e uso dos carros. O objetivo é comparar o estado-da-arte do uso atual de tecnologia de no veículo e investigar as necessidades e desejos dos motoristas, em diferentes nacionalidades (Áustria, Estados Unidos e Coréia do Sul), para compreender a

aplicação de novos serviços e produtos. Ao observar motoristas nesses três países, fica claro que há assimilações e comportamentos nas regiões.

Jeon, Reiner, Lee, et al. (2012) mostram que, por exemplo, a forma de dirigir é desigual. O tipo de transmissão também muda, 96% de austríacos utilizam câmbio manual, quase 76% dos norte-americanos e 83% dos coreanos utilizam transmissão automática. Outro dado da pesquisa é que nos EUA, 93% dos respondentes disseram que abastecem o carro com gasolina, diferentemente da Áustria, 53%, e Coréia, 58% (JEON, REINER, LEE, et al., 2012). Essas informações, embora já conhecidas nos mercados, apresentam os entendimentos diversos do veículo dentro de cada cultura, implicando a forma de enxergar e aceitar novas tecnologias. Na amostra, outro indicador interessante foi a relação dos usuários com as tecnologias envolvidas no carro. Note-se que 36% dos coreanos disseram que assistem vídeos ou TV no carro, uma atividade bem popular no país com sistemas telemáticos oferecidos pelas montadoras. Quase 21% dos americanos responderam que jogam jogos (JEON, REINER, LEE, et al., 2012), assim como há uma grande diferença na realização das tarefas secundárias e terciárias dentro dos veículos (tarefa primária é a condução):

Tabela 33: preferências dos usuários

Uso da Tecnologia no carro	Áustria	EUA	Coréia do Sul
Ouvir música	36.8%	100%	86%
Uso do telefone	40%	86%	55.6%
Navegar com PND (dispositivos de navegação portáteis) ou telefones	24%	76%	72%
Assistir vídeo / TV	1.7%	3.4%	36%
Jogar um jogo	0.86%	20.7%	11%
Trabalhar	4.3%	3.4%	2.7%
Outros	0.57%	3.4%	2.7%

Fonte: (JEON, REINER, LEE, et al., 2012, p. 3)

Apesar do trabalho não ter uma amostra igual entre os países e com um número significativo, as informações disponíveis não só apontam a diferenciação que há na assimilação das tecnologias de acordo com a cultura, mas nas formas básicas de manusear um veículo (seja através de transmissão automática ou manual, tipo de combustível, valor enxergado, custos de propriedade, etc.). Nessa pesquisa os austríacos foram considerados como mais conservadoras para a utilização de tecnologias dentro veículos, preocupando-se com privacidade, enquanto os americanos e coreanos tiveram respostas mais adequadas ao uso de tecnologias, embora com interesses desiguais (JEON, REINER, LEE, et al., 2012).

Outros artigos também tentaram evidenciar as diferenças culturais dentro do universo automotivo. Em outro exercício, “*Navigation to Multiple Local Transportation Futures: Cross-Interrogating Remembered and Recorded Drives*”, também de 2012, há o esforço de entender as diferenças de aceitação e interação sistemas de informação e entretenimento em diferentes pessoas e países (Brasil, China e Alemanha). Com o monitoramento por GPS durante 4 semanas, o grupo de pesquisadores revelou que as especificidades das experiências locais de condução criam uma perspectiva e um espaço de design que problematiza a diferenciação de produtos para sistemas de *infotainment* em veículos (ZAFIROGLU, HEALEY, PLOWMAN, 2012). Completam que somente a integração de comunicações, serviços e sensores avançados para criar carros “inteligentes” não será suficiente; entre muitas coisas há o exemplo do conjunto de estradas inteligentes que apoiem a aplicação de novos sistemas, comércio, regulação, tributação e fiscalização.

5 PARTE 3: A APROXIMAÇÃO DOS ESTUDOS DE USUÁRIOS E A EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS DENTRO DOS VEÍCULOS

Como conciliar o dia-a-dia das organizações nessa corrida alucinante de oferecer ferramentas mais atrativas aos seus consumidores, com a complexidade e diversidade de estudos de usuários? Qual é o caminho mais efetivo, assertivo e rápido a seguir? Como garantir o sucesso das aplicações? Como manter a profundidade no usuário com tantas novas tecnologias e metas ousadas de desempenho comercial? Qual seria a melhor forma

de envolver os usuários durante o desenvolvimento de novas tecnologias? Qual é a melhor abordagem para estudos de usuários?

Certamente essas questões não são fáceis de responder, mesmo porque se fossem as fabricantes de automóveis, empresas de tecnologias, ou qualquer outra indústria, não precisariam gastar valores milionários em testes e lançamentos de ferramentas para provar sua aceitação. Entretanto, a Ciência da Informação, com a bagagem dos estudos de usuários ajuda a responder estes questionamentos de forma direta ou indiretamente, uma vez que a área tem como responsabilidade defender o indivíduo perante às tecnologias e historicamente sabe-se que sem a aceitação do usuário, não há prosseguimento em novos serviços ou produtos. Uma mudança radical na forma de conceber e se relacionar com os veículos requer um papel mais atuante do indivíduo e seu campo de pesquisa.

Neste trabalho foram mapeados e analisados estudos que contaram com a participação de usuários para avaliar uma determinada tecnologia. Dentro de todos os artigos publicados nas conferências *AutomotiveUI*, de 2009 a 2015 (período de disponibilidade dos artigos quando se iniciou esta pesquisa), 53% dos trabalhos contaram com experimentos com pessoas.

Um ponto que chama a atenção nos trabalhos selecionados é que existe uma vasta diversidade de objetivos, que vão desde hipóteses mais específicas e técnicas relacionadas à uma determinada ferramenta, até trabalhos mais contextuais sobre diferenças geográficas dos usuários em relação ao entendimento e uso.

Embora mais da metade contasse com a participação de usuários, estes trabalhos não possuíam um foco no entendimento da pessoa e sim da tecnologia. Se os experimentos analisados tivessem que ser classificados dentro dos quadrantes citados por Choo (1998), quase todos estariam concentrados nas laterais destinadas ao sistema e ao foco na tarefa. A partir da revisão teórica sobre a Ciência da Informação, presente no primeiro capítulo, a revisão teórica e detalhamento dos artigos publicados sobre interfaces de usuários dentro dos veículos, descritas no segundo capítulo, será feito adiante uma aproximação entre as duas áreas visando identificar a complementariedade das pesquisas para maior segurança e satisfação social.

Iniciando pelos objetivos dos trabalhos, dentro do escopo analisado, quase todos os estudos tinham como objetivo avaliar o usuário durante o desenvolvimento de uma

atividade no tipo de sistema analisado. Assim como falado acima, a orientação era voltada ao sistema e tarefa e, dessa forma, quase todos os estudos não detalham muitas informações sobre os estudos com usuários. Por exemplo, mais da metade dos projetos não descrevem quanto tempo foi passado com o usuário enquanto o restante tem em média uma hora de duração, mas com uma variedade muito grande de acordo com o tipo de atividade (tamanho do percurso que deveria ser dirigido e quantidade de exercícios práticos). Para dar sequência na atividade, uma lista com exercícios era descrita anteriormente pela equipe responsável e aplicada a todos os participantes que eram observados durante a execução perante o objeto a ser estudado, essa lista de atividade era estática e não era remodelada de acordo com a aplicação do teste. Os experimentos concentravam-se majoritariamente em simuladores de direção ou em um sistema de computador relacionado. A descrição dos artigos concentrava-se em tipos de programas que operavam a simulação de condução e era apoiada por extensas análises estatísticas sobre os cruzamentos de respostas entre os participantes, tempo de execução e grau de dificuldade da realização de uma tarefa, entre outros. O usuário era convocado aleatoriamente e em poucos casos havia uma entrevista inicial e final para apoiar informações extras às atividades, mas com perguntas relacionadas às expectativas iniciais *v.s.* as finais sobre o sistema.

O foco na tarefa e a análise técnica, com respostas quantitativas ou estruturadas, mostra o posicionamento centrado no sistema. Os exemplos acima relembram a fase de estudos de usuários da CI anteriores a década de 80, quando orientação principal estava na tarefa. Os trabalhos dessa época buscavam entender através dos participantes o posicionamento do sistema, a orientação era dada para entender como suprir as necessidades do objeto estudado, encaixando o usuário dentro desse cenário.

Estudos desta natureza, tanto na área da Ciência da Informação quanto nos artigos analisados da indústria automobilística, possuem características muito semelhantes. Nota-se que há uma enorme proliferação de experimentos com usuários, em uma crescente intranquilidade, pelo fato destas pesquisas não apresentarem uma construção de conhecimento teórico unificador sobre as necessidades e os usos da informação. A quantidade de pesquisas é incessante, uma vez que as respostas continuam sendo indefinidas. A identificação é difícil neste caso porque muitos projetos limitaram-se a estudos sobre sistemas, com apresentações estatísticas e um público espectador, que entrou

e saiu do teste sem nenhum valor agregado, compondo somente a quantidade mínima de distribuição de idade ou gênero como indica alguns órgãos reguladores do setor. Os sistemas antigos de informação atuavam de maneira similar, selecionavam participantes para suas avaliações semestrais ou anuais, com características bem específicas, que possuíam demandas especiais de informação e na sua interação com instrumentos não apresentavam consenso sobre os sistemas de informação em geral. Essa dificuldade de generalização também é vista nos artigos sobre interfaces automotivas, há inúmeros estudos, com diferentes tipos de participantes, como especialistas da área, idosos, estudantes, cidadãos ocidentais ou asiáticos, que buscam entender o significado de um instrumento para ser ampliado a nível global de aplicação, porém há falta de definição de conceitos como necessidade, uso e outras variáveis. Essa falta de estrutura, muito presente nos trabalhos orientados à tarefa, torna difícil a comparação e combinação de resultados, tanto que a história da CI ensinou que muitas dessas pesquisas acabaram se tornando isoladas por terem dados empíricos muito restritos à determinadas coleções ou públicos, sem o aprofundamento em outras questões externas ao sistema. O medo de generalização dos especialistas da área automotiva é visto na conclusão dos trabalhos ou considerações futuras, quando recomendações de novos estudos aparecem constantemente e solicitando mais aprofundamento, simuladores que tragam situações reais ou que sejam reavaliados sob outros tipos de aparelhos ou olhares.

Há uma grande variedade de opções de dispositivos presentes nos carros, aplicados de inúmeras maneiras de acordo com cada fabricante ou empresa de tecnologia; uma vasta gama de usuários (geração *baby boomers*, geração Y, X e Z), que segundo os especialistas do setor trazem diferenças nas assimilações e aceitação de acordo com sua familiaridade, escolaridade e aspectos geográficos-culturais.

Essa diversidade também é encontrada na variedade de tipos de experimentos que são realizados, há inúmeras formas de coleta de dados e não há padronização na organização dessas atividades. Há métodos diferentes, programas e simuladores distintos, assim como análise de escalas e classificação, definição de tarefas, número de participantes, tempo de estudo, tempo de interação com o usuário, entre outros aspectos desiguais. Com certeza há uma dificuldade técnica muita grande em entender qual é o melhor experimento a ser aplicado para determinada ferramenta, mesmo dentro da CI há inúmeros estudos que

por muito tempo estavam desintegrados, porém o foco em tentar desenhar a melhor atividade para uma determinada aplicação traz inúmeras variáveis, porque estas ferramentas sempre passarão por constantes modificações e a simplicidade do discurso da CI pode minimizar essa imensidão de variáveis, já que o foco está sempre no usuário e o restante é coadjuvante.

Outra complexidade que é muito comentada é o esforço de globalização das plataformas de desenvolvimento de produto e a dificuldade de unificação dos usuários, enquanto cultura, aspectos sociais, econômicos e geográficos. Quase em todos os congressos da área há tópicos sobre a globalidade da produção como forma de redução de custos e complexidade. Não há muitos trabalhos que relatam a experiência sob o olhar do usuário dentro dos artigos selecionados, pelo menos de 5 em um total de quase 130 selecionados, tentam entender esse descompasso entre global e local. Estes trabalhos ressaltam a distinção na forma de dirigir, o entendimento desigual em símbolos básicos, como farol alto e uso da buzina. Há alterações físicas como o lado da direção (esquerdo ou direito), concentração do tipo de transmissão utilizada (manual ou automático), tipo de combustível, hábitos durante a condução (uso do rádio, TV, jogos), dentre muitas outras variáveis que podem afetar os aspectos de segurança e conforto durante a direção. Em nenhum dos casos há uma recomendação clara de como minimizar o problema e o ponto comum dos estudos é que as amostras continuam insuficientes e as aplicações dos veículos merecem mais atenção durante o seu desenvolvimento.

Embora seja reconhecidamente desafiador a unificação de plataformas e usuários, um dos pontos apreendidos na Ciência da Informação é que após vários testes e estudos com usuários, os pesquisadores conseguiram encontrar padrões comuns na experiência dos usuários. Para Kulthau, o processo de busca foi resumidamente em 6 etapas: iniciação, seleção, exploração, formulação, coleta e apresentação. No Sense Making, o relato de um indivíduo pode ser tão aprofundado que será aplicado em outras situações, há outros exemplos, como as categorias de Taylor, mas a recomendação que pode ser dada pela CI é que a análise de um ou de um grupo de indivíduos, pode gerar conhecimentos mais direcionados do que a análise superficial de um grupo gigantesco de pessoas que não se sabe como identificá-las. Questionar e se aprofundar na linha de tempo e interação do usuário, e entender quais sentidos ele dá a cada um dos processos ou objetos é um estudo

qualitativo e que não conseguirá ser respondido por formulários extensos com perguntas fechadas distribuídos ao redor do mundo.

Mais uma discussão levantada ao analisar os trabalhos sobre interfaces veiculares, é que poucos estudos tentam avaliar o usuário em seu contexto e de forma mais profunda, sem a avaliação específica de produtos. Estes exemplos se concentram majoritariamente nos primeiros anos das Conferências, 2009 e 2010. Essa foi uma fase um pouco mais inicial das ferramentas de informação e entretenimento *in-car*, sendo uma possível hipótese para a análise contextual e mais profunda do usuário. Nessa passagem vale lembrar o conceito de argila que Ferreira (1998) associa ao Sense Making, valorizando o fato do usuário dar o sentido e formato da maneira que lhe convém à informação, contra a ideia de ser um tijolo. Pesquisadores da CI reforçam que a busca e uso de informação é contínua pelo usuário, sendo que este agrega sentido de acordo com a situação que está inserido. Os problemas mudam com o tempo, à medida que novas informações são recebidas e as pessoas alteram suas percepções. Entretanto, foi notado que inicialmente foram publicados materiais que tentavam abordar mais as dúvidas e contextos dos usuários, porém com o tempo as atividades foram concentrando-se mais nas especificidades técnicas e a reavaliação do usuário, no meio de tantas evoluções, foi se perdendo.

Contudo, nestas observações destaca-se um trabalho que teve como metodologia o Design Contextual, da General Motors, que contou com fases de investigação, entrevistas, desenho de diagramas, reuniões de discussão, reorganização dos inquéritos, definição de Visão, brainstorming, seleção e aprovação de novas ideias. Neste processo o usuário era ouvido e observado durante sua rotina diária e atividades de condução, os primeiros testes possibilitaram um exercício de discussão e revisão dos novos testes. O participante contava da sua rotina e era acompanhado em sua rotina por 2 observadores. Esse tipo de experimento se assemelha muito às abordagens integrativas por exemplo, o Sense Making ou Everyday Life Information Seeking, da Ciência da Informação. O último aborda a complementariedade das dimensões dos seres humanos, ou seja, as atividades profissionais e pessoais, investigando também como a rotina interfere em determinadas decisões. O experimento aplicado pela GM gerou bons resultados, conforme os autores, foram elencadas mais de 180 ideias de design, das quais 33 tornaram-se patentes de novos produtos, 8 foram aprovadas para arquivamento de patentes, entre outras ações internas.

Segundo os autores o esforço inicial descrito foi tão bem-sucedido que foi dado o financiamento para realização de mais quatro projetos adicionais, ligados a análise Contextual do usuário. O trabalho ainda destaca a missão da fabricante de automóveis em tentar atender constantemente as observações feitas pelos seus atuais e potenciais consumidores, criando ferramentas para satisfazê-lo durante o uso de seus modelos e garantir a segurança deles e de todos a sua volta, e que os novos projetos da organização seguirão a mesma linha de pesquisa aplicada, em uma metodologia adaptada internamente.

O relato acima é uma exceção nos trabalhos analisados. Pode ser que alguma instituição já tenha organizado uma linha de estudos bem consistente com os usuários, ou que aplique outros tipos de testes, porém essas informações não foram declaradas nos artigos e não foi possível analisar esse contexto. Com esse olhar restrito, o entendimento que se chega é que os experimentos são realizados como forma de responder à um questionamento sobre um determinado instrumento, dentro de um contexto específico, sem o posicionamento do usuário em relação à essa ferramenta e seu guarda-chuva de aplicações. Os experimentos são iniciados isoladamente e o carro, como contexto global das aplicações, é um enorme quebra-cabeça onde tentam se encaixar todas as considerações já feitas, correndo o risco de peças estarem em tamanhos desiguais ou não estarem disponíveis. Essa associação entre o quebra-cabeça de engenhocas automotivas e estudos de usuários da Ciência da Informação é bem rica de associações. Na visão geral, ou seja, o quebra-cabeça finalizado ou o carro como um objeto com sua função mantida, a complementariedade das pesquisas agregará valor como produto final, já que uma vez colocado o usuário como principal objeto de estudo perante os veículos, a CI buscará compreender o usuário dentro de sua totalidade de informações e necessidades. Essa visão contextual é uma das peças-chave para desenhar os próximos passos a serem dados pelas pessoas, adiantando deste modo as pessoas que serão mais bem encaixadas nesse jogo dinâmico. Além da visão geral, os estudos de usuários podem contribuir com relações específicas, como é o caso do Sense Making, que ajudaria a identificar como os indivíduos fazem para criar sentido e significado dentro dos veículos e suas atividades, utilizando categorias que sejam válidas para todos os usuários em todas as situações da condução, mas que também podem ser medidas em situações específicas. A busca e o uso de informação são analisados em uma triangulação situação – vazio – uso e os estudos nesse campo

mostraram que as estratégias de definir e transpor o vazio cognitivo são mais responsáveis pelo comportamento do indivíduo em relação à informação do que fatores como características do sistema. O entendimento dado é que pelo modo como as pessoas percebem seus vazios cognitivos dentro da linha de tempo e desejos desenhados, pode-se prever como será o comportamento de busca e uso da informação. Ao contrário dos estudos quantitativos, que tentam criar categorias genéricas para descrever as necessidades, barreiras e preferências das pessoas sem analisar as motivações de cada grupo, o Sense-Making, por exemplo, consegue identificar categorias universais dentro da necessidade de transpor o vazio e pela análise de como o indivíduo vai se organizar para solucionar o problema.

Esse possível quebra-cabeça defeituoso é resultado de um processo dinâmico e desintegrado. A rotina dinâmica impulsiona os pesquisadores a focarem mais no objeto a ser estudado do que no usuário, a necessidade de respostas rápidas leva a pesquisas orientadas à sistemas e que forneçam dados quantitativos que ajudem na comprovação dos retornos de investimentos. Assim como recém falado, essa abordagem associa-se ao posicionamento antigo da Ciência da Informação, em que as avaliações eram estatísticas e o usuário um mero espectador do sistema. Da mesma forma que hoje, primeiro entende-se como encaixar novas ferramentas, qual seu valor visual e financeiro gerado no objeto como um todo e depois se tabula os resultados com as perguntas estruturadas. No caso de ser um quebra-cabeça desintegrado remete-se a falta de consenso nos processos. Mais de 85% dos trabalhos não relatam como fizeram a escolha processual do caminho a ser percorrido. O pano de fundo do trabalho, que poderia ser desenhado para entender os avanços do usuário ao longo do experimento, é substituído por processos mais pontuais em que gerem uma avaliação mais rápida. O usuário é selecionado e colocado a prova em frente à um objeto a ser testado, os testes variam de 5 minutos a 60 minutos (quando há uma ferramenta específica para análise) e a ansiedade em entender qual é a resposta quantitativa leva a simulações mais específicas.

Sob o olhar da usabilidade, os órgãos atuantes na indústria oferecem recomendações sobre a forma que deveriam ser realizados os procedimentos, porém há distinções na execução dos processos e número mínimo de participantes, total e categorias, como divisão entre gênero e idade. Como não há um ponto em comum, especialmente no caso da seleção

de uma amostra mínima aceitável para andamento e validação do estudo, há trabalhos que buscam atender ao requisito mínimo de uma determinada instituição, outros buscam estar coerentes com pelo menos duas das orientações formais, ou nenhuma, como acontece em muitos casos. E há casos que tentam explorar as relações e diferenças para ver se há alterações nos resultados, uma vez que estes só serão validados se estiverem de acordo com os padrões propostos pelas instituições reguladoras.

Embora haja diferenças nos escopos, materiais e tempo das pesquisas, há objetivos similares com respostas diferentes. Em um momento é muito falado da importância das mensagens de som, em outros da mensagem visual ou gestual. Os tipos de interação entre usuário e os dispositivos são inúmeros, há comandos feitos por botões, gestos, toque e ainda assim todos apresentam vantagens e desvantagens que não conseguem excluir antigas investigações e incluir novos detalhamentos. As pesquisas sobre os impactos emocionais durante a condução são apresentadas com escopos um pouco divergentes, uma fala da emoção ao receber uma ligação telefônica durante a direção e a outra enfoca mais durante as situações de trânsito, porém apresentam resultados não tão alinhados, a primeira revela que há maior concentração por parte do motorista quando há o predomínio de irritação, enquanto na segunda as manifestações de raiva apresentaram maior taxa de erro. Essa dispersão nos resultados acontece devido à falta de foco no usuário e sim na realização da tarefa. Medir o esforço ou emoção gerada no usuário através de quantidade de acertos ou erros em uma tarefa de concentração, execução rápida ou lenta de um exercício, perguntas fechadas de um formulário ou entrevista, não conseguirão absorver a grandiosidade das experiências e questionamentos humanos. Dentre muitas outras, essa é mais uma passagem que os estudos de usuários da CI poderiam ser agregados para realmente entender quais são os fatores que geram emoção, como, por que, quanto tempo, qual é a ajuda requerida, a lacuna que deve ser preenchida, o obstáculo superado, etc. Analisar emoção através de dados estatísticos de acertos e tempo não ajudará a construir ferramentas ou melhorar a condução do motorista e passageiros. Se a finalidade é oferecer mais conforto, conveniência e segurança dentro dos veículos, o olhar do usuário que deve direcionar as perguntas e simulações de estudo.

Por fim, voltando aos estudos da área automotiva, no término dos trabalhos há um ponto em comum em quase todos os artigos selecionados. A necessidade de uma

investigação mais profunda sobre o objeto estudado é citada em mais de 80% dos artigos. Investigar em um ambiente real, tentar buscar mais informações sobre a interação do usuário com a aplicação estudada, apresentar novas e mais complexas tarefas, ampliar a amostra da atividade, dentre muitas outras recomendações futuras aparecem. Em um ambiente de criação de tecnologias para condução, sempre será muito complicado a execução de estudos que remetem a situações reais. Aplicar estudos em alta velocidades ou que tentem analisar as respostas de urgência dos motoristas frente à um acidente, não serão viáveis, pelo menos tão cedo, uma vez que estes envolvem muitos riscos em suas atividades. Criar um ambiente prático de simulação e interação com o usuário neste tipo de indústria gera grande complexidade. Há problemas relatados com seguro para as conduções práticas, escolha de simuladores, alocação de laboratórios, escolha do perfil e participação dos indivíduos, custos de aluguel de carros, tempo disponível dos usuários, disponibilidade de ferramentas para rastreamento, etc.

Contudo, tentar aproximar o usuário destas situações pode ser mais eficaz, especialmente em um olhar mais detalhista como da CI. Simular um acidente não é um estudo com usuário aceitável, entretanto criar uma situação que permita o indivíduo a contar cada passo de uma experiência similar ou imaginável e permitir que ele conte as emoções e ações em cada parte processo pode ser uma saída frente à essa falta de clareza.

Analisar profundamente cada linha de pesquisa dos estudos que envolvem os usuários é complexo e exige detalhamento de conceitos e práticas exercidas, porém o intuito deste trabalho é apresentar a diversidade e aprofundamento dos indivíduos e como estes podem e devem ser considerados durante o desenvolvimento de novas tecnologias.

Os indivíduos estão cada vez mais comprometidos e atuantes no desenvolvimento das estratégias das corporações. Os carros são produtos de alto envolvimento e seu conceito de mobilidade vem agregando diversas funcionalidades que ressaltam o foco das tarefas secundárias. O objetivo das fabricantes de carros é de aproximar-se aos seus usuários-comparadores.

Seja qual for o futuro e disponibilidade das ferramentas, dentro e fora dos veículos, incluindo todo o contexto de Internet das Coisas, parece imprescindível que a necessidade de entender como as pessoas buscam e usam informações continuará.

Repensar a experiência do usuário e trazê-lo no centro é a única certeza de sobrevivência para as empresas e essa direção auxiliará não só na construção de uma relação homem-máquina mais apropriada, como também prevenirá acidentes fatais, no caso da indústria automotiva.

5 CONCLUSÃO

Recentemente revistas de negócios, lazer, especializadas ou acadêmicas começaram a falar cada vez sobre os termos “smarts”. Quase todos os objetos ganharam o adjetivo inteligente e novas funcionalidades vistas antigamente em aparelhos usados separadamente. Entretanto, a pergunta que permeia esse trabalho é: estamos falando de “Smart Things” ou “Internet das Coisas” para quem? Faz sentido estender o adjetivo ao usuário, “Smart Users”, somente pelo fato dele se apropriar às coisas inteligentes ou porque o processo que o cerca está mais maduro e robusto centrado no ser humano? Ou pelo menos faz sentido entender que tudo o que está acontecendo no contexto da Internet das Coisas está voltada às pessoas, como a apropriação de um novo termo “Internet dos Indivíduos”?

Após a revisão teórica e a aproximação dos estudos com usuários da área da Ciência da Informação com o mapeamento e avaliação dos artigos publicados sobre desenvolvimento de interfaces de usuários dentro dos veículos, através das Conferências AutomotiveUI, ficou claro que as perguntas acima ainda estão abertas e que claramente deveria haver uma transferência do foco nos estudos e criação de “coisas inteligentes” para o olhar sobre o indivíduo que utiliza todas essas ferramentas.

Dentro do contexto do desenvolvimento de novas tecnologias está como guarda-chuva a computação ubíqua, isto é, a presença constante de tecnologias de forma que estas se tornem invisíveis à rotina dos seres humanos. Um dos nomes chamados hoje à essas criações é Internet das Coisas, sendo que Coisas são todos os objetos que podem contar com tecnologias mais integrativas, que se comuniquem com outros dispositivos através de redes. Os carros são um dos grandes exemplos dessa nova onda de pesquisas e

lançamentos, carros inteligentes que se comunicam com celulares inteligentes, redes inteligentes, rodovias inteligentes, tudo isso visando a menor interação do usuário com suas coisas e menor atuação nas atividades.

Este trabalho não discute as possibilidades ou dificuldades das atividades realizadas autonomamente pelas máquinas, porque se concentra e entende que para chegar a este momento é necessário antes ter um domínio completo sobre as necessidades e formas de uso dos seres humanos. Para isso traz à tona a importância histórica dos estudos com usuários realizados pela área da Ciência da Informação.

Após a revisão e aproximação feita neste trabalho, algumas pontuações são feitas como forma de recomendação dos estudos com usuários da CI para os estudos das ‘coisas’: primeiro, é necessário entender que (a) a necessidade humana é o primeiro passo para criação de um processo de busca; que (b) o valor só é agregado quando este está integrado à rotina de seu usuário; que (c) o sujeito vive um processo constante de dúvidas, planejamento e mudança; e que, por fim, (d) a comunicação é uma das grandes riquezas humana e que deve ser aproveitada e valorizada nos estudos.

A primeira afirmação ressalta que o indivíduo é um ser que vive uma constante demanda para atender suas necessidades sociais, interativas, de estima e realização. Como mostrado em diversos trabalhos citados anteriormente, uma necessidade gera um processo de busca para preencher um vazio existente que é feito através da incorporação de informações, que serão processadas até o conhecimento gerado preencher a lacuna e satisfazer o indivíduo, que recomeçará um novo processo. A informação está no centro do processo, sua busca move os seres humanos e está inerente a sua evolução.

O ponto central é que a informação é construída na mente do indivíduo e um estudo que vise avaliar o usuário perante um sistema precisa incluir análises que mostrem como o ator humano reconhece uma inabilidade para agir ou como ele compreende uma situação, que o faça planejar um processo de busca que vise satisfazer a lacuna encontrada. A mente humana que deve ser estudada e não o sistema, como foi o caso de quase todos os estudos analisados. A orientação das pesquisas foi dada na execução da tarefa e avaliação do sistema. Qualquer que seja o sistema de informação, produto ou serviço desenvolvido

para o uso por um indivíduo, deve-se considerar como este cria seu processo mental e investiga suas respostas. Essas respostas não são somente dados técnicos ou respostas fechadas, elas devem estudar e satisfazer as necessidades cognitivas e emocionais dos sujeitos envolvidos. Enquanto abordagens quantitativas continuarem a ser o centro dos estudos nas interfaces de veículos, inúmeras pesquisas continuarão a ser publicadas anualmente, mas sem conclusões claras sobre o uso ou não de um determinado instrumento. Deve-se entender como o objeto e o processo que o envolve agrega ou desagrega valor perante o usuário, e principalmente compreender que o indivíduo interage com a informação por meio do sistema e não ao contrário.

A segunda recomendação fala sobre o valor agregado quando um processo ou objeto foi entendido e integrado à rotina do usuário. A interpretação é um ato comandado pela mente humana que direciona o processo de seleção do que observar e como relacionar com a realidade de cada indivíduo.

O ponto crítico não é mais quem é o usuário que está procurando um determinado serviço de informação, quantas vezes ele o acessa, se as respostas quantitativas das pesquisas mostram uma aceitação à um produto, mas sim a relevância nos propósitos que os sistemas são utilizados e como eles efetivamente ajudam os seres humanos. Os sistemas de informação e comunicação só estarão adequados uma vez que for entendido como o usuário busca informação, porque ele o faz, quais são suas motivações reais e como o resultado agrega valor a seu cotidiano. Somente entendendo esse processo os serviços e produtos estarão adequados a sua demanda, caso contrário o desuso e a falta de entendimento de aparelhos continuarão aparecendo. Foram inúmeras publicações, que algumas vezes abordavam as mesmas tecnologias, mas com simuladores diferentes. Diversos objetos foram analisados, alguns dos quais já não são comentados tanto hoje em dia, como é o caso de mapas de navegação integrados aos veículos. Respostas similares, mas sem conclusões, respostas diferentes para as mesmas aplicações ou objetos que caíram no esquecimento, resultados como os citados continuarão aparecendo enquanto não for dado um significado e perspectiva para o estudo contextual do usuário. Sem compreender o ator humano não é possível alcançar um valor agregado, tanto às pessoas que a utilizarão, quanto ao investimento criado pelas organizações.

Vale ressaltar que o exercício de condução é uma das tarefas realizadas de forma mais automática. Há vários relatos de pessoas que consideram a direção como algo prazeroso. Para outras é só mais uma atividade diária e por isso tentam aproveitar esse tempo perdido em congestionamentos ouvindo músicas, jogando ou assistindo programas de TV, como acontece em alguns países. Seja qual for a sensação, a direção se transforma em uma atividade automática e secundária. Entender quais são as implicações, ações e sensações de atividades complexas e rotineiras não é possível através de questionários e experimentos quantitativos, como foi o caso dos artigos mapeados. Carros são objetos com tecnologias de ponta e que possuem seus manuais de instrução ignorados por quase 100% de seus usuários. Ainda assim, o esforço das fabricantes de automóveis hoje é de tentar agregar mais opções de conforto e conveniência em seus automóveis. Embora haja mais conteúdo, não há mais instruções e não há mais foco no aprendizado, tanto do indivíduo em tentar aprender sobre novas ferramentas que não estão inseridas em sua rotina de condução, quanto das fabricantes em aprender como agregar itens que tragam sentido aos seus ocupantes.

Na terceira recomendação, resalta-se que o sujeito vive um processo constante de dúvidas, planejamento e mudança. A construção de busca e uso da informação é um processo mental, canalizado dentro de cada indivíduo, sendo que este processo é socialmente criado e modificado constantemente, a cada nova informação agregada.

Brenda Dervin explica que seres humanos não deveriam ser vistos como usuários que somente procuram e usam a informação, mas sim como "designers" da informação, como argila ao invés de tijolos. Deste modo, enxerga-se o processo de busca para preenchimento do vazio, como um momento essencial onde as informações são concebidas de forma flexível por seu especialista.

Durante a investigação dos trabalhos, dentro dos limites desenhados por este trabalho, identificou-se que os estudos de interfaces veiculares ficaram restritos a uma análise superficial e curta sobre os usuários somente no início das discussões de novas aplicações, por volta de 2010 por exemplo. Com o tempo foram vendo mais estudos focados nas tarefas e resoluções de problemas técnicos. Todavia, a área da Ciência da Informação,

principalmente através das abordagens atuais e centralizadas nos usuários, mostra que as necessidades de informação não surgem plenamente formadas, mas que evoluem gradualmente com o tempo, sendo que os vazios de informação vão se transformando e aceitação ou desconsideração de uma informação estão atreladas a análise situacional do indivíduo, fazendo com este assuma ou não a importância de seguir adiante. Ao decidir seguir com a atividade de busca, o grau de urgência e necessidade determinará os passos a serem percorridos, o tipo de consulta que será feita, objetos utilizados, pessoas questionadas, etc. Diferente do que foi relatado acima, a interação com os usuários no desenvolvimento de tecnologias de informação e comunicação não devem ser interrompidas. O sujeito é aquele que está sempre em constante busca e transição e sua avaliação não deve ser estática ou quantitativa.

Por fim, a última afirmação valoriza a comunicação humana. Essa recomendação pode parecer simples, mas é muito fácil de ser ignorada ao longo de um estudo com usuário. Dentro do escopo estabelecido nessa pesquisa, verificou-se que muitos trabalhos são bem orientados ao sistema. Talvez a rotina dinâmica e desafiante possa explicar o fato de que muitos trabalhos busquem a aceitação inicial de uma ferramenta, de forma técnica, estruturada e quantitativa. Entretanto, ao longo dos anos muitas áreas de investigação, tanto das Ciências Humanas ou Exatas, foram enfatizando a integração humana dentro do desenvolvimento de produtos, sistemas e serviços. No contexto deste estudo, foi visto que usuários foram envolvidos, porém de forma não tão aprofundada, eles responderam perguntas sócio demográficas, desempenharam atividades conforme os roteiros pré-estabelecidos e em alguns casos responderam ao final se a experiência foi agradável ou não. Mostrando nos artigos mapeados que não houve grande integração dos indivíduos.

Anteriormente foi ressaltado que o ponto central para relacionar os estudos é entender que a informação é construída na mente do indivíduo e que este segue um planejamento para resolver seus problemas perante a um sistema. Uma das coisas que não se viu nos artigos mapeados foi a presença de uma abordagem centrada no usuário. Contar, expressar, comunicar, imaginar, qualquer ato da mente humano que tente agregar valor a história que está sendo analisada. Criar estes tipos de narrações não são simples, porém a avaliação das reações humanas será importante para aproximar cada vez mais homem e máquina,

especialmente no desenvolvimento de uma atividade social, integrativa e inerente à rotina humana, como o ato de dirigir.

Para concluir, muitas abordagens teóricas, especialmente dentro da Ciência da Informação mas também em outras correntes de estudos, enfatizam a importância de manter o foco no usuário. Estudar o usuário, significa integra-lo ao processo, ouvir, criar, analisar, perguntar, refletir, provocar e adaptar quantas vezes forem necessários para entender o real sentido das coisas para o indivíduo. Os seres humanos não devem ser adaptados às “Coisas”, pelo contrário, as necessidades individuais que devem ser analisadas e avaliadas dentro da lógica de desenvolvimento.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Ciência da Informação é uma área multidisciplinar que tem entre seus pilares os estudos dos usuários em suas distintas interações com as tecnologias de comunicação e informação. Embora seja tradicionalmente a área referência nesse campo de pesquisa, ainda há pouca atuação dos profissionais nas discussões das tecnologias atuais e tendências futura.

Relacionar os automóveis com a Ciência da Informação em um primeiro momento, pode parecer no mínimo curioso, por isso este trabalho tenta apresentar algumas interações que essas áreas possuem e como podem se ajudar e, principalmente, ajudar o foco de cada campo de um desses estudos: o usuário.

Envolver os profissionais da Ciência da Informação durante o planejamento, desenvolvimento e avaliações correntes traz um olhar humano que favorece o crescimento econômico das organizações e gera mais conforto, conveniência e segurança à sociedade.

Se o usuário não for compreendido como o inspirador, executor, avaliador e o membro que possui a palavra final sobre uma tecnologia ou processo, dificilmente o assunto terá sucesso.

No caso da indústria automobilística, a discussão sobre o sucesso dessa nova fase que os veículos estão entrando é muito mais profunda, dado que os problemas de distração ou mau uso da tecnologia podem gerar acidentes fatais e em série.

Fica como recomendação futura o desenvolvimento de estudos de usuários aplicados às novas tecnologias de carros com o envolvimento da Ciência da Informação. Trabalhos da área podem ser implementados visando promover o usuário dentro das aplicações. Além deste ponto, outra sugestão é no aprofundamento dos novos estudos de usuários que estão surgindo dentro da área da Ciência da Informação, tentando entender como está sendo feita essa evolução na área e como estes novos estudos podem agregar mais valor às interfaces de usuários veiculares.

Além do cruzamento de abordagens, é necessário buscar um entendimento contextual dos indivíduos durante o uso e entendimento das aplicações. Foi observado que há muitos casos práticos aplicados sobre os motoristas e passageiros dos veículos, porém de forma um pouco dispersa e extremamente variada. A Ciência da Informação, com o seu olhar completo sobre o sujeito, pode oferecer a oportunidade de criar um guarda-chuva com a descrição dos perfis, necessidades, dificuldades e usos. Ou seja, os profissionais da Ciência da Informação podem otimizar a construção dessa quebra-cabeça de forma mais eficiente e eficaz.

Outra recomendação futura é o aprofundamento das recomendações das instituições regulatórias como ISO, NHTSA, HMI, entre outras. Nesta pesquisa não houve o aprofundamento dos manuais, porém estudar como foram feitas as recomendações e qual foi a participação da área da Ciência da Informação pode fornecer dados mais concretos sobre o posicionamento global das instituições.

Apesar do descompasso entre o campo acadêmico e mercadológico quanto a velocidade de realização de pesquisas e produção de novas ferramentas, a preocupação com o usuário deve ser mantida, abrindo espaços para uma gigantesca variedade de novas pesquisas e parcerias. A multidisciplinaridade das pesquisas é uma necessidade, somente o apoio mútuo das áreas conseguirá resolver a complexidade do andamento desgovernado de novos processos, serviços e objetos.

7 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ANDREW, Catherine. The Internet of Things: Preparing Yourself for a Connected Government. **GovLoop**, 2014. [https://www.vion.com/assets/site_18/files/gl_guide_iot_final%20\(3\).pdf](https://www.vion.com/assets/site_18/files/gl_guide_iot_final%20(3).pdf) Acesso em 30/03/2016.

ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. Estudos de usuários da informação: comparação entre estudos de uso, de comportamento e de práticas a partir de uma pesquisa empírica. **Informação em Pauta**, Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 61-78, jan./jun. 2016.

ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. O sujeito informacional no cruzamento da ciência da informação com as ciências humanas e sociais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 14., Florianópolis. 2013. Anais... Florianópolis: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2013.

ARAÚJO, Carlos Alberto. Estudos de usuários: pluralidade teórica, diversidade de objetos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 9., 2008, São Paulo. Anais... São Paulo: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2008.

ATZORI, L., IERA, A., MORABITO, G.. The Internet of Things: a survey. **Computer Networks**, v. 54, 2010, 2787–2805.

BAPTISTA, Sofia Galvão; CUNHA, Murilo Bastos da. Estudo de usuários: visão global dos métodos de coleta de dados. **Perspect. ciênc. inf.**, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 168-184, Aug. 2007. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-99362007000200011&lng=en&nrm=iso>. access on 09 July 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-99362007000200011>.

BARRETO, Aldo de Albuquerque. **A questão da informação**. Disponível em: <<http://aldoibct.bighost.com.br/quest/quest2.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2015

CASOTTI, B. P., GOLDENSTEIN, M. **Panorama do setor automotivo: as mudanças estruturais da indústria e as perspectivas para o Brasil**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 28, p. 147-188, set. 2008. Disponível em http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set2806.pdf. Acesso em 25 de julho de 2012.

DELGROSSI, Luca. The Future of the Automobile Vehicle Safety Communications. Stanford, 2014. Tese (PhD em Engenharia) - Stanford University, 2014. Disponível em <http://web.stanford.edu/class/me302/PreviousTerms/2014-04-01-VSC01-Introduction.pdf> Acesso em 01 Out 2014.

CARVALHO, Enéas Gonçalves de. Inovação tecnológica na indústria automobilística: características e evolução recente. *Econ. soc.*, Campinas, v. 17, n. 3, p. 429-461, Dec. 2008. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-06182008000300004&lng=en&nrm=iso>. access on 13 Sept. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-06182008000300004>.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

COSTA, Luciana Ferreira da; SILVA, Alan Curcino Pedreira da; RAMALHO, Francisca Arruda. **(Re)visitando os estudos de usuário: entre a “tradição” e o “alternativo”**. *DataGramaZero*, Rio de Janeiro, v.10, n. 4, p. 1-12, ago. 2009. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/ago09/Art_03.htm>. Acesso em: 09 dezembro 2015.

COSTA, Luciana Ferreira da; RAMALHO, Francisca Arruda. **A usabilidade nos estudos de uso da informação: em cena usuários e sistemas interativos de informação**. *Perspect. ciênc. inf.*, Belo Horizonte, v. 15, n. 1, Apr. 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-99362010000100006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 28 de Setembro de 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-99362010000100006>.

CHOO, C. W. **A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões**. São Paulo: Senac, 2003.

DUARTE, Adriana Bogliolo Sirihal, ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila, PAULA, Claudio Paixão Anastácio (2017). **PRÁTICAS INFORMACIONAIS: desafios teóricos e empíricos de pesquisa**. ENEU, I Encontro Internacional de Estudos de Usos e Usuários da Informação. Disponível em <http://www.eneu2017.ufc.br/index.php/eneu/1/paper/view/60> acesso em 21 de Julho de 2017.

FERREIRA, S.M.S.P. **Design de biblioteca virtual centrado no usuário: a abordagem do Sense-Making para estudos de necessidades e procedimentos de busca e uso da informação**. *Ci. Inf.*, Brasília, v. 26, n. 2, May 1997. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651997000200014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 25 set. 2014.

_____. Novos paradigmas de informação e novas percepções de usuários. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 25, n.2, p. 217-223, maio/ago. 1996.

_____. **Novos paradigmas e novos usuários da informação**. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 25, n. 2, 1995. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cienciadainformacao/viewissue.php?id=31>>. Acesso em: 15 set. 2008.

FERREIRA, S.M.S.P., PITHAN, D. N.. **Estudo de Usuários e de Usabilidade na Biblioteca Infohab: relato de uma experiência**. In: Simpósio Internacional de Bibliotecas Digitais, 3., 2005, São Paulo. Anais. São Paulo : USP, 2005.

GOMES, Bruno Ceregatto. **Estudo do sistema automático para estacionamento de veículos em vagas paralelas**. 2012. 31p. Monografia para Especialização em Engenharia Automotiva. Instituto Mauá, São Caetano do Sul, 2012.

GUBBIA, et al. Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. **Future Generation Computer Systems** ,29, 2013, 1645–1660. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167739X13000241>. Acesso em 30/03/2016

IHS Automotive. Software, Apps, & Services Portal. Traverse City, 2014. Disponível em <http://www.ihs.com/pdfs/Auto-Tech-Portal-Software-Apps-and-Services.pdf> Acesso em 29 set 2014.

IHS Automotive. Human-Machine Interface/Usability Portal. Traverse City, 2014. Disponível em <http://www.ihs.com/pdfs/Auto-Tech-Portal-HMI-Usability.pdf> Acesso em 29 set 2014.

FLUSSER, Vilém. **Filosofia da caixa preta. Ensaio para uma futura filosofia da fotografia**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 2002.

_____. **O mundo codificado**. Por uma filosofia do design e da comunicação. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

FOUCAULT, M. **As palavras e as coisas**. Trad. Salma Tannus Muchail. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

FRÖHLICH, Peter, BALDAUF, Matthias, SUETTE, Stefa, et. al. Get off your car!' - Studying the User Requirements of In-Vehicle Intermodal Routing Services. In: CONFERENCE ON AUTOMOTIVE USER INTERFACES AND INTERACTIVE VEHICULAR, 2012, Salzburgo, Austria.

HALL, S. **A Identidade Cultural na pós-modernidade**. Rio de Janeiro: DP e A Editora, 2001.

HARSHAN, Bret, MEDENICA, Zeljko. Evaluating the Usability of a Head-Up Display for Selection from Choice Lists in Cars Garrett Weinberg. In: CONFERENCE ON AUTOMOTIVE USER INTERFACES AND INTERACTIVE VEHICULAR, 2011, New Hampshire, EUA.

JEON, Myounghoon. YIM, Jung-Bin, WALKER, Bruce N. The information user: past, present and future. In: CONFERENCE ON AUTOMOTIVE USER INTERFACES AND INTERACTIVE VEHICULAR, 2009, Georgia. KLEBERGER, P. A Structured Approach to Securing the Connected Car. Chalmers Goterber, Sweden, 2012. University of Technology. Department of Computer Science and Engineering.

KUHLTHAU, Carol Collier. Seeking meaning: a process approach to library and information services. 2. nd. Norwood: Ablex, 2004.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LEVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.

MASLOW, A.H. **Motivation and Personality**. New York : Harper, 1970.

OSONO, E.; SHIMIZU, N.; DORTON, J. K.; TAKEUSHI, H. (2008), O Relatório Toyota, Rio de Janeiro: Ediouro.

OSSWALD, Sebastian, WURHOFER, Daniela, Trösterer SANDRA, et al. Predicting Information Technology Usage in the Car: Towards a Car Technology Acceptance. In: CONFERENCE ON AUTOMOTIVE USER INTERFACES AND INTERACTIVE VEHICULAR, 2012, Salzburgo, Austria.

QUATRO RODAS. Pesquisa mostra que 98% dos motoristas não entendem todas as luzes do painel. 13 Agosto de 2013. Disponível em <http://quatorrodas.abril.com.br/materia/pesquisa-98-motoristas-nao-entendem-todas-luzes-painel-749796>. Acesso em 19 Setembro 2013.

RENDON ROJAS, Miguel Ángel. **Relación entre los conceptos: información, conocimiento y valor: semejanzas y diferencias**. Ciência da Informação, v. 34, n. 2, p. 52-61, maio/ago., 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v34n2/28555.pdf>. Acesso em: 23 out 2015.

RÜMELIN, Sonja, BUTZ, ANDREAS. How To Make Large Touch Screens Usable While Driving. In: CONFERENCE ON AUTOMOTIVE USER INTERFACES AND INTERACTIVE VEHICULAR, 2013, Pensilvânia, EUA.

RÜMELIN, Sonja, MAROUANE, Chadly, Butz, ANDREAS. Free-hand Pointing for Identification and Interaction. In: CONFERENCE ON AUTOMOTIVE USER INTERFACES AND INTERACTIVE VEHICULAR, 2013, Pensilvânia, EUA. SAMAD, T., ANNASWAMY, A.M. The Impact of Control Technology. IEEE Control Systems Society, 2011.. Disponível em <http://ieeecss.org/sites/ieeecss.org/files/documents/IoCT-Part4-13VehicleToVehicle-HR.pdf>. Acesso em 01 out 2014.

SANTAELLA, L. e NÖTH W. **Comunicação e Semiótica**. São Paulo, Hacker Editores, 2004.

SANTAELLA, L. et al. Desvelando a Internet das Coisas **Revista GEMInIS**, v.1, n. 2, p. 19 - 32, 2013 - <http://www.revistageminis.ufscar.br/index.php/geminis/article/view/141> Acesso em 30/03/2016.

SAVOLAINEN, Reijo. Information Use as Gap-Bridging: The Viewpoint of Sense-Making Methodology. **Journal of the American Society for information science and technology**, 57(8):1116–1125, 2006. Disponível em <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.20400>. Acesso em 04/03/2016.

_____. Everyday life information seeking: approaching information seeing in the context of way of life. **Library and Information Science Research**, n. 17, p. 259- 94, 1995.

_____. Information behavior and information practice: reviewing the “umbrella concepts” of information-seeking studies. **Library Quarterly**, v. 77, n. 2, p. 109–132, 2007.

SCHOR, Tatiana. O automóvel e o desgaste social. São Paulo **Perspec.**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 107-116, Sept. 1999. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88391999000300014&lng=en&nrm=iso>. access on 17 July 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88391999000300014>.

SENHORAS, E. M. **A indústria automobilística sob o enfoque estático e dinâmico: uma análise teórica**. Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, 2005. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/semead/8semead/resultado/trabalhosPDF/226.pdf>. Acesso em 17 ago 2012.

SLACK Nigel, CHAMBERS Stuart, HARLAND Christine, HARRISON Alan, JOHNSTON Robert (1999). Administração da produção. São Paulo: Editora Atlas.

SINGER, Talyta. Tudo conectado: conceitos e representações da internet das coisas. In: **Simpósio em tecnologias digitais e sociabilidade**. 10 e 11 out. 2012, Salvador. Disponível em: <http://www.simsocial2012.ufba.br/modulos/submissao/Upload/44965.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2016.

SOUTO, P.C. do N. **Centralidade no usuário: buscando um conceito e sistematizando uma proposta**. São Paulo, 2005. 154 f. Dissert. (Mest. em Ciência da Informação) - Universidade de São Paulo. Escola de Comunicações e Artes.

SPURGIN, Kristina M. The Sense-Making Approach and the Study of Personal Information Management. **Personal Information Management - A SIGIR 2006 Workshop**. University of North Carolina at Chapel Hill, 2006. Disponível em <http://pim.ischool.washington.edu/pim06/files/spurgin-paper.pdf>. Acesso em 04/03/2016.

VANTI, Nadia Aurora Peres. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 369-379, Aug. 2002. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652002000200016&lng=en&nrm=iso>. access on 15 Sept. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19652002000200016>.

VHADURI, Sudip, ALI, Amin, SHARMIN, Moushumi. Estimating Drivers' Stress from GPS Traces. In: CONFERENCE ON AUTOMOTIVE USER INTERFACES AND INTERACTIVE VEHICULAR, 2014, New Hampshire, EUA.

THE Future of Driving: Seeing the back of the car. **The Economist**, 22 Setembro 2012. Disponível em <http://www.economist.com/node/21563280>. Acesso em 29 set 2014.

TNS. **Pesquisa Imagem Global e Reputação da Indústria Automobilística**. TNS. São Paulo, 2015.

WILSON, T. D. **Information needs and uses: fifty years of progress**, in: B.C. Vickery, (Ed.), *Fifty years of information progress: a Journal of Documentation review*, London: Aslib, 1994. p. 15-51.

WOMACK, J. P., JONES D. T., ROOS D. (1996), **A máquina que mudou o mundo**. 6. ed. Petrópolis: Vozes.

APÊNDICE

Artigos 2009

A) Design de espaço e feedback háptico

1- Título: Assessing Subjective Response to Haptic Feedback in Automotive Touchscreens

Autor: Matthew J. Pitts, Mark A. Williams, Tom Wellings, Alex Attridge

Instituição: WMG, University of Warwick, Reino Unido

Palavras-chave autor: Haptic Feedback, HMI, Automotive

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: investigar as respostas dos usuários às telas sensíveis usando um cenário de condução simulado

Quantidade: 34 participantes no pré-teste (simulação de condução) e 54 participantes no segundo, simulação em um sistema (computador, tablets, etc)

Descrição: funcionários da indústria automotiva

Abordagem: não identificável

Tipo de experimento: pré-teste em simulação de direção, simulação de sistema, questionários

Objeto: telas touchscreen

Tempo com o usuário: somente durante o teste, com usuários diferentes (simulação de condução e teste em um sistema)

Conclusão: descreve uma preferência por um feedback multi-modal ao invés de apenas um feedback visual

Próximos passos: um novo teste com simulação de direção em ambiente real

2- Título: Towards an H-Mode for highly automated vehicles: Driving with side sticks

Autor: Martin Kienle, Daniel Damböck, Johann Kelsch, Frank Flemisch, Klaus Bengler

Instituição: Technische Universität München, Alemanha

Palavras-chave autor: Haptic interaction, active control element, cooperative, automation, highly automated vehicles, haptic interaction, automation, assistance, interaction

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]

Objetivo: investigar as respostas dos usuários às interfaces convencionais (volante e pedais) com diferentes configurações de um side stick ativo (sistema de controle de segurança)

Quantidade: 24 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não identificável

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: side stick e pedais convencionais

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: determina que o side stick e instrumentos convencionais (pedais, direção) podem ser complementares

Próximos passos: não identificável

Requisitos, ferramentas e técnicas

3- Título: A cognitive schema approach to diagnose intuitive use Application to onboard computers

Autor: Sandrine Fischer, Makoto Itoh, Toshiyuki Inagaki

Instituição: University of Tsukuba, Japão

Palavras-chave autor: Human Computer Interaction, Intuitive Use, Cognitive, Modeling, Schema Induction, Design Evaluation

Classificação ACM: H.5.2 [User interfaces]: Theory and methods

Objetivo: entender as diferenças de percepção e intuição dos usuários

Quantidade: 43 participantes

Descrição: estudantes

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação em um sistema, questionário inicial e final

Objeto: lógica de pensamento durante a condução

Tempo com o usuário: aproximadamente 45 minutos

Conclusão: aborda que há uma grande interação intuitiva dos usuários com os sistemas e isso deve ser levado em conta no desenho de testes com usuários, assim como no desenvolvimento de aplicações

Próximos passos: não identificável

4- Título: The theater-system technique: Agile designing and testing of system behavior and interaction, applied to highly automated vehicles

Autor: Anna Schieben, Matthias Heesen, Julian Schindler, Johann Kelsch, Frank Flemisch

Instituição: Institute of Transportation Systems, Alemanha

Palavras-chave autor: Theater-system technique, Wizard-of-Oz technique, highly automated vehicles, haptic interaction, design process, usercentered design, balanced design

Classificação ACM: D.2.2 [Software Engineering]

Objetivo: apresentar como a técnica do sistema teatral permite avaliar e o envolver os usuários desde o início de um projeto, mesmo esse sendo altamente automatizado, através de teste de interação háptico multimodal

Quantidade: não identificável

Descrição: não identificável

Abordagem: técnica do sistema teatral

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: lógica de pensamento durante a condução

Tempo com o usuário: somente durante o teste

Conclusão: revela que a técnica teatral já é aplicada em alguns projetos e mostra benefícios na construção de ambientes para os usuários

Próximos passos: aplicar em um cenário mais

B) Navegação e outras aplicações

5- Título: Efficiency of Visual Time-Sharing Behavior – The Effects of Menu Structure on POI Search Tasks While Driving

Autor: Tuomo Kujala

Instituição: University of Jyväskylä, Finlândia

Palavras-chave autor: Driver distraction, time-sharing, visual interaction, displays, menu structures, workload, visual load, driving performance, levels of control, tactics, strategies.

Classificação ACM: H.1.2 [Models and Principles]

Objetivo: comparação de interfaces de usuários entre um menu em lista e em rede

Quantidade: 18 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução, entrevista posterior

Objeto: interface de usuários, menus

Tempo com o usuário: 30 minutos

Conclusão: explica que dentro dos cenários aplicados, houve uma preferência por menu em lista, mas observou-se que a tarefa secundária não pode ser tão complexa a ponto de atrapalhar a primária

Próximos passos: não identificável

realista para o usuário

6- Título: On Timing and Modality Choice with Local Danger Warnings for Drivers

Autor: Yujia Cao, Sandro Castronovo, Angela Mahr

Instituição: University of Twente; Artificial Intelligence (DFKI) Saarbrücken, Alemanha

Palavras-chave autor: automotive, modality choice, timing

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: estudar a eficácia de cinco variantes de modalidade (discurso, texto, ícone visual, combinações de texto e ícones visuais) para apresentar alertas de perigo aos motoristas

Quantidade: 10 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de estudo de usuário aplicado: simulação de condução

Objeto: alertas, feedback aos motoristas

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: confirma que confirmaram estudos anteriores em que é efetivo apresentar informações concretas com modalidades gráficas

Próximos passos: não identificável

C) Interação multimodal e aspectos fisiológicos

7- Título: Enhanced Auditory Menu Cues Improve Dual Task Performance and are Preferred with In-vehicle Technologies

Autor: Myounghoon Jeon, Benjamin K. Davison, Michael A. Nees, Jeff Wilson, Bruce N. Walker

Instituição: Georgia Institute of Technology, EUA

Palavras-chave autor: auditory display, dual task, infotainment, IVTs

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]

Objetivo: testar a performance, carga de trabalho e medidas de preferência para cinco tipos de sugestões de apresentação auditiva durante uma tarefa de navegação

Quantidade: 24 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: interfaces de usuários

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: sugere que as exibições auditivas, e particularmente as pistas auditivas aprimoradas, podem melhorar o desempenho de tarefas duplas, principalmente quando combinadas aos sistemas de multimídia, IVTs

Próximos passos: não identificável

8- Título: Drivers' quality ratings for switches in cars: Assessing the role of the vision, hearing and touch senses

Autor: Gary Burnett, Ainojie Irune

Instituição: University of Nottingham, Reino Unido

Palavras-chave autor: Quality perception; In-car switches; Affective design; Usability

Classificação ACM: H.5.1 [Multimedia Information Systems]

Objetivo: entender as diferentes reações diante de todas as modalidades sensoriais do veículo (toque, som, texto, etc) ao limitar cada uma delas

Quantidade: 30 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: sentidos (visão, audição, toque)

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: argumenta que o toque fornece uma maior contribuição quando analisada a classificações dos participantes durante as comutas

Próximos passos: não identificável

D) Interação durante a condução

9- Título: Driver behaviour during haptic and visual secondary tasks

Autor: Annie Rydström, Camilla Grane, Peter Bengtsson

Instituição: Luleå University of Technology, Suécia

Palavras-chave autor: In-car interfaces; Haptic information; Driver distraction

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: entender se a informação háptica pode facilitar a interação com uma interface durante a condução

Quantidade: 40 participantes

Descrição: estudantes

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: interfaces de usuários

Tempo com o usuário: somente durante o teste

Conclusão: indica que a interação háptica tem potencial para facilitar a interação com o equipamento no veículo.

Próximos passos: não identificável

10 – Título: Glancing at Personal Navigation Devices Can Affect Driving: Experimental Results and Design Implications

Autor: Andrew L. Kun, Tim Paek, Željko Medenica, Nemanja Memarović, Oskar Palink

Instituição: University of New Hampshire; Microsoft Research, EUA

Palavras-chave autor: In-car navigation, user interfaces, driving performance

Classificação ACM: H5.2. User Interfaces: Evaluation/methodology

Objetivo: estudar a interação com o GPS, parte gráfica e direções faladas

Quantidade: 8 participantes

Descrição: estudantes

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: navegação, GPS

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: ressalta que um sistema de navegação com uma exibição gráfica auxilia durante a condução quando comparada à aqueles que usavam um sistema de navegação somente com direção falada

Próximos passos: analisar uma maior variedade de displays e suas interações

11 – Título: Usability Evaluation of a Volkswagen Group In-Vehicle Speech System

Autor: Jackie C. Chang, Annie Lien, Brian Lathrop, Holger Hees

Instituição: Volkswagen Group of America, EUA

Palavras-chave autor: Driver user interfaces, driver safety, voice user interfaces, speech, interface, speech technology, speech dialogue systems

Classificação ACM: H.5.2 [Information Systems]

Objetivo: interagir com o sistema de diálogo de um sistema de fala presente em um veículo do grupo Volkswagen

Quantidade: 30 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: navegação, sistema de fala

Tempo com o usuário: aproximadamente 5 minutos

Conclusão: levanta problemas e feitas recomendação para cada tarefa, assim como um manual para desenvolvimento de interface de voz e desenhos gráficos

Próximos passos: não identificável

Artigos 2010

A) Atenção e Distração

1 – Título: Managing in-vehicle distractions - Evidence from the Psychological Refractory Period Paradigm

Autor: Daz L. Hibberd, Samantha L. Jamson, Oliver M. J. Carsten

Instituição: University of Leeds, Reino Unido

Palavras-chave autor: Driver user interfaces, driver safety, voice user interfaces, speech, interface, speech technology, speech dialogue systems

Classificação ACM: H.5.2 [Information Systems]

Objetivo: investigar o comportamento do condutor durante uma simulação de frenagem e distração dentro do veículo

Quantidade: 48 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: distração

Tempo com o usuário: 80 minutos

Conclusão: destaca que as respostas de frenagem podem alterar de acordo com a performance de motorista, atividades anteriores, cotidiano, etc, sendo necessária a não distração dentro dos veículos

Próximos passos: explorar mais o impacto das tarefas no veículo durante a frenagem e uma maior variedade de cenários de direção, tentando deixar o sistema mais realista

2 – Título: Effect of Emotional Speech Tone on Driving from Lab to Road: fMRI and ERP Studies

Autor: Li Hsieh, Sean Seaman, Richard Young

Instituição: Communication Sciences/Disorders Detroit MI, School of Medicine Detroit MI, EUA

Palavras-chave autor: Driver performance; voice interfaces; cell phone conversations; emotion effect while driving; emotional prosody; distraction

Classificação ACM: não identificável

Objetivo: testar a interferência do estado emocional durante uma ligação e condução de um veículo

Quantidade: 20 participantes

Descrição: não identificável

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: distração, emoção, uso do celular

Tempo com o usuário: 9 minutos

Conclusão: descreve que dentre as descobertas o diálogo aponta um tempo maior de reação enquanto o não dialogo, também diz que um tom emocional irritado melhora desempenho do tempo de reação comportamental em comparação com um tom neutro

Próximos passos: não identificável

B) Discurso e Som

3 – Título: Language Pattern Analysis for Automotive Natural Language Speech Applications

Autor: Ute Winter, Tim J Grost, Omer Tsimhoni

Instituição: GM Advanced Technical Center, Israel; GM HMI User Experience, EUA

Palavras-chave autor: Automotive Speech Interfaces, Natural Language Speech Applications, Language Patterns, Speech Corpora

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]: Natural language, Voice

Objetivo: tentar entender como as pessoas se comunicam com o carro (expressões de linguagens utilizadas nos recursos de fala-voz)

Quantidade: 33 participantes

Descrição: não identificável

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação em um sistema

Objeto: linguagem

Tempo com o usuário: somente durante o teste

Conclusão: aponta para várias características significativas de enunciados de fala que podem ser usados para melhorar a precisão e qualidade de diálogo das aplicações

Próximos passos: não identificável

4 – Título: Auditory Messages for Speed Advice in Advanced Driver Assistance Systems

Autor: Qonita Shahab, Jacques Terken, Berry Eggen

Instituição: Eindhoven University of Technology, Holanda

Palavras-chave autor: Automotive user interfaces, ADAS, auditory display, sound design

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: testar a eficácia das mensagens de ‘Looping’ e ‘Toggle’ durante a condução

Quantidade: 12 participantes

Descrição: de 20 a 29 anos

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: mensagens, linguagem

Tempo com o usuário: 5 minutos de pré-teste e avaliação posterior

Conclusão: entende que análise dos dados de resposta dos usuários são igualmente eficazes na orientação do comportamento do motorista, mas o conceito Looping se mostra um pouco mais eficaz do que o conceito Toggle

Próximos passos: serão usados recursos auditivos e visuais junto com as mensagens

5 – Título: Spoken Tasks for Human-Human Experiments: Towards In-Car Speech User Interfaces for Multi-Threaded Dialogue

Autor: Andrew L. Kun, Alexander Shyrovkov, Peter A. Heeman

Instituição: University of New Hampshire, EUA

Palavras-chave autor: Speech user interfaces, multi-threaded dialogue, spoken task, driving simulator

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]

Objetivo: entender como as pessoas se comportam ao dirigir e conversar com os passageiros

Quantidade: 32 participantes

Descrição: não identificável

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: distração

Tempo com o usuário: 9 horas ao total, aproximadamente 17 minutos

Conclusão: observa que a disposição das conversas foi limitada (temas, tonalidade, emoção, etc.), sendo observado somente um diálogo mais simples onde não oferece um parecer definitivo para fazer uma conclusão

Próximos passos: introduzir tarefas de diálogo mais complexas

6 – Título: Where to turn my car? Comparison of a Tactile Display and a Conventional Car Navigation System under High Load Condition

Autor: Andrew L. Kun, Alexander Shyrovkov, Peter A. Heeman

Instituição: University of New Hampshire, EUA

Palavras-chave autor: Car navigation system, Tactile interface, Cognitive workload

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]

Objetivo: avaliar as opções de display, interfaces, dentro dos veículos

Quantidade: 3 participantes no piloto e 10 no segundo teste

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: piloto, simulação em um sistema

Objeto: interfaces de usuários

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: mostra que a exibição espacial tátil ajuda os motoristas a navegarem com sucesso em um ambiente urbano, podendo ser complementar a exibição visual e auditiva para o cumprimento bem-sucedido das tarefas

Próximos passos: introduzir tarefas de diálogo mais complexas

7 – Título: Visual Cues supporting Direct Touch Gesture Interaction with In-Vehicle Information Systems

Autor: Ronald Ecker, Verena Broy, Katja Hertzschuch, Andreas Butz

Instituição: BMW Group Research and Technology, Alemanha; University of Munich, Alemanha

Palavras-chave autor: Performance, Design, Experimentation, Human Factors

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: avaliar uma nova interface dentro do sistema multimídia de um veículo

Quantidade: 28

Descrição: não identificável

Abordagem: método de investigações laboratoriais (LCT - Lane Change Task)

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: interfaces de usuários

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: aponta que com os menus desconhecidos, não há diferença no comportamento da seleção com o olhar ou com o gesto. Mas, o estudo identifica que pode aumentar a usabilidade quando há sinalizações visuais nas telas

Próximos passos: não identificável

8 – Título: Evaluating Informative Auditory and Tactile Cues for In-Vehicle Information Systems

Autor: Yujia Cao, Frans van der Sluis, Mariët Theune, Rieks op den Akker, Anton Nijholt

Instituição: University of Twente, Holanda

Palavras-chave autor: Multimodal interfaces, interruption management, in-vehicle information systems

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: avaliar sugestões informativas enviadas aos usuários durante a condução e quais são os benefícios e desvantagens de cada tipo de mensagem (vibração e som)

Quantidade: 30 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação em um sistema

Objeto: mensagens, alertas

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: identifica que ambas as mensagens, som e vibração, forneceram vantagens durante a condução e merecem ser estudadas mais adiante

Próximos passos: aplicar essas pistas durante a condução, a fim de avaliar sua eficácia e influência no controle da atenção dos motoristas

9 – Título: HapTouch and the 2+1 State Model: Potentials of Haptic Feedback on Touch Based In-Vehicle Information Systems

Autor: Hendrik Richter, Ronald Ecker, Christopher Deisler, Andreas Butz

Instituição: University of Munich, BMW Group Research and Technology; Alemanha

Palavras-chave autor: Multimodal interfaces, interruption management, in-vehicle information systems

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: apresentar o HapTouch - um dispositivo tátil sensível ao feedback háptico, que permite ao usuário explorar e manipular elementos interativos usando o toque

Quantidade: 5 participantes

Descrição: não identificável

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação em um sistema

Objeto: mensagens, feedback

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: a avaliação mostrou que é importante continuar os estudos para exploração de interação através toque nas interfaces de usuários disponíveis nos veículos

Próximos passos: aprimorar as questões de *hardware* e o desenvolvimento de sinais

10 – Título: Influences on User Acceptance: Informing the Design of Eco-Friendly In-Car Interfaces

Autor: David Wilfinger, Alexander Meschtscherjakov, Martin Murer, Manfred Tscheligi

Instituição: University of Salzburg, Áustria

Palavras-chave autor: User acceptance, in-car interface, prototype, user study

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: descreve um pré-estudo sobre a influência das características dos motoristas na aceitação de interfaces ecológicas no carro

Quantidade: 67 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: pesquisa online, questionário

Objeto: interfaces de usuários

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: mostra um pré-estudo sobre como as características do usuário influenciam a aceitação de tecnologias ecológicas no carro, apontando que não foram identificadas influências de variáveis sócio-demográficas, porém ainda podem ser feitas mais análises com uma representatividade maior

Próximos passos: aprimorar o estudo com mais representatividade de usuários

D) Modos de Exploração da Interação 2

11 – Título: Effects of Varying Haptic Feedback on Driver Distraction During Vehicular Window Adjustment

Autor: John K. Holmen, Mehrdad Hosseini Zadeh

Instituição: Kettering University, USA

Palavras-chave autor: Varying intermediate haptic feedback, rotary control knob, window adjustment, window position, driver distraction

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: testar tipos de *feedback* hápticos aos usuários

Quantidade: 8 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: *feedback* hápticos

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: examina que o fornecimento de um *feedback* háptico permite mais precisão no desenvolvimento de tarefas, como ajustar a posição dos vidros das janelas

Próximos passos: não identificável

12 – Título: Subliminal notification of CO2 emission while driving

Autor: A. Riener, A. Ferscha, P. Frech, M. Hackl, M. Kaltenberger

Instituição: University Linz, Áustria

Palavras-chave autor: Subliminal driver notification, Ambient intelligence, CO2 efficient driving, Vibro-tactile information, Safety belt interface, Tactile driver seat, Assistive technology

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: informar ao motorista quanto de CO2 foi consumido durante a condução como forma de conscientização

Quantidade: 13 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução, questionário inicial

Objeto: emissão de CO2

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: avalia a aplicabilidade da inteligência ambiental e que a notificação de consumo ajuda na conscientização e busca de alternativas durante a condução por economia

Próximos passos: não identificável

13 – Título: Making Use of Drivers' Glances onto the Screen for Explicit Gaze-Based Interaction

Autor: Dagmar Kern, Angela Mahr, Sandro Castronovo, Albrecht Schmidt, Christian Müller

Instituição: University of Duisburg-Essen, Alemanha; Automotive IUI Group German Research Center for Artificial Intelligence (DFKI)

Palavras-chave autor: automotive, modality choice, timing, eye tracking

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: entender como os mecanismos de 'eye-control' podem ajudar durante a condução

Quantidade: 24 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação em um sistema

Objeto: mecanismos de 'eye-control'

Tempo com o usuário: 60 minutos

Conclusão: revela que ao introduzir interfaces que utilizam o rastreamento do olho-olhar para a interação notou-se que essa técnica é bem rica uma vez que não limita os movimentos e oferece uma modalidade alternativa aos motoristas. Em comparação com a interação da fala, o olhar mostra um benefício de velocidade, mas as combinações precisam ser melhores avaliadas

Próximos passos: entender a aplicação para testes de distração

E) Apoio ao motorista

14 – Título: Managing Speed in Inclement Conditions Using an In-Vehicle Interface

Autor: Jane Barrow, David Cades, David Kidd, Erik Nelson, Daniel Roberts

Instituição: George Mason University, EUA

Palavras-chave autor: Speed Management, Interface Design

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: avaliar a interoperabilidade de Interface e sua eficácia em influenciar os condutores no controle de velocidade

Quantidade: 20 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: interfaces de usuários

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: demonstra que a informação transmitida, através do software SLIC utilizado, é facilmente interpretada pelos usuários, porém dentro de um ambiente controlado de testes

Próximos passos: desenvolver futuros estudos de usabilidade para testar o design da interface do sistema aplicado

15 – Título: Semi-Autonomous Virtual Valet Parking

Autor: Arne Suppé, Luis E. Navarro-Serment, Aaron Steinfeld

Instituição: Carnegie Mellon University, EUA

Palavras-chave autor: Driver-vehicle interaction, remote driving, parking

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: descrever método e interação do usuário para a atividade de assistência de estacionamento (*park assist*)

Quantidade: não identificável

Descrição: não identificável

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: assistência de estacionamento

Tempo com o usuário: somente durante o teste

Conclusão: indica que apesar de eficiente, ainda há uma grande desconfiança e apreensão dos usuários quanto ao uso da tecnologia

Próximos passos: demonstrar o sistema aos usuários que ainda ficam apreensivos com a tecnologia e atrelar esses resultados à outros métodos de pesquisa como *focus group*, para identificar o porquê de tal apreensão

16 – Título: Enabling Micro-Entertainment in Vehicles based on Context Information

Autor: Florian Alt, Dagmar Kern, Fabian Schulte, Bastian Pfleging, Alireza Sahami Shirazi, Albrecht Schmidt

Instituição: University of Duisburg-Essen, Alemanha

Palavras-chave autor: Micro entertainment, vehicle, GPS, context

Classificação ACM: H.5.1 [Multimedia Information Systems]

Objetivo: avaliar quais tipos de conteúdo são considerados úteis para o entretenimento no automóvel pelos motoristas

Quantidade: 127 participantes; 1 participante

Descrição: não identificável

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: pesquisa online, questionário; simulação de condução

Objeto: sistemas de entretenimento

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: relata que apesar da dificuldade em medir o quanto os usuários usam e como usam seus sistemas, a pesquisa mostrou a importância dos sistemas de entretenimento durante a condução. Os conteúdos de áudio ainda são os preferidos, mas está crescendo o número de adeptos ao conteúdo visual, como e-mails.

Próximos passos: não identificável

F) Carros Conectados

17 – Título: Journey: General Motors' move to incorporate Contextual Design into its Next Generation of Automotive HMI Designs

Autor: Andrew W. Gellatly, Cody Hansen, Matthew Highstrom, John P. Weiss

Instituição: General Motors, EUA

Palavras-chave autor: Contextual Design, Contextual Inquiry, Automotive HMI Design, Product Design Process

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]

Objetivo: entender como os condutores interagem com os sistemas de entretenimento, comunicação, navegação e informação atuais em seus veículos

Quantidade: 30 participantes

Descrição: de acordo com o tipo de veículo que dirigiam, compradores de carros novos

Abordagem: Design Contextual

Tipo de experimento: Design Contextual

Objeto: interação (entretenimento, comunicação, navegação e sistemas de informação)

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: explica que a adoção da metodologia Design Contextual provou ser bem-sucedida e enriquecedora na concepção e desenvolvimento de sistemas interativos no veículo

Próximos passos: continuar aplicando os estudos nas aplicações futuras de novos testes e desenvolvimento de aplicações e produtos

Artigos 2011

A) Mensagens em Movimento

1 – Título: Dictating and Editing Short Texts while Driving: Distraction and Task Completion

Autor: Jan Cuřín, Martin Labský, Tomáš Macek, Jan Kleindiens, Holger Quast

Instituição: IBM Česká Republika, Czech Republi, Nuance Communications Aachen GmbH, Alemanha

Palavras-chave autor: Automotive dictation and messaging, speech recognition, lane change test, driving distraction

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: apresentar um editor de ditado automotivo multi-modal para compor e corrigir mensagens de texto durante a condução, mantendo a distração mínima do motorista

Quantidade: 28 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação em um sistema, questionário posterior

Objeto: editor de ditado automotivo, mensagens

Tempo com o usuário: 30 minutos

Conclusão: conclui que a avaliação são que a ferramenta utilizada, ECOR, apresentou vantagens ou ficou em linha nas tarefas realizadas

Próximos passos: aplicar a ferramenta em novos projetos, como em outros idiomas

2 – Título: Effects of Speech-based vs Handheld E-mailing and Texting on Driving Performance and Experience

Autor: Jacques Terken, Henk-Jan Visser, Andrew Tokmakoff

Instituição: Technische Universiteit Eindhoven, Iksprek.nl, Holanda

Palavras-chave autor: Voice interfaces; Driving performance; Multitasking

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: comparar os efeitos de tipo de envios de e-mail e mensagens de texto durante a condução

Quantidade: 43 participantes

Descrição: estudantes

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação em um sistema

Objeto: mensagens

Tempo com o usuário: 45 minutos

Conclusão: mostra que há uma tendência dos motoristas de aumentar a distância de um carro quando se envolvem em uma atividade manusear mensagens de e-mail e SMS manualmente, tentando evitar o risco de colisão. As atividades de fala envolvem menos distração por parte dos motoristas

Próximos passos: não identificável

3 – Título: Content Matters: Towards Handling E-Mail while Driving Safely

Autor: Sergej Truschin, Tobias Schlachtbauer, Andreas Zauner, Michael Schermann, Helmut Krcmar

Instituição: Technische Universität München, Alemanha

Palavras-chave autor: Automotive service, driver distraction, voice control, automotive user interfaces, lane change task, prototype, secondary task

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: estudar os efeitos de um e-mail dentro de um veículo durante a condução e avaliar a distração dos motoristas

Quantidade: 32 participantes

Descrição: estudantes

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação em um sistema

Objeto: e-mail, distração

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: identifica que além do design do usuário, a interface do conteúdo fornecido por um serviço automotivo também tem influência na distração do motorista. No que diz a e-mail, recomenda reduzir a complexidade da tarefa, apresentando itens importantes ao motorista

Próximos passos: não identificável

B) Modos de Interação

4 – Título: Generating route instructions with varying levels of detail

Autor: Jürgen Ziegler, Tim Hussein, Daniel Münter, Jens Hofmann, Timm Linder

Instituição: University of Duisburg-Essen, Alemanha

Palavras-chave autor: Automotive, navigation systems, usability

Classificação ACM: H.3.4 [Information Storage and Retrieval]

Objetivo: identificar a usabilidade dos sistemas de navegação de instruções de rotas personalizadas

Quantidade: 118 participantes e 19 participantes no estudo de rota

Descrição: não identificável

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: pesquisa online, questionário; simulação de condução

Objeto: GPS, rotas

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: apoia a hipótese de que os motoristas preferem diferentes níveis de detalhe, dependendo do conhecimento da área onde dirige. Ainda indica que as instruções produzidas são apropriadas para atingir o destino pretendido, em

particular, as descrições geradas pelo MIA foram melhores avaliadas do que pelo Google Maps

5 – Título: Evaluating the Usability of a Head-Up Display for Selection from Choice Lists in Cars

Autor: Garrett Weinberg, Bret Harsham, Zeljko Medenica

Instituição: Mitsubishi Electric Research Labs; University of New Hampshire, EUA

Palavras-chave autor: Speech recognition, driving simulation, head-up display, HUD, head-down display, HDD, auditory display

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]

Objetivo: apresentar os resultados de um experimento com um simulador de condução onde é exposta duas alternativas para Head-Up Display na apresentação de listas textuais

Quantidade: 24 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução, rastreamento dos olhos

Objeto: Head-Up Display, HDD

Tempo com o usuário: somente durante o teste

Conclusão: argumenta que dado as interfaces testadas, há um duplo aumento no número de olhares para fora ao usar o HDD versus o HUD

Próximos passos: estudar mais HDD e seu potencial cognitivo, variantes, etc

Próximos passos: não identificável

6 – Título: A Study on User Acceptance of Proactive In-Car Recommender Systems

Autor: Roland Bader, Oliver Siegmund, Wolfgang Woerndl

Instituição: BMW Group Research and Technology; Agentur Siegmund GmbH; Technische Universitaet, Alemanha

Palavras-chave autor: Proactivity, Recommender Systems, User Acceptance

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: investigar a aceitação de um sistema de recomendação pró-ativa durante a condução (pré-instalação de posto de gasolina) através de estudos com usuários

Quantidade: 15 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação em um sistema

Objeto: recomendação de serviços

Tempo com o usuário: somente durante o teste

Conclusão: houve a aceitação pelo usuário de um sistema de recomendação proativa no veículo, em uma fase inicial de prototipagem, mostrando facilidade durante o uso nos parâmetros criados

Próximos passos: praticar em situações reais e busca por mais informações sobre comportamento

7 – Título: Individual Differences in Preferred Steering Effort for Steer-by-Wire Systems

Autor: Swethan Anand, Jacques Terken, Jeroen Hogema

Instituição: Eindhoven University of Technology; TNO Mobility, Holanda

Palavras-chave autor: Steer-by-wire, Human Machine Interface, Steering Systems, Steering Feel, Steering Effort

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]

Objetivo: identificar a aceitação e formas de personalização das configurações disponíveis no volante do veículo

Quantidade: 26 participantes

Descrição: estudantes

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução, questionário pré-teste, questionário pós-tarefa

Objeto: volantes, dispositivos

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: levanta que as preferências por condução e controle do volante podem variar dependendo dos usuários, mas ainda não há uma linha clara se essa variação ocorre devido à algum grupo comportamental

Próximos passos: entender se o conforto e controle são percebidos

C) Modelagem e Adaptação

8 – Título: The Impact of an Adaptive User Interface on Reducing Driver Distraction

Autor: Patrick Tchankue, Janet Wesson, Dieter Vogts

Instituição: University Way, África do Sul

Palavras-chave autor: Adaptive user interface, driver distraction, in-car communication systems, neural networks, workload manager

Classificação ACM: H.5.2 [Information Systems]

Objetivo: discutir e avaliar a interface de usuário adaptável para inferir situações de condução mais complexas

Quantidade: 30 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: interfaces de usuário

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: identifica o impacto de uma interface adaptativa na redução da distração do condutor, o sistema utilizado, MIMI, ajudou o motorista a fazer chamadas e enviar mensagens de texto

Próximos passos: aplicar novos estudos para checar alternativas e impactos do sistema

D) Estudos Efeitos no Carro

9 – Título: Investigating the Effects of an Advance Warning In-Vehicle System on Behavior and Attention in Controlled Driving

Autor: Lars Holm Christiansen, Nikolaj Yde Frederiksen, Alex Ranch, Mikael B. Skov

Instituição: Aalborg University, Denmark

Palavras-chave autor: User studies, Telematics, Realistic Visualization

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: entender a como os avisos antecipados de segurança afetam o comportamento e a atenção do condutor

Quantidade: 12 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: experimento "Wizard of Oz" (WoOz), técnica do sistema teatral

Tipo de experimento: condução prática em uma pista controlada, rastreamento dos olhos

Objeto: distração, alertas, mensagens

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: mostra que os avisos tiveram um efeito limitado no comportamento dos participantes e efeitos benéficos das advertências antecipadas, especialmente em relação ao limite de velocidade e pistas escorregadias. Os avisos antecipados fizeram com que os participantes desviassem mais a atenção da estrada

Próximos passos: não identificável

10 – Título: Central Executive Functions Likely Mediate the Impact of Device Operation When Driving

Autor: Sachi Mizobuchi, Mark Chignell, Junko Suzuki, Ko Koga, Kazunari Nawa

Instituição: University of Toronto, Vocalage Inc.; Canadá; Toyota InfoTechnology Center Co., Ltd, Japão

Palavras-chave autor: Mental workload, Working memory, Central Executive, in-Vehicle information device

Classificação ACM: não identificável

Objetivo: medir o desempenho multitarefa em diferentes interfaces de dispositivos e investigar a relação entre o desempenho da tarefa e três medidas da capacidade cognitiva (processos executivos de mudança, inibição e atualização)

Quantidade: 30 participantes e 11 participantes

Descrição: estudantes

Abordagem: não identificável

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: distração

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: identifica que o padrão de resultados sugere que os três processos executivos (mudança, atualização, inibição) são envolvidos quando as pessoas tentam fazer seleções de menu ao dirigir. Das três funções executivas, mudança e atualização, possuem uma carga de trabalho maior

Próximos passos: não identificável

11 – Título: An angry driver is not the same as a fearful driver: Effects of specific negative emotions on risk perception, driving performance, and workload

Autor: Myoungsoon Jeon, Jung-Bin Yim, Bruce N. Walker

Instituição: Georgia Institute of Technology, EUA

Palavras-chave autor: Design, Experimentation, Human Factors, Performance

Classificação ACM: H.1.2 [Models and Principles]

Objetivo: investigar como a raiva e o medo influenciam a percepção de risco relacionada à condução, desempenho e carga de trabalho nos motoristas

Quantidade: 24 participantes

Descrição: estudantes

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: questionário inicial, relato de experiência, simulação de condução

Objeto: emoções, distração

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: demonstra que os efeitos afetivos de emoções negativas foram diferentes entre si mesmo, embora as duas emoções tenham a mesma dimensão de valência (negativa). Participantes com raiva obtiveram mais erros do que os temerosos em todas as categorias, sendo que os que possuíam medo tiveram uma carga de trabalho maior

Próximos passos: estudar e coletar mais dados sobre os outros estados afetivos

12 – Título: Determining Human-Centered Parameters of Ergonomic Micro-Gesture Interaction for Drivers Using the Theater Approach

Autor: Angela Mahr, Christoph Endres, Tanja Schneeberger, Christian Müller

Instituição: Automotive Group, German Research Center for Artificial Intelligence (DFKI), Alemanha

Palavras-chave autor: Micro-Gestures, Contact-Free, Modality, Parameters, Usability, Ergonomics, Theater Approach, Steering Wheel, Driving

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: determinar as preferências dos usuários em relação à interação micro-gesto dentro dos veículos, através da abordagem derivada da técnica do teatro

Quantidade: 24 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: experimento "Wizard of Oz" (WoOz), técnica do sistema teatral

Tipo de experimento: simulação de condução, questionário final

Objeto: gestos

Tempo com o usuário: 1 hora de teste

Conclusão: ressalta que de acordo com as conclusões gerais, os micros gestos são uma modalidade de interação e pareceu ser a melhor opção dentro dos itens avaliados. Os gestos apresentam níveis de menu que precisam ser selecionados que ainda necessitam de ajustes para mais conforto nas funções

Próximos passos: investigar mais a capacidade de

13 – Título: Natural, Intuitive Finger-based Input as a Means of In-Vehicle Information System Operation?

Autor: Andreas Riener, Philipp Wintersberger

Instituição: Johannes Kepler University, Áustria

Palavras-chave autor: Natural interaction, Cognitive workload, User-configurable screens, Driver-vehicle feedback, Capacitive proximity sensing

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: avaliar as capacidades de interação intuitivas e não-distrativas com uma tela integrada no painel

Quantidade: 22 participantes

Descrição: estudantes

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: não identificável

Objeto: interfaces de usuário

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: indica que apesar de bem aceito é necessário planejar situações realistas

Próximos passos: investigar mais em situações reais

micro gestos

14 – Título: A Cooperative In-Car Game for Heterogeneous Players

Autor: Nora Broy, Sebastian Goebel, Matheus Hauder, Thomas Kothmayr, Michael Kugler, Florian Reinhart, Martin Salfer, Kevin Schlieper, Elisabeth André

Instituição: Universität Augsburg, Alemanha

Palavras-chave autor: multimodal user interfaces, collaborative games, heterogeneous players

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]

Objetivo: considerar os diferentes níveis de atenção que o motorista e os passageiros podem alocar durante um jogo de entretenimento

Quantidade: 14 participantes (5 famílias)

Descrição: famílias com crianças

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução, questionário pós teste

Objeto: interfaces de usuário

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: traz resultados satisfatórios do jogo em família. Contudo, foi visto que os usuários mais focados no jogo, negligenciavam o ambiente da estrada

Próximos passos: investigar mais em situações reais

F) Incluindo o 'E' no Carro: Eco e Elétrico

15 – Título: Slow down, you move too fast: Using animation to promote eco-driving

Autor: Noam Tractinsky, Ohad Inbar, Omer Tsimhoni, Thomas Seder

Instituição: GM Global R&D, Israel; GM Global R&D, EUA

Palavras-chave autor: Natural interaction, Cognitive workload, User-configurable screens, Driver-vehicle feedback, Capacitive proximity sensing

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: conscientizar sobre a importância da redução de emissão usando o contexto de animações para condução eco consciente, apresentando e estudando as reações dos motoristas

Quantidade: 101 participantes

Descrição: de 21 a 30 anos

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação em um sistema, questionário pós teste

Objeto: interfaces de usuário

Tempo com o usuário: 30 minutos por sessão
Conclusão: identifica um novo terreno para contribuições e comparações em estudos de usuários para assuntos de conscientização, assim como oferece preferências das percepções das animações pelos participantes

Próximos passos: não identificável

Artigos 2012

A) Distração do condutor

1 – Título: An Exploratory Study on the Impact of Typeface Design in a Text Rich User Interface on Off-Road Glance Behavior

Autor: Bryan Reimer, Bruce Mehler, Ying Wang, Alea Mehler, Hale McAnulty, Erin Mckissick, Joseph F. Coughlin, Steve Matteson, Vladimir Levantovsky, David Gould, Nadine Chahine, Geoff Greve

Instituição: MIT AgeLab, Cambridge; Monotype Imaging Inc., EUA

Palavras-chave autor: Performance, Design, Experimentation, Human Factors

Classificação ACM: J.4. [Social and Behavioral Sciences]

Objetivo: identificar a interação com os diferentes menus e displays, ressaltando o impacto do design textual

Quantidade: 42 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: questionário inicial, simulação de condução, pós questionário

Objeto: mensagens, texto

Tempo com o usuário: somente durante o teste

Conclusão: explora o impacto do tipo de letra na demanda visual de um motorista e reconhece que outras características como, tamanho, capitalização, sombreamento, cor de fundo podem ser ajustadas para reduzir a demanda de trabalho.

Próximos passos: avaliar se outras características de fonte ou a personalização podem fornecer novas

2 – Título: Designing Browsing for In-Car Music Player - Effects of Touch Screen Scrolling Techniques, Items Per Page and Screen Orientation on Driver Distraction

Autor: Annegret Lasch, Tuomo Kujala

Instituição: Nokia Gate, Alemanha; University of Jyväskylä, Finlândia

Palavras-chave autor: Driver distraction; Driving Performance; Items per page; Mobile music player; Screen orientation; Scrolling method; Touch screen; Visual load; Visual sampling

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: comparar os métodos de interação do usuário com o display, testando deslocamento, deslize e cinética

Quantidade: 18 participantes

Descrição: estudantes

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: questionário inicial, simulação e condução

Objeto: interfaces de usuário

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: demonstra que o método de deslize teve efeitos de distração menos graves do que os botões ou os métodos de deslocamento cinético. Sete itens por página foram encontrados mais perturbadores, enquanto não foram encontradas diferenças significativas entre três e cinco itens

Próximos passos: não identificável

reduções

B) Modelos

3 – Título: Predicting Information Technology Usage in the Car: Towards a Car Technology Acceptance

Autor: Sebastian Osswald, Daniela Wurhofer, Sandra Trösterer, Elke Beck, Manfred Tscheligi

Instituição: University of Salzburg, Áustria

Palavras-chave autor: Driver distraction; Driving Performance; Items per page; Mobile music player; Screen orientation; Scrolling method; Touch screen; Visual load; Visual sampling

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: entender a aceitação e sentimentos dos usuários em relação aos sistemas de informação disponíveis dentro dos veículos

Quantidade: 21 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) e CTAM (Car Technology Acceptance Model)

Tipo de experimento: pesquisa online, questionário

Objeto: interfaces de usuário

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: descreve os determinantes de aceitação relacionados ao contexto do carro e propõe o Modelo de Aceitação de Tecnologia de Carro (CTAM). Estende o alcance do modelo UTAUT para explicar

a aceitação da tecnologia de motoristas em relação à informação

4 – Título: Effect of Performance Feedback (or Lack Thereof) on Driver Calibration

Autor: Sebastian Osswald, Daniela Wurhofer, Sandra Trösterer, Elke Beck, Manfred Tscheligi

Instituição: University of Salzburg, Áustria

Palavras-chave autor: Calibration; Driver performance; Feedback

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: examinar o efeito do *feedback* sobre a calibração usando uma van instrumentada em uma pista de teste

Quantidade: 24 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: questionário inicial, condução prática em uma pista controlada

Objeto: calibração

Tempo com o usuário: somente durante o teste, 2 horas e meia de teste

Conclusão: mostra através das provas realizadas, ritmo, relógio, cones, etc, o desempenho e a aprendizagem de um bloco para outro

Próximos passos: compreender se o papel comportamental seria um benefício para a compreensão do desempenho e da calibração

Próximos passos: entender mais como é a aceitação em diferentes grupos de usuários e metodologias

C) Visão e Audição

5 – Título: How Can We Design 3D Auditory Interfaces Which Enhance Traffic Safety for Chinese Drivers?

Autor: Min Juan Wang, Yi Ci Li, Fang Chen

Instituição: Chalmers University of Technology, Suécia; Wuhan University of Technology, China

Palavras-chave autor: 3D sound traffic information system, drivers' information requirement study, Traffic situation awareness, normal drive, Chinese drivers

Classificação ACM: H.1.2 [Models and Principles]

Objetivo: compreender as atitudes dos motoristas chineses em relação aos sistemas de informação de trânsito e explorar os requisitos de suporte de informações de tráfego

Quantidade: 23 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência, audição normal

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação em um sistema

Objeto: sistemas de informação de trânsito, 3D

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: houve aceitação nos testes realizados com o sistema de informação auditivo em 3D, mostrou uma melhor taxa de preferência

6 – Título: Graded Auditory Warnings During In-vehicle Use: Using Sound to Guide Drivers Without Additional Noise

Autor: Johan Fagerlön, Stefan Lindberg, Anna Sirkka

Instituição: Interactive Institute Acusticum, Suécia

Palavras-chave autor: Alerts; auditory warnings; driver acceptance; graded warnings; notification systems; traffic safety

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: testar diferentes tipos de alertas de som para sinalização

Quantidade: 44 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência, audição normal

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: alertas, som

Tempo com o usuário: somente durante o teste, 10 minutos

Conclusão: investiga a utilidade de três estratégias para fornecer aos motoristas alertas antecipados sonoros (som de aviso suave, sinal do rádio do veículo foi reduzido ou planejado), e

Próximos passos: discutir as ideias que surgiram após os testes, como explorar ainda mais o gerenciamento de informação de tráfego auditivo em 3D, novas localidades, etc

mostrou que os avisos podem ser graduais no veículo, sendo que a redução do som do carro foi a que menos gerou resultados

Próximos passos: não identificável

7 – Título: Is Stereoscopic 3D a Better Choice for Information Representation in the Car?

Autor: Johan Fagerlön, Stefan Lindberg, Anna Sirkka

Instituição: BMW Group Research and Technology; University of Augsburg, University of Stuttgart, Alemanha

Palavras-chave autor: 3D user interfaces; automotive infotainment; stereoscopic displays

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: investigar potencialidades e limitações das interfaces em 3D para visualização em um sistema de informação no veículo

Quantidade: 32 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência, audição normal

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: interfaces de usuários, 3D

Tempo com o usuário: somente durante o teste, 1 hora

Conclusão: evidencia que as representações 3D têm potencial para melhorar a experiência do usuário e a atratividade das interfaces de usuário sem um impacto negativo na carga de trabalho do

D) Interface do usuário no Veículo

8 – Título: Use of Brain Computer Interface to Drive: Preliminary Results

Autor: Deanna Hood, Damian Joseph, Andry Rakotonirainy, Sridha Sridharan, Clinton Fookes

Instituição: University of Technology, Australia

Palavras-chave autor: Brain computer interface (BCI); car simulator; electroencephalography (EEG); human computer interaction; intelligent transport systems; steady state visual evoked potential (SSVEP)

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: informar sobre a implementação de uma interface cérebro-computador não-invasiva baseada em eletroencefalografia para controlar funções de um carro em um simulador de condução

Quantidade: não identificável

Descrição: não identificável

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: interface cérebro-computador

Tempo com o usuário: somente durante o teste

usuário, apesar de ser necessário o desenvolvimento de novos estudos

Próximos passos: aplicar novas pesquisas para identificar mais técnicas de interação

Conclusão: traz no estudo a interface cérebro-computador foi conectada com sucesso com aos simulares testados

Próximos passos: não identificável

9 – Título: The Social Car: New Interactive Vehicular Applications Derived from Social Media and Urban Informatics

Autor: Ronald Schroeter, Andry Rakotonirainy, Marcus Foth

Instituição: University of Technology, Austrália

Palavras-chave autor: Automotive; geo web; location-based services; social media; social web; urban informatics; urban data

Classificação ACM: H.4.3 [Information Systems Applications]

Objetivo: discutir entre as especialistas novas aplicações informáticas urbanas, tipo de aplicações específicas para o contexto de condução

Quantidade: 14 participantes

Descrição: especialistas, funcionários da indústria automotiva

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: workshop

Objeto: interfaces de usuário, interação com o carro (entretenimento, comunicação, navegação e sistemas de informação)

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: traz exemplos das potencialidades de discussões usuários e rodovias, tentando explorar

10 – Título: Hand Gesture-based Visual User Interface for Infotainment

Autor: Eshed Ohn-Bar, Cuong Tran, Mohan Trivedi

Instituição: University of California, EUA

Palavras-chave autor: Contact-free; hand-gesture recognition; infotainment; kinect; user determination

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: demonstrar um sistema baseado na identificação em tempo real dos gestos realizados por ocupantes, da linha de frente de assento, de um veículo, que tentam acessar o sistema de *infotainment*

Quantidade: não identificável

Descrição: não identificável

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação em um sistema

Objeto: gestos

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: aponta a viabilidade da interface visual com base nos gestos

através de uma perspectiva de informática urbana, o design da interface do usuário no carro

Próximos passos: avaliar os resultados obtidos com especialistas em segurança rodoviária e psicologia do trânsito

Próximos passos: comparar de forma mais ampla as metodologias de reconhecimento de gestos no conjunto de dados

11 – Título: Exploring the Back of the Steering Wheel: Text Input with Hands on the Wheel and Eyes on the Road

Autor: Martin Murer, David Wilfinger, Alexander Meschtscherjakov, Sebastian Osswald, Manfred Tscheligi

Instituição: University of California, EUA

Palavras-chave autor: Contact-free; hand-gesture recognition; infotainment; kinect; user determination

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: propor a parte de trás do volante como espaço para interação para entrada de texto, com duas alternativas (dois sensores deslizantes e três botões de cada lado)

Quantidade: 17 participantes

Descrição: funcionários da indústria automotiva

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução, questionário posterior

Objeto: volantes, dispositivos

Tempo com o usuário: não identificável

E) Navegação

12 – Título: “Get off your car!” - Studying the User Requirements of In-Vehicle Intermodal Routing Services

Autor: Peter Fröhlich, Matthias Baldauf, Stefan Suetter, Dietmar Schabus, Ulrich Lehner, Marko Jandrisits, Alexander Paier

Instituição: Telecommunications Research Center (FTW), Maut Service GmbH, TrafficCom AG, Áustria

Palavras-chave autor: Intelligent transportation systems, intermodal routing, multimodal transportation, traffic telematics user studies

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: testar com um protótipo que oferece sugestões intermodais aos usuários

Quantidade: 52 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não identificada

Tipo de experimento: condução prática em uma pista controlada

Objeto: rotas

Tempo com o usuário: aproximadamente 30 minutos

Conclusão: apresenta sucessos nas alternativas propostas mas estudos futuros precisam ser desenvolvidos

Próximos passos: avaliar a carga de trabalho do usuário, experimentar outros meios de exibição (HUD), implementação de outros recursos interativos, etc

Conclusão: descreve que as sugestões oferecidas dentro do estudo foram adequadas, porém não permite conclusões sobre a adoção de longo prazo de serviços de roteamento intermodal e situações reais de condução

Próximos passos: não identificável

13 – Título: Navigation to Multiple Local Transportation Futures: Cross-Interrogating Remembered and Recorded Drives

Autor: Alexandra Zafiroglu, Jennifer Healey, Tim Plowman

Instituição: Intel Corporation, EUA

Palavras-chave autor: Automobility; Brazil; China; design; ethnography; Alemanha; GPS; interview; map; parking; route; smartphone; space; stops

Classificação ACM: H.1.2 [User/Machine Systems]

Objetivo: entender as diferenças de aceitação e interação sistemas de informação e entretenimento em diferentes pessoas e países (Brasil, China e Alemanha)

Quantidade: 32 participantes, 4 participantes por cidade

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência, compradores e carros novos

Abordagem: não identificada

Tipo de experimento: pesquisa online, condução prática, monitoramento por sensores

Objeto: sistemas de informação e entretenimento, países

Tempo com o usuário: 4 semanas

Conclusão: aponta que as especificidades das experiências locais de condução criam uma perspectiva e um espaço de design que problematiza a diferenciação

14 – Título: Improving Navigation Support by Taking Care of Drivers' Situational Needs

Autor: Daniel Münter, Anna Kötteritzsch, Tobias Islinger, Thorsten Köhler, Christian Wolff, Jürgen Ziegler

Instituição: University of Duisburg-Essen; Continental Automotive GmbH, Alemanha

Palavras-chave autor: Automotive; driving situation; navigation support; situationawareness;

Classificação ACM: H.1.2 [Models and Principles]

Objetivo: entender como sistemas de navegação se relacionam e propor modos de adaptação para apoio a navegação consciente

Quantidade: 156 participantes no primeiro teste, no segundo não identificável

Descrição: que tenha usado sistemas de navegação antes

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: pesquisa online e condução prática em uma pista controlada

Objeto: sistemas de informação e entretenimento, países

de produtos para sistemas de *infotainment* em veículos. Somente a integração de comunicações, serviços e sensores avançados para criar carros "inteligentes" não será suficiente; entre muitas coisas será útil em conjunto com estradas inteligentes que apoiem novos sistemas, comércio, regulação, tributação e fiscalização

Próximos passos: não identificável

Tempo com o usuário: durante o teste de condução, aproximadamente 25 minutos

Conclusão: indica que o uso de interfaces, sistemas de informação e entretenimento, exige um conjunto de características mais complexas durante a condução

Próximos passos: aplicar um estudo mais realista

F) Interação Multimodal

15 – Título: Multimodal Interaction in the Car - Combining Speech and Gestures on the Steering Wheel

Autor: Bastian Pfleging, Stefan Schneegass, Albrecht Schmidt

Instituição: Institute for Visualization and Interactive Systems (VIS), Alemanha

Palavras-chave autor: Automotive user interfaces; multimodal interfaces; gesture interaction; speech interaction

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: testar um protótipo baseado em gestos e voz de comandos

Quantidade: 16 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução, entrevista final

16 – Título: Cross-Cultural Differences in the Use of In-vehicle Technologies and Vehicle Area Network Services: Austria, USA, and South Korea

Autor: Myounghoon Jeon, Andreas Riener, Ju-Hwan Lee, Jonathan Schuett, Bruce N. Walker

Instituição: Michigan Technological University, EUA; Georgia Institute of Technology, EUA; Johannes Kepler University Linz, Áustria, Korean German Institute of Technology, Coréia do Sul

Palavras-chave autor: Automotive user interfaces; multimodal interfaces; gesture interaction; speech interaction

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: comparar o estado-da-arte do uso atual de tecnologia de no veículo e investigar as necessidades e desejos dos motoristas nas diferentes nacionalidades estudadas para novos serviços plausíveis no futuro próximo

Quantidade: 205 participantes

Descrição: estudantes

Abordagem: não indentificada

Objeto: voz, gestos

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: aborda que a demanda visual é menor nos sistemas baseados em menus e a distração geral da interação multimodal é parecida com a atual, mas um pouco mais acurada

Próximos passos: não identificável

Tipo de experimento: pesquisa online

Objeto: interfaces de usuários, países

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: há uma distinção clara no entendimento entre os motoristas de diferentes nacionalidades nas interfaces de usuários

Próximos passos: recrutar amostras maiores e quoadas em cada país

G) Carga de Trabalho e Demanda

17 – Título: Exploring Differences in the Impact of Auditory and Visual Demands on Driver Behavior

Autor: Yan Yang, Bryan Reimer, Bruce Mehler, Alan Wong, Mike McDonald

Instituição: Southeast University Nanjing, China; MIT AgeLab & New England University Transportation Center, EUA; University of Southampton, Reino Unido

Palavras-chave autor: Distraction; driving behavior; eye movements; in-vehicle system; secondary task; workload

Classificação ACM: H.1.2 [Models and Principles]

Objetivo: entender a eficácia e impactos no teste de cores e luminosidade durante a condução

Quantidade: 34 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução, entrevista final

18 – Título: Impact of Word Error Rate on Driving Performance while Dictating Short Texts

Autor: Martin Labský, Jan Cuřín, Tomáš Macek, Jan Kleindienst, Ladislav Kunc, Hoi Young, Ann Thyme-Gobbel, Holger Quast

Instituição: IBM Prague R&D Lab, Czech Republic; Nuance Communications Inc, EUA

Palavras-chave autor: Automotive dictation and messaging; driving distraction; lane change test; speech recognition; word error rate

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: aplicar teste de erro nas palavras ditadas durante a condução

Quantidade: não identificável

Descrição: não identificável

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: editor de ditado, voz

Tempo com o usuário: 5 minutos

Objeto: voz, gestos

Tempo com o usuário: 60 minutos

Conclusão: sugere que as tarefas de audição envolvem um aumento da carga de trabalho cognitiva que pode afetar a condução

Próximos passos: não identificável

Conclusão: apresenta nos experimentos realizados uma relação entre os erros de ditado e distração durante a condução

Próximos passos: tentar avaliar novas estratégias de recuperação de erros que minimizam a distração durante a condução

19 – Título: Exploring the Effects of Size and Luminance of Visual Targets on the Pupillary Light Reflex

Autor: Andrew L. Kun, Oskar Palinko, Ivan Razumenić

Instituição: University of New Hampshire, EUA

Palavras-chave autor: Cognitive load, Driving simulator, Eye tracking, Pupillometry

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: examinar o impacto na condução, distração, feedback, quando realizada uma tarefa visual e auditiva no veículo

Quantidade: 34 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: distração

Tempo com o usuário: aproximadamente 5 minutos

Artigos 2013

A) Técnicas de Interação 1: Gesticular

1 – Título: Standardization of the In-Car Gesture Interaction Space

Autor: A. Riener, A. Ferscha, F. Bachmair, P. Hagmüller, A. Lemme, D. Muttenthaler, D. Pühringer, H. Rogner, A. Tappe, F. Weger

Instituição: Johannes Kepler University, Áustria

Palavras-chave autor: Gestural interaction, ISO 3958/ISO 4040, Standardization, Driver-vehicle interaction, Gesture space

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]

Objetivo: visa como trabalho preliminar uma padronização das diversas propriedades de gestos e classes de gestos, dentro das normas ISO, nos sistemas de informação presentes nos veículos

Quantidade: 12 participantes

Descrição: estudantes

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: gestos

Conclusão: destaca que mesmo para pequenos alvos mudanças na luminância podem resultar que pode impactar na carga cognitiva do condutor, alterando a concentração

Próximos passos: estudar quais são os porquês e consequências

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: apontar um caminho para uma padronização espacial, propriedades de gestos e classes de gestos, de acordo com padrões ISO 3958/4040

Próximos passos: fazer mais avaliações, estudar modelos mentais dos motoristas, dentre outros

2 – Título: A Study of Unidirectional Swipe Gestures on In-Vehicle Touch Screens

Autor: Gary Burnett, Elizabeth Crundall, David Large, Glyn Lawson, Lee Skrypchuk

Instituição: University Park, Reino Unido; Jaguar Land Rover Ltd, Reino Unido

Palavras-chave autor: Touch screens, Gestures, Driving, Distraction

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]

Objetivo: descrever um estudo com o objetivo de entender como os motoristas naturalmente fazem seus gestos (direção, tamanho, velocidade, etc) de deslize no contexto de condução de um veículo

Quantidade: 20 participantes

Descrição: estudantes

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: gestos

Tempo com o usuário: aproximadamente 30 minutos

3 – Título: Opportunistic Synergy: a Classifier Fusion Engine for Micro-Gesture Recognition

Autor: Leonardo Angelini, Francesco Carrino, Stefano Carrino, Maurizio Caon, Denis Lalanne, Omar Abou Khaled, Elena Mugellini

Instituição: University of Applied Sciences Western Switzerland, Suíça

Palavras-chave autor: Environmental and Wearable paradigms; Ubiquitous computing; Tangible Gestures; Electromyography; Micro-gestures; In-Vehicle Interaction

Classificação ACM: H.5.2 [Information Systems]

Objetivo: aborda um novo paradigma para o reconhecimento de gesto, que combina a análise muscular do motorista, com uma análise ambiental baseada em sensores de pressão integrados no volante

Quantidade: 9 participantes

Descrição: não identificável

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Conclusão: observa que os gestos, swipes, foram feitos mais devagar quando o motorista estava conduzindo do que quando o veículo estava estacionado, mostrando uma carga de trabalho maior

Próximos passos: não identificável

Objeto: gestos

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: ressalta que o sistema proposto realiza igual ou melhor reconhecimento dos gestos, podendo aumentar as possibilidades de interação

Próximos passos: não identificável

B) Técnicas de Interação 2: Apontar

4 – Título: Free-hand Pointing for Identification and Interaction

Autor: Sonja Rümelin, Chadly Marouane, Andreas Butz

Instituição: BMW Group Research and Technology, Alemanha

Palavras-chave autor: Pointing; Gesture interaction; Camera-based tracking

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: avaliar a técnica de apontar como uso de gestos / comunicação durante a condução

Quantidade: 18 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: condução prática em uma pista controlada

Objeto: gestos

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: revela o potencial e algumas limitações no gesto de apontar e interação durante a condução

Próximos passos: tentar implementar a detecção de gestos em um carro real, com um sensor mais robusto, e como pode ser integrado com os sistemas de *infotainment*

5 – Título: How To Make Large Touch Screens Usable While Driving

Autor: Sonja Rümelin, Andreas Butz

Instituição: University of Munich, Alemanha

Palavras-chave autor: Direct touch, proprioception, haptics, physical objects, touch gestures, in-vehicle information systems, automotive user interfaces, visual distraction

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: explorar três abordagens de gestos diferentes, uso da propriocepção, alças físicas gestos direcionais de toque

Quantidade: 40 participantes

Descrição: funcionários da indústria automotiva

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução, questionário final

Objeto: gestos

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: aponta algumas distinções nas respostas com o uso de determinados gestos, mas não há um efeito significativo de desempenho das interfaces na condução

Próximos passos: explorar outra configuração de condução real para investigar outros parâmetros que influenciam a adequação das diferentes interfaces

C) Medição e Redução de Distração

6 – Título: Advanced Auditory Cues on Mobile Phones Help Keep Drivers' Eyes on the Road

Autor: Thomas M Gable, Bruce N Walker, Haifa R Moses, Ramitha D Chitloor

Instituição: Georgia Institute of Technology, EUA

Palavras-chave autor: Driving, Mobile Device, Auditory Cues, Menu Navigation, Dual Task,

Eye-Tracking, Visual Demand, Cognitive Demand

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: investiga os efeitos da aplicação de pistas auditivas avançadas para realização de tarefas em um dispositivo móvel durante a condução, em particular na observação de fixação visual

Quantidade: 26 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

7 – Título: ADAS HMI using peripheral vision

Autor: Sabine LANGLOIS

Instituição: Renault, França

Palavras-chave autor: ADAS, HMI, peripheral vision, user experience, driving simulator

Classificação ACM: não identificável

Objetivo: propor melhorar o sistema de utilidade de assistência avançada (ADAS) ao condutor com uma interface que cria sinais luminosos capaz de ser manuseado pela visão periférica durante a condução

Quantidade: 26 participantes

Descrição: funcionários da indústria automotiva

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução, questionário inicial

Objeto: visão periférica, ADAS

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução, questionário inicial

Objeto: som, pistas auditivas

Tempo com o usuário: 75 minutos

Conclusão: revela que o uso de pistas auditivas na interação com o veículo pode diminuir a carga cognitiva e melhorar o desempenho do motorista quando este estiver dirigindo

Próximos passos: não identificável

Tempo com o usuário: 20 minutos

Conclusão: compara um cluster com e sem LPD e mostra que o desempenho e conforto são aprimorados com o LPD, como reação, tempo, percepção. No entanto, os olhos do motorista tendem a olhar para LPD em vez do cluster; mostrando que a visão periférica não é validada

Próximos passos: não identificável

8 – Título: Visual-Manual In-Car Tasks Decomposed Text Entry and Kinetic Scrolling as the Main Sources of Visual Distraction

Autor: Tuomo Kujala, Johanna Silvennoinen, Annegret Lasc

Instituição: University of Jyväskylä, Finlândia; Nokia Gate5 GmbH, Alemanha

Palavras-chave autor: Driver distraction, navigation system, touch screen, driving performance, visual demand, visual sampling

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: examinar quais componentes da tarefa em um veículo mais distraem os condutores de forma visual

Quantidade: 16 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência, que tenha usado sistemas de navegação antes

Abordagem: não indentificada

D) Interação Multimodal

9 – Título: Evaluating Multimodal Driver Displays of Varying Urgency

Autor: Ioannis Politis, Stephen Brewster, Frank Pollick

Instituição: University of Glasgow, Reino Unido

Palavras-chave autor: Multimodal interaction; warnings; audio; visual; tactile; perceived urgency; perceived annoyance; recognition time; simulator

Classificação ACM: não identificável

Objetivo: descrever dois experimentos que investigam três combinações multimodais de avisos de urgência

Quantidade: 20 participantes

Descrição: estudantes

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: distração, visão, interfaces de usuários

Tempo com o usuário: 56 minutos a 1 hora e 38 minutos

Conclusão: aponta que todas as tarefas manualmente no carro conduziram a níveis aumentados de demandas e a menores velocidades de condução, a entrada de texto e a rolagem cinética de listas foram as principais fontes de visualização

Próximos passos: não identificável

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: alertas, mensagens

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: demonstra que os avisos de alta urgência induziram respostas mais rápidas e precisas do que avisos de médio e de baixa urgência

Próximos passos: não identificável

10 – Título: Comparing Three Novel Multimodal Touch Interfaces for Infotainment Menus

Autor: Richard Swette, Keenan R May, Thomas M Gable, Bruce N Walker

Instituição: Georgia Institute of Technology, EUA

Palavras-chave autor: Multimodal interfaces. Distracted driving. Eyes-Free interaction. Sub-tasking. Menu Navigation

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: avaliar o nível de distração representado pelos quatros protótipos do estudo, medindo o desempenho de condução visto através do desvio médio da pista durante as multitarefas, especialmente na interação com o menu de tarefas secundárias

Quantidade: 19 participantes

11 – Título: International Evaluation of NLU benefits in the domain of in-vehicle speech dialog systems

Autor: Linn Hackenberg, Sara Bongartz, Christian Härtle, Paul Leiber, Thorb Baumgarten, Jo Ann Sison

Instituição: VOLKSWAGEN AG, Alemanha; Carmeq GmbH, Alemanha; VOLKSWAGEN Group of America, EUA

Palavras-chave autor: Human Factors, Performance, Design

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: avaliar o nível de distração através do desvio médio da pista durante as multitarefas, especialmente na interação com o menu de tarefas secundárias

Quantidade: 81 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência, que tenha usado sistemas de navegação antes

Descrição: estudantes

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação em um sistema

Objeto: touchscreen, distração

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: demonstra que os avisos de alta urgência induziram respostas mais rápidas e precisas do que avisos de médio e de baixa urgência

Próximos passos: aprofundar nos estudos, teste, alternativas

Abordagem: experimento "Wizard of Oz" (WoOz), técnica do sistema teatral

Tipo de experimento: simulação de condução, questionário inicial

Objeto: diálogo

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: mostra que o SDS de linguagem natural pode levar a uma maneira mais rápida e intuitiva de interagir com a SDS no veículo. Usuários americanos e chineses preferiram o sistema habilitado para linguagem natural no sistema de comando e controle

Próximos passos: não identificável

E) Texto e Ligação

12 – Título: Texting While Driving: Is Speech-Based Texting Less Risky than Handheld Texting?

Autor: Jibo He, Alex Chaparro, Bobby Nguyen, Rondell Burge, Joseph Crandall, Barbara Chaparro, Rui Ni, Shi Cao

Instituição: Wichita State University; University of Michigan, EUA

Palavras-chave autor: Driver Distraction, Cellphone, Car Following, Texting, Speech-Based Interaction

Classificação ACM: não identificável

Objetivo: comparar o efeito de mensagens de texto faladas e mensagens de escritas sobre o desempenho de condução simulada

Quantidade: 35 participantes

Descrição: estudantes

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: mensagens texto, mensagens fala, ditado

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: explica que tanto o desempenho de condução com permissão de texto baseado em fala quanto na mão, causam variação na velocidade e na posição da pista. As mensagens de mão também aumentaram o tempo de resposta do freio e aumentaram a variação na distância entre os carros, já usando a fala era menos prejudicial ao desempenho de condução do que as mensagens de texto portáteis. No entanto, todas as tarefas prejudicaram a condução

Próximos passos: aprofundar a precisão da tecnologia de reconhecimento de fala e como esta altera o desempenho de condução

13 – Título: Exploring User's Expectations for Context and Road Video Sharing While Calling and Driving

Autor: Bastian Pfleging, Stefan Schneegass, Albrecht Schmidt

Instituição: University of Stuttgart, Alemanha

Palavras-chave autor: Automotive user interfaces, calling while driving, context sharing, driving safety, phone call, video call

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: aprofundar o entendimento sobre as expectativas dos motoristas e dos envolvidos na ligação, durante a condução, para o compartilhamento de informações e vídeo durante as chamadas telefônicas

Quantidade: 123 participantes e 9 participantes nas entrevistas

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: pesquisa online, entrevistas em profundidade

Objeto: ligações telefônicas

Tempo com o usuário: 30 minutos de entrevista

Conclusão: aponta que do ponto de vista do motorista, a motivação para compartilhar informações automaticamente é menor do que o esperado. Quanto menos familiar for um chamador para o condutor, menos informações de seriam compartilhadas

Próximos passos: investigar o comportamento real dos envolvidos

F) Modelagem de motorista

14 – Título: A Data Set of Real World Driving to Assess Driver Workload

Autor: Stefan Schneegass, Bastian Pfleging, Nora Broy, Albrecht Schmidt, Frederik Heinrich

Instituição: University of Stuttgart, Alemanha

Palavras-chave autor: Adaptive systems, automotive user interfaces, data set, physiological sensing, real world driving study, workload

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: entender o comportamento completo dos motoristas ao dirigirem

Quantidade: 10 participantes

15 – Título: The Effect of Cognitive Load on Adaptation to Differences in Steering Wheel Force Feedback Level

Autor: Swethan Anand, Jacques Terken, Jeroen Hogema

Instituição: Eindhoven University of Technology; TNO Mobility, Holanda

Palavras-chave autor: Steer-by-wire, Steering Systems, Steering Feedback, Lane Keeping

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]

Objetivo: testar se os motoristas conseguem se ajustar aos feedbacks facilmente e qual é o impacto da carga cognitiva durante a execução de uma tarefa secundária

Quantidade: 24 participantes

Descrição: funcionários da indústria automotiva

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: condução prática em uma pista controlada, análise posterior em vídeo

Objeto: comportamento

Tempo com o usuário: 30 minutos de condução, mais treinamento em vídeo

Conclusão: aponta que a carga de trabalho altera significativamente com os tipos de estradas diárias e a correlação entre dados subjetivos (usando classificação de vídeo) e dados objetivos (usando detecção fisiológica)

Próximos passos: não identificável

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: alertas

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: conclui que a carga cognitiva não tem efeito sobre a adaptação aos níveis extremos de feedback, conforme previsto pela hipótese, o que quer dizer que mesmo na presença de uma tarefa secundária, os participantes se adaptam facilmente ao feedback de níveis extremos de força, em comparação com os níveis de feedback de força de médio alcance

Próximos passos: não identificável

G) Metodologia

16 – Título: Measuring Linguistically-induced Cognitive Load During Driving Using the ConTRe Task

Autor: Vera Demberg, Asad Sayeed, Angela Mahr, Christian Müller

Instituição: German Research Center; Cluster of Excellence, MMCI, Alemanha

Palavras-chave autor: simulated driving, index of cognitive activity, pupillometry, cognitive load, tracking task, steering, language processing, relative clause, ambiguity

Classificação ACM: H.4.3 [Information Systems Applications]

H) Experiência

17 – Título: Measurement Of Momentary User Experience In An Automotive Context

Autor: Moritz Körber, Klaus Bengler

Instituição: Institute of Ergonomics, Reino Unido

Palavras-chave autor: User Experience, Methodology, Day Reconstruction Method, Momentary UX

Classificação ACM: J.4. [Social and Behavioral Sciences]

Objetivo: levantar um método para medir a experiência do usuário através da satisfação de necessidades momentâneas ("UX momentâneo") em situações em vez de em um episódio de interação completo

Objetivo: entender como a complexidade linguística pode afetar na execução de tarefas nos carros

Quantidade: 24 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: linguagem, diálogo

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: levanta que a linguagem claramente afetou o desempenho na tarefa de direção primária

Próximos passos: não identificável

Quantidade: 28 participantes

Descrição: estudantes

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução, questionário

Objeto: comportamento, experiência

Tempo com o usuário: durante a simulação

Conclusão: identifica que as relações e motivações abordadas pelo projeto podem ser medidas especificamente e momentaneamente

Próximos passos: estudar afundo as necessidades e relações presentes nos usuários

18 – Título: Measurement Of Momentary User Experience In An Automotive Context

Autor: Qonita Shahab, Jacques Terken, and Berry Eggen

Instituição: Eindhoven University of Technology, Holanda

Palavras-chave autor: Driving behavior, motivation, questionnaire

Classificação ACM: H.1.2 [User/Machine Systems]

Objetivo: levantar um método para medir a experiência do usuário através da satisfação de necessidades momentâneas ("UX momentâneo") em situações em vez de em um episódio de interação completo

19 – Título: Presenting System Uncertainty in Automotive UIs for Supporting Trust Calibration in Autonomous Driving

Autor: Tove Helldin, Göran Falkman, Maria Riveiro, Staffan Davidsson

Instituição: University of Skövde, Suécia; Volvo Car Corporation, Suécia

Palavras-chave autor: Uncertainty visualization, trust, automation, driving, acceptance

Classificação ACM: H.1.2 [User/Machine Systems]

Objetivo: avaliar a comunicação e o nível de incerteza dos usuários em situações de alertas

Quantidade: 59 participantes

Descrição: funcionários da indústria automotiva

Quantidade: 250 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: pesquisa online / questionário, simulação de condução

Objeto: comportamento, experiência

Tempo com o usuário: durante o questionário

Conclusão: confirma que os motoristas têm diferentes razões subjacentes a seus comportamentos

Próximos passos: estudar afundo as necessidades e relações presentes nos usuários

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução, questionário pós teste

Objeto: alertas

Tempo com o usuário: durante a simulação e questionário

Conclusão: apresenta que, na média, o grupo de motoristas que foram notificados com a representação da incerteza tomou o controle do carro mais rápido. A análise de confiança mostra que os participantes que foram fornecidos com as informações de incerteza confiaram menos no sistema automatizado do que no grupo de controle

Próximos passos: associar mais informações, como comportamento, psicológicas, etc

Artigos 2014

A) Investigar os efeitos de novas interfaces de usuários

1 – Título: Personal Navi: Benefits of an Augmented Reality Navigational Aid Using a See-Thru 3D Volumetric HUD

Autor: Karlin Bark, Cuong Tran, Kikuo Fujimura, Victor Ng-Thow-Hing

Instituição: Honda Research Institute, EUA

Palavras-chave autor: augmented reality; navigation; vehicle; Head Up Display; depth perception

Classificação ACM: não identificável

Objetivo: apresentar um novo produto, Navi, que auxilia a navegação veicular projetado para uso 3D através do Head Up Display (HUD)

2 – Título: 3D Displays in Cars: Exploring the User Performance for a Stereoscopic Instrument Cluster

Autor: Nora Broy, Florian Alt, Stefan Schneegass, Bastian Pfleging

Instituição: University of Munich, BMW Group, University of Stuttgart, Alemanha

Palavras-chave autor: Automotive UIs; stereoscopic 3D; user performance

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: investigar o desempenho de interfaces de usuário automotivo estereoscópica (UI) em 3D e 2D

Quantidade: 56 participantes

Quantidade: 15 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: 3D, head up display

Tempo com o usuário: durante a simulação

Conclusão: aponta que houve mais acuracidade no uso de head up display em 3D do que em 2D

Próximos passos: estudar os benefícios mais afundo para os usuários

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução, questionário posterior, entrevista de revisão

Objeto: 3D, 2D

Tempo com o usuário: 90 minutos

Conclusão: entende que a estereoscopia aumenta a precisão para eventos esperados e diminui os tempos de conclusão tarefa inesperadas, aumentando também a atratividade da interface

Próximos passos: estudar os benefícios mais afundo para os usuários

3 – Título: You've Got the Look: Visualizing Infotainment Shortcuts in Head-Mounted Displays

Autor: Felix Lauber, Claudius Böttcher, Andreas Butz

Instituição: University of Munich, Alemanha

Palavras-chave autor: Interaction in cars; indirect interaction; head-up display; automotive user interfaces; head-mounted display; gestures

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: compreender a interação com o head-up display, ambiente 3D

Quantidade: 37 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: 3D, o head-up display

Tempo com o usuário: 90 minutos

Conclusão: entende que os resultados para o HMD foram bem medidos e aceitos, seguido pela HUD (também com o cockpit estabilizado), mas quando exige uma demanda do motorista na realização da principal tarefa, as diferenças aparecem mais claramente

Próximos passos: aprofundar mais nas questões levantas

4 – Título: Speech Tactons Improve Speech Warnings for Drivers

Autor: Ioannis Politis, Stephen Brewster, Frank Pollick

Instituição: University of Glasgow, Reino Unido

Palavras-chave autor: Interaction in cars; indirect interaction; head-up display; automotive user interfaces; head-mounted display; gestures

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: estudar a efetividade do áudio e do aviso tátil ao motorista durante a condução, Speech Tactons

Quantidade: 22 participantes

Descrição: estudantes

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: 3D, o head-up display

Tempo com o usuário: 30 minutos

Conclusão: demonstra a utilidade dos avisos *Speech Tactons* como uma nova forma de alerta durante a condução

Próximos passos: não identificável

B) Entender e desenhar interfaces de usuários 'context-aware'

5 – Título: Driver Link-up: Exploring User Requirements for a Driver-to-Driver Communication Device

Autor: Raphael Lamas, Gary Burnett, Sue Cobb, Catherine Harvey

Instituição: Human Factors Research Group, Reino Unido

Palavras-chave autor: Driver interaction; interpersonal communication; User Interface

Classificação ACM: não identificável

Objetivo: investigar as questões de comunicação levantadas durante a condução e como um dispositivo eletrônico hipotético poderia auxiliar nessa comunicação

Quantidade: 24 participantes

6 – Título: Better Driving and Recall When In-car Information Presentation Uses Situationally-Aware Incremental Speech Output Generation

Autor: Casey Kennington, Spyros Kousidis, Timo Baumann, Hendrik Buschmeier, Stefan Kopp, David Schlangen

Instituição: Bielefeld University, Alemanha

Palavras-chave autor: Spoken Dialogue Systems, Incremental Dialogue, In-car Dialogue, Speech Output Generation

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]

Objetivo: compreender em um ambiente de simulação de condução a interação entre motorista e um sistema de um sistema de informação, através da fala

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: entrevistas

Objeto: interação entre carros, países

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: evidenciam várias diferenças culturais entre motoristas ao utilizar meios tradicionais de comunicação, por exemplo buzina e faróis. Um dispositivo hipotético para enviar mensagens aos outros motoristas poderia ajudar mas evitaria engajar-se em interações agressivas

Próximos passos: compreender os efeitos de diferentes mensagens sobre os condutores

Quantidade: não identificável

Descrição: não identificável

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: voz, fala

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: testa a distração do condutor quando o sistema de comunicação não está adaptado ao seu discurso

Próximos passos: incorporar a funcionalidade permissão de verificação e controle da ferramenta através de voz, gestos, etc

7 – Título: Subliminal Visual Information to Enhance Driver Awareness and Induce Behavior Change

Autor: Andreas Riener, Hannes Thaller

Instituição: Johannes Kepler University Linz, Áustria

Palavras-chave autor: Driver-vehicle interaction; Driver errors; Human factors; Cognitive limits; Subliminal techniques; Lane Change Task; ISO 26022; NASA TLX

Classificação ACM: não identificável

Objetivo: analisar técnicas para estímulos subliminares de alertas a fim de não atrapalhar a condução

Quantidade: 20 participantes

- C) Conhecer as interfaces de usuário para automóveis

8 – Título: User Authentication for Rotary Knob Controlled In-car Applications

Autor: Jan Gugenheimer, Florian Schaub, Gregory M. Neiswander, Eromi Guneratne, Michael Weber

Instituição: Institute of Media Informatics Ulm University, Alemanha; Mercedes-Benz Research & Development North America; Carnegie Mellon University, EUA

Palavras-chave autor: Authentication; Automotive User Interfaces; Driver Distraction

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Descrição: estudantes

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução, questionário posterior

Objeto: alertas, distração

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: apoia as hipóteses que existem diferenças positivas entre o grupo controle (sem mensagens subliminares ou mensagens negativas) e grupo de teste (expostos a estímulos subliminares positivas)

Próximos passos: incorporar a funcionalidade permissão de verificação e controle da ferramenta através de voz, gestos, etc

Objetivo: explorar os requisitos e potencial de autenticação de usuários com um botão de controle giratório que já está presente em muitos carros modernos, focando usabilidade, segurança e distração do motorista

Quantidade: 16 participantes

Descrição: funcionários da indústria automotiva

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: piloto, simulação de condução, questionário posterior

Objeto: autenticação de usuários

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: fornece informações para a integração de métodos de autenticação no contexto automóvel

Próximos passos: não identificável

9 – Título: Towards Autonomous Cars: The Effect of Autonomy Levels on Acceptance and User Experience

Autor: Christina Rodel, Susanne Stadler, Alexander Meschtscherjakov, Manfred Tscheligi

Instituição: University of Salzburg, Áustria

Palavras-chave autor: Autonomous driving; user experience; acceptance

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: analisar a aceitação e experiência (user acceptance e user experience) em relação a direção autônoma

D) Medir as interfaces de usuário de automóveis

10 – Título: Measuring Inhibitory Control in Driver Distraction

Autor: Liberty Hoekstra-Atwood, Huei-Yen Winnie Chen, Wayne Chi Wei Giang, Birsen Donmez

Instituição: University of Toronto, Canada

Palavras-chave autor: Distracted Driving; Involuntary Distraction; Inhibition; Flanker Task

Classificação ACM: não identificável

Objetivo: entender quais são os elementos de estímulo durante a condução e distração

Quantidade: 16 participantes

Quantidade: 336 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: pesquisa online, questionário

Objeto: direção autônoma

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: mostra as pessoas possuem visão diferenciada sobre veículos autônomos, dependendo do grau de autonomia, a aceitação e experiência varia de acordo com a familiaridade com o assunto ou carro

Próximos passos: não identificável

Descrição: de 25 a 39 anos

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: questionário inicial e simulação de condução

Objeto: distração

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: mostra relação entre carga de trabalho, duração de olhar e distração

Próximos passos: não identificável

11 – Título: A Pilot Study Measuring the Relative Legibility of Five Simplified Chinese Typefaces Using Psychophysical Methods

Autor: Jonathan Dobres, Bryan Reimer, Bruce Mehler, Nadine Chahine, David Gould

Instituição: MIT AgeLab & New England Univ. Transportation Ctr.; Monotype Imaging Inc., EUA

Palavras-chave autor: Automotive human machine interface, Distraction, Driver safety, Psychophysics, Font characteristics, Legibility, Typeface style, Simplified Chinese typefaces

Classificação ACM: J.4. [Social and Behavioral Sciences]

Objetivo: compreender a interação dos usuários com as interfaces e o potencial de aumentar as exigências, tempo e carga de trabalho, sobre o motorista, através de cinco tipo de letras chinesas

12 – Título: Mobility Tracking System for CO2 Footprint Determination

Autor: Maria Kugler, Sebastian Osswald, Christopher Frank, Markus Lienkamp

Instituição: Technische Universität München, Alemanha

Palavras-chave autor: Mobility Tacking, CO2 Emissions, Mode of Mobility, Smartphones, User Study, Fleet Test

Classificação ACM: não identificável

Objetivo: apresenta um novo sistema robusto para calcular individualmente emissões de CO2 através de rastreamento de celulares com base em dados de mobilidade e consumo de energia elétrica

Quantidade: 22 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação em um sistema

Objeto: letras chinesas, distração

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: revela diferenças de respostas quando apresentadas as letras chinesas, que poderia alterar de acordo com a abstração da tarefa, complexidades linguísticas, etc

Próximos passos: aprofundar mais no tema linguístico oriental

Quantidade: 52 participantes

Descrição: cidadãos locais

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: questionário inicial, entrevistas, *focus group* (com os mesmos participantes)

Objeto: emissões CO2

Tempo com o usuário: 6 meses de acompanhamento

Conclusão: prova que o acompanhamento científico através de telefones celulares inteligentes é possível e gera resultados mais acurados e rápidos

Próximos passos: não identificável

E) Métodos para a concepção e avaliação

13 – Título: Critical Analysis on the NHTSA Acceptance Criteria for In-Vehicle Electronic Devices

Autor: Tuomo Kujala, Annegret Lasch, Jakke Mäkelä

Instituição: University of Jyväskylä, Finlândia; HERE Berlin, Alemanha

Palavras-chave autor: Driver distraction, navigation system, touch screen, acceptance criteria, test performance, visual demand, visual occlusion

Classificação ACM: não identificável

14 – Título: The Periscope: An Experience Design Case Study

Autor: Sebastian Loehmann, Marc Landau, Moritz Koerber, Doris Hausen, Patrick Proppe, Maximilian Hackenschmied

Instituição: HCI Group, University of Munich (LMU), Alemanha; Technische Universität München, Alemanha

Palavras-chave autor: Driver distraction, music selection, driving demand, tactical adaption

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]

Objetivo: avaliar o Periscope, um dispositivo interativo que auxilia os passageiros de um carro para explorar o ambiente externo

Objetivo: testar dois sistemas de navegação de acordo com os critérios NHTSA e entender se há falhas e porquê

Quantidade: 26 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: critérios NHTSA

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: indica que alguns critérios precisam ser reavaliados tendo em conta todas as possíveis atividades modernas no carro

Próximos passos: não identificável

Quantidade: 28 participantes

Descrição: não identificável

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução, questionário pós teste

Objeto: interface de usuário

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: demonstra que a utilização de protótipos para entendimento de uma experiência inicial com o usuário é essencial durante o desenvolvimento do produto, para manter a experiência

Próximos passos: não identificável

15 – Título: Balancing Privacy and Safety: Protecting Driver Identity in Naturalistic Driving Video Data

Autor: Sujitha Martin, Ashish Tawari, Mohan M. Trivedi

Instituição: Laboratory of Intelligent and Safe Automobiles, EUA

Palavras-chave autor: De-Identification; Driver Safety; Privacy; Human Factors

Classificação ACM: H.1.2 [User/Machine Systems]

Objetivo: propor filtros de identificação para proteger a privacidade dos condutores

F) Emoções e estado fisiológico do motorista

17 – Título: If You're Angry, Turn the Music on: Music Can Mitigate Anger Effects on Driving Performance

Autor: Seyedeh Maryam Fakhrhosseini, Steven Landry, Yin Yin Tan, Saru Bhattarai, Myounghoon Jeon

Instituição: Michigan Technological University, EUA

Palavras-chave autor: De-Identification; Driver Safety; Privacy; Human Factors

Classificação ACM: H.1.2 [User/Machine Systems]

Quantidade: 24 participantes (10, 10 e 4)

Descrição: não identificável

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: interface de usuário

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: na concepção do sistema de assistência ao condutor, ao olhar para o condutor, a identidade do motorista é irrelevante para compreender e prever o comportamento do condutor

Próximos passos: não identificável

Objetivo: analisar como a música pode reduzir o desempenho de condução associado à um comportamento de condução irritado

Quantidade: 53 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: emoções

Tempo com o usuário: aproximadamente 30 minutos

Conclusão: apresenta que os motoristas que ouviram uma música feliz ou triste tiveram significativamente menos erros de condução do que aqueles que não ouviram música. No entanto,

não foram encontradas diferenças significativas entre as músicas feliz e triste

Próximos passos: não identificável

18 – Título: Heartbeat: Experience the Pulse of an Electric Vehicle

Autor: Sebastian Loehmann, Marc Landau, Moritz Koerber, Andreas Butz

Instituição: HCI Group, University of Munich, Alemanha; Technische Universität München, Alemanha

Palavras-chave autor: Electric Vehicle; Experience Design; User Experience; UX

Classificação ACM: não identificável

sonoras do motor (Heartbeat) com uma análise do sistema de informação multimodal veículo elétrico, tentando aperfeiçoar o processo de design e experiência do condutor

19 – Título: Estimating Drivers' Stress from GPS Traces

Autor: Sudip Vhaduri, Amin Ali, Moushumi Sharmin, Karen Hovsepian, Santosh Kumar

Instituição: University of Troy, EUA

Palavras-chave autor: Mobile Health; Driving; Stress; GPS

Classificação ACM: não identificável

Objetivo: identificar a viabilidade de estimar o nível de estresse dos motoristas usando GPS e vestígios dos telefones, em um modelo proposto chamado GStress

Quantidade: 30 participantes

Quantidade: 34 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: veículos elétricos, feedback haptico

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: indica apesar de estarem satisfeitos com a natureza sutil do feedback, os participantes pediram mais informações sobre o estado detalhado da carga, distância e consumo de energia. Isso pode ser resolvido por meio da exibição dos conteúdos no visor central e outra sugestão é o feedback haptico mais forte

Próximos passos: não identificável

Descrição: estudantes

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: neuro sensores, simulação de condução

Objeto: emoções, estresse

Tempo com o usuário: 37 horas ao todo de estudo, 75 minutos com cada participante

Conclusão: quantifica o impacto sobre o estresse e constrói um modelo de treinamento, como resultado aponta uma correlação de 0,72 entre o processo criado

Próximos passos: tentar aprimorar a exatidão do entendimento do stress através da incorporação da

incorporação de fatores adicionais, como informação da rodovia e tráfego

- G) Aprender a partir de avaliações de sistemas e interfaces de usuário existentes

20 – Título: The Musical Road: Interacting with a Portable Music Player in the City and on the Highway

Autor: Andrew L. Kun, Duncan P. Brumby, Zeljko Medenica

Instituição: University of New Hampshire, University College London, Honda R&D Americas, Inc., EUA

Palavras-chave autor: Driver distraction, music selection, driving demand, tactical adaption

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]

21 – Título: Using a Parking Assist System Over Time: Insights on Acceptance and Experiences

Autor: Sandra Trösterer, Daniela Wurhofer, Christina Rödel, Manfred Tscheligi

Instituição: University of Salzburg, Áustria

Palavras-chave autor: User experience; trust; acceptance; over time; advanced driver assistance systems; parking assist systems

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]

Objetivo: compreender a experiência do motorista com a aceitação de um sistema de estacionamento auxiliar (Park Assist) em um carro recém-comprado

Quantidade: 11 participantes

Objetivo: discutir se durante a condução a interação com um dispositivo secundário no carro, como música, pode ser perturbador ao desempenho do motorista **Quantidade:** 30 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: distração

Tempo com o usuário: 2 minutos em cada sessão

Conclusão: apresenta que os participantes tiveram melhor desempenho na cidade, sendo que esta possui faixas de trânsito mais estreitas. Fornece evidências de que o condutor se adapta ao ambiente da condução mesmo realizando atividades secundárias

Próximos passos: não identificável

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência, compradores de carros novos

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: questionários (após a compra e durante os 7 meses de uso), entrevistas finais

Objeto: Park Assist

Tempo com o usuário: 7 meses tempo do estudo, 4 horas no total com cada participante

Conclusão: constata que há mudanças de experiência e aceitação durante o percurso. Os dados qualitativos mostraram que o desenvolvimento de experiências depende das expectativas do condutor

sobre funcionalidades dos sistemas e com suas experiências atuais com o sistema

Próximos passos: não identificável

22 – Título: Effects of an 'Expert Mode' Voice Command System on Task Performance, Glance Behavior & Driver Physiology

Autor: Bryan Reimer, Bruce Mehler, Jonathan Dobres, Hale McNulty, Alea Mehler, Daniel Munger & Adrian Rumpold

Instituição: MIT AgeLab & New England University Transportation Center, EUA

Palavras-chave autor: Automotive human machine interface, Voice interface, Speech interface, Distraction, Driver safety, Visual attention, Workload

Classificação ACM: não identificável

Objetivo: estudar as interfaces dentro dos veículos e como estas podem interferir na tarefa primária d e

Artigos 2015

A) Condução Autônoma

1 – Título: Language-based multimodal displays for the handover of control in autonomous cars

Autor: Ioannis Politis, Stephen Brewster, Frank Pollick

Instituição: University of Glasgow, Reino Unido

Palavras-chave autor: Automotive human machine interface, Voice interface, Speech interface, Distraction, Driver safety, Visual attention, Workload

Classificação ACM: não identificável

condução, analisar se o sistema de comando de voz auxilia nesse processo

Quantidade: 64 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência, compradores de carros novos

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: interface de usuários, distração

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: revela que os sistemas de comando de voz ainda podem exigir uma demanda visual dos condutores, que ainda precisam certificar se os comandos foram reconhecidos, apresentando melhorias a serem feitas nesse diálogo

Próximos passos: não identificável

Objetivo: explorar os alertas de transferência baseados em linguagem multimodais para em veículos semiautônomos

Quantidade: 21 participantes

Descrição: estudantes

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: veículos semiautônomos

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: identifica que há reconhecimento da urgência de advertência

Próximos passos: não identificável

2 – Título: Autonomous Driving: Investigating the Feasibility of Car-Driver Handover Assistance

Autor: MarcelWalch, Kristin Langez, Martin Baumannz, MichaelWeber

Instituição: Ulm University, Alemanha

Palavras-chave autor: Car-driver handover; Autonomous driving; User study; Driving simulator; Human-computer-interaction; Human factors; Multimodal interface

Classificação ACM: H.1.2 [User/Machine Systems]

Objetivo: introduzir um processo para transferência de controle de um sistema de auto condução plena para modo manual, e uma

3 – Título: Rules of Conduct for Autonomous Vehicles

Autor: Marin Sikkenk, Jacques Terken

Instituição: Technische Universiteit Eindhoven, Holanda

Palavras-chave autor: Autonomous driving; Ethics; User needs, politeness

Classificação ACM: H.1.2 [User/Machine Systems]

Objetivo: aborda a questão se deve permitir que os usuários de veículos autônomos influenciem a polidez durante a condução

proposta de transferência baseada nas preferências dos usuários

Quantidade: 30 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência, compradores de carros novos

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: veículos autônomos

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: mostra que a transferência de controle no carro motivadas por avisos multimodais (auditivas e visuais) são uma estratégia promissora para compensar os limites do sistema de veículos autônomos

Próximos passos: não identificável

Quantidade: 58 participantes

Descrição: cidadãos locais

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: questionário

Objeto: veículos autônomos

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: descreve que a disposição para educação, por exemplo dar direito de passagem a outro motorista, foi influenciado pelas condições climáticas, a vulnerabilidade da estrada e o estilo de condução dos participantes, recomendando que

os veículos autônomos sejam equipados com um comportamento uniforme padrão

Próximos passos: não identificável

B) Haptic / Touch Interfaces

4 – Título: Haptic Seat for Automated Driving: Preparing the Driver to Take Control Effectively

Autor: Ariel Telpaz, Brian Rhindress, Ido Zelman, Omer Tsimhoni

Instituição: General Motors R&D Advanced Technical Center, Israel

Palavras-chave autor: Haptic seat, automated driving HMI, eye tracking

Classificação ACM: H.1.2 [User/Machine Systems]

Objetivo: examinar a utilidade de um assento haptico em que a informação que projeta

4 – Título: Tactile Feedback for Virtual Automotive Steering Wheel Switches

Autor: Lisa Diwischek, Jason Lisseman

Instituição: TAKATA AG Berlin, Alemanha; TK Holdings, EUA

Palavras-chave autor: Tactile feedback; feedback characteristics; steering wheel switches; driver distraction; driver interaction

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: aprender sobre o estudo de ondas de som e preferências dos usuários

informações espaciais de veículos que se aproximam visando facilitar a tomada de controle do veículo

Quantidade: 26 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência, compradores de carros novos

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: questionário inicial, simulação de condução, rastreamento dos olhos

Objeto: rastreamento dos olhos

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: demonstra que os motoristas reagem mais rapidamente em situações aos estímulos, como quando requerem mudança de faixa, redução de velocidade

Próximos passos: não identificável

Quantidade: 16 participantes

Descrição: funcionários da indústria automotiva

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: questionário inicial, simulação de condução, rastreamento dos olhos

Objeto: som

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: revela que as frequências preferidas para feedback tátil devem estar na extremidade superior da escala recomendada, embora não avaliada totalmente.

Próximos passos: estudar também a adaptação da configuração dentro do contexto condução

5 – Título: A Leap for Touch: Proximity Sensitive Touch Targets in Cars

Autor: Ilhan Aslan, Alina Krischkowsky, Alexander Meschtscherjakov, Martin Wuchse, and Manfred Tscheligi

Instituição: University of Salzburg, Áustria

Palavras-chave autor: Fitts's law; touch; automotive; leap motion

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: explorar o design de interfaces, de controle através de gestos e *touchscreen*, baseados em dois estudos e sistemas protótipos

6 – Título: Touchscreen Usability and Input Performance in Vehicles under Different Road Conditions: An Evaluative Study

Autor: Bashar I. Ahmad, Patrick M. Langdon, Simon J. Godsill, Robert Hardy, Lee Skrypchuk, Richard Donkor

Instituição: University of Cambridge; Jaguar Land Rover, Reino Unido

Palavras-chave autor: Interactive Displays, Human Computer Interactions, User Interface, Distractions, Perturbations

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]

Quantidade: 7 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução, workshop posterior com especialistas para discussão

Objeto: gestos, touchscreen

Tempo com o usuário: 20 minutos

Conclusão: identifica um alto potencial para expandir os cenários de interação no carro

Próximos passos: não identificável

Objetivo: avaliar a capacidade de utilização e desempenho de telas sensíveis ao toque dentro dos veículos

Quantidade: 19 participantes

Descrição: com experiência em telas *touchscreen* dentro dos veículos

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: *touchscreen*

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: entende que a estrada, ou condições de condução, pode afetar a facilidade de utilização de um display interativo

Próximos passos: não identificável

C) Realidade Aumentada / HUD Interfaces

7 – Título: An Investigation of Augmented Reality Presentations of Landmark-Based Navigation using a Head-Up Display

Autor: Adam Bolton, Gary Burnett, David R Large

Instituição: University of Nottingham, Reino Unido

Palavras-chave autor: Heads-Up Display; Augmented Reality; Landmarks; Navigation Systems

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

8 – Título: Contact-analog Warnings on Windshield Displays promote Monitoring of Road Scene

Autor: Adam Bolton, Gary Burnett, David R Large

Instituição: University of Nottingham, Reino Unido

Palavras-chave autor: Windshield Display (WSD), Head-Up Display (HUD), contact-analog, world-stabilized, hazard warning, Augmented Reality (AR), in-vehicle interfaces (IVIS)

Objetivo: testar a usabilidade do Head-Up Display

Quantidade: 20 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: Head-Up Display

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: demonstra que os participantes apresentam melhorias significativas de desempenho durante o uso do *AR landmark box*, quando comparado com as informações convencionais, com redução da carga de trabalho

Próximos passos: tentar minimizar os efeitos de distração e evitar informações desordenadas, além de estudar mais o impacto da percepção no mundo real, ao invés de ambiente simulado

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: testar a usabilidade do Head-Up Display

Quantidade: 18 participantes

Descrição: com experiência anterior com Head-Up Display

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: Head-Up Display

Tempo com o usuário: 15 minutos

Conclusão: não aponta diferenças significativas no tempo de reação dos usuários entre Windshield displays (WSDs) quando comparado ao Head-Up Display

Próximos passos: investigar os benefícios de Windshield displays (WSDs)

9 – Título: Depth Discrimination between Augmented Reality and Real-World Targets for Vehicle Head-Up Displays

Autor: Mike Long, Gary Burnett, Robert Hardy, Harriet Allen

Instituição: University of Nottingham, Reino Unido

Palavras-chave autor: Augmented reality; Head-Up displays; depth perception

10 – Título: Visual Search Tasks: The Effects of Head-Up Displays on Driving and Task Performance

Autor: Missie Smith, Jillian Streeter, Gary Burnett, Joseph L. Gabbard

Instituição: Virginia Tech, EUA

Palavras-chave autor: Head-Up Display; Head-Down Display, Augmented Reality; Visual Display Image; Vehicle Display System

Classificação ACM: H.1.2 [User/Machine Systems]

Objetivo: analisar as diferenças entre o head-up display (HUD) e display head-down (HDD)

Classificação ACM: H.1.2 [User/Machine Systems]

Objetivo: compreender qual é o melhor posicionamento do head-up display, AR, através de estudos com usuários

Quantidade: 36 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação em um sistema

Objeto: Head-Up Display

Tempo com o usuário: 90 minutos

Conclusão: revela que não foram encontrados efeitos globais de altura ou posição horizontal na apresentação e posicionamento do Head-Up Display

Próximos passos: não identificável

Quantidade: 16 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: Head-Up Display

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: explora que geralmente HUDs contribuíram para erros de tarefa mais secundários,

mas no geral, os usuários ainda preferiam usar HUDs do que os HDDs

Próximos passos: reavaliar os dados longitudinais e fazer o monitoramento dos olhos para entender mais sobre a atenção visual dos motoristas

D) Modelagem

Nenhum artigo com estudos de usuários descritos nessa pesquisa.

E) Métodos e Diferenças individuais

11 – Título: Comparing the NHTSA and ISO Occlusion Test Protocols: How Many Participants are Sufficient?

Autor: Sudeep Pournami, David R. Large, Gary Burnett, Catherine Harvey

Instituição: University of Nottingham, Reino Unido

Palavras-chave autor: Visual occlusion; NHTSA; ISO; driver distraction; visual demand; acceptance criteria

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]

Objetivo: comparação os diferentes estudos ISO e NHTSA

12 – Título: Applying NHTSA Task Acceptance Criteria to Different Simulated Driving Scenarios

Autor: David R Large, Editha van Loon, Gary Burnett, Sudeep Pournami

Instituição: University of Nottingham, Reino Unido

Palavras-chave autor: Visual occlusion; NHTSA; ISO; driver distraction; visual demand; acceptance criteria

Quantidade: 24 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação em um sistema

Objeto: estudos de usuários

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: testa os dois protocolos e apresenta, no geral, que os grupos de 10 participantes ISO foram consistentes com os resultados NHTSA, indicando que ambos os padrões suportam as mesmas conclusões. Ambos os protocolos são igualmente capazes de prever o comportamento visual e são considerados valiosos durante o processo de design e avaliação. Devido às menores exigências com os participantes (menos quantidade de pessoas e menos prescritivo (idade, demografia e perfil), o protocolo ISO oferece maior flexibilidade e conveniência, enquanto o protocolo NHTSA pode ser mais apropriado para a avaliação sumativa

Próximos passos: não identificável

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]

Objetivo: avaliar as orientações do protocolo NHTSA sobre a introdução de dispositivos eletrônicos em veículos

Quantidade: 24 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação em um sistema

Objeto: estudos de usuários

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: indica que o cenário do protocolo NHTSA dá mais ênfase à tarefa secundária

Próximos passos: não identificável

13 – Título: Evaluating Multimodal Driver Displays of Varying Urgency for Drivers on the Autistic Spectrum

Autor: David R Large, Editha van Loon, Gary Burnett, Sudeep Pournami

Instituição: University of Nottingham, Reino Unido

Palavras-chave autor: Autism; multimodal interaction; warnings; audio; visual; tactile; perceived urgency; perceived annoyance; recognition time; simulator

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

F) Dispositivos Móveis no Contexto Condução

14 – Título: Identifying Human Desires Relative to the Integration of Mobile Devices into Automobiles

Autor: Kyungjoo Cha, Joseph Giacomini, Mark Lycett, Francis Mccullough, Dave Rumbold

Instituição: Human Centred Design Institute Brunel University, Jaguar Land Rover Research

Objetivo: explorar a reação de motoristas autistas e normais a um conjunto de sinais de alerta uni e multissensoriais projetados para indicar diferentes níveis de urgência

Quantidade: 20 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: alertas

Tempo com o usuário: 30 minutos

Conclusão: apresenta que o experimento 1 não teve diferença entre os grupos na urgência percebido dos sinais de alerta e do experimento 2 mostrou que o grupo do espectro do autismo desempenhou melhor

Próximos passos: não identificável

Palavras-chave autor: Automobile; human-centred design; human desires; mobile device; thematic analysis; semi-structured interviews

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: entender o contexto, desejos e significado do carro

Quantidade: 32 participantes

Descrição: pessoas pertencentes à geração baby boomer, X, Y e Z

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: entrevistas

Objeto: estudo de usuários, comportamento

Tempo com o usuário: 45 minutos

Conclusão: identifica nove características-chave que as pessoas desejam ver nos sistemas digitais de automóveis e que pode ser benéfico em quaisquer futuros sistemas digitais (tudo-em-uma ferramenta, integração de informações em tempo real, ambiente ilimitado em veículos autônomos, gestão do tempo produtivo, estilo de vida amigável, ligação emocional com dispositivos digitais, continuidade de conectividade, atraindo atenção e satisfação das responsabilidades legais)

Próximos passos: não identificável

15 – Título: Effects of Age and Smartphone Experience on Driver Behavior during Address Entry: A Comparison between a Samsung Galaxy and Apple iPhone

Autor: Thomas McWilliams, Bryan Reimer*, Bruce Mehler, Jonathan Dobres, Joseph F. Coughlin

Instituição: MIT AgeLab & New England University Transportation Center, EUA

16 – Título: Smartwatches vs. Smartphones: A preliminary report of driver behavior and perceived risk while responding to notifications

Autor: Wayne C.W. Giang, Inas Shanti, Huei-Yen Winnie Chen, Alex Zhou, Birsen Donmez

Instituição: University of Toronto, Canada

Palavras-chave autor: Smartwatches; Smartphones; Driving; Driver distraction; Risk perception; Distracted driving laws

Palavras-chave autor: Automobile; human-centred design; human desires; mobile device; thematic analysis; semi-structured interviews

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: fazer uma comparação do Apple iPhone com Samsung Galaxy e do uso de cada dispositivo de acordo com faixa etária diferentes

Quantidade: 63 participantes

Descrição: donos de celulares Apple iPhone com Samsung Galaxy e com perfil de idade distintos

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: condução prática em uma pista controlada, rastreamento dos olhos

Objeto: estudo de usuários, comportamento

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: destaca a necessidade de uma compreensão mais abrangente de como a tecnologia pode ajudar na formação minimizando a demanda das interfaces

Próximos passos: não identificável

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: examinar o engajamento dos motoristas com *smartwatches* e *smartphones* durante a condução

Quantidade: 12 participantes

Descrição: estudantes

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: *smartwatches e smartphones*

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: descreve que há uma semelhança nos níveis de risco para os dois dispositivos, e que smartwatch deveria receber igual ou menor penalidade de legislação quando comprado ao uso de smartphones

Próximos passos: não identificável

G) Novidades nas interfaces de veículos

17 – Título: User Interfaces for First Responder Vehicles: Views from Practitioners, Industry and Academia

Autor: Andrew L. Kun, Jerry Wachtel, W. Thomas Miller, Patrick Son, Martin Lavallière

Instituição: University of New Hampshire, The Veridian Group, ITS America, MIT AgeLab, EUA

18 – Título: Investigating a New Display Format for CarPlay to Decrease Impact of Mode Change Inputs

Autor: Thomas M. Gable, Bruce N. Walker, Andrew S. Amontree

Instituição: Georgia Institute of Technology, EUA

Palavras-chave autor: Driving, In-Vehicle Technologies, Dashboard Design, CarPlay,

Palavras-chave autor: First responders; user interfaces; driving

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]

Objetivo: explorar a estado da arte na criação de interfaces seguras para socorristas

Quantidade: 11 participantes

Descrição: funcionários da indústria automotiva

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: workshop

Objeto: estudo de usuários, interfaces

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: aborda que os policiais, socorristas, também devem ser investigados nessa revolução tecnológica dos veículos e propõe seis centros de pesquisa e desenvolvimento de trabalho

Próximos passos: não identificável

Android Auto, Visual Momentum, Performance, Human Factors

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]

Objetivo: estudar e testar as interfaces de usuários presente em veículos baseadas com ou sem o uso de celular

Quantidade: 41 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: condução prática em uma pista controlada, questionário inicial e final

Objeto: estudo de usuários, interfaces, celular

Tempo com o usuário: não identificável

Conclusão: demonstra que, em geral, a interface

Próximos passos: aprofundar os estudos no tema

19 – Título: Introducing Novel Technologies in the Car – Conducting a Real-World Study to Test 3D Dashboards

Autor: Nora Broy, Mengbing Guo, Stefan Schneegass, Bastian Pfleging, Florian Alt

Instituição: University of Munich, Alemanha

Palavras-chave autor: Automotive UIs; real world study; stereoscopic 3D

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

20 – Título: Co-Navigator: An Advanced Navigation System for Front-Seat Passengers

Autor: Nicole Perterer, Alexander Meschtscherjakov, Manfred Tscheligi

Instituição: University of Salzburg, Áustria

Palavras-chave autor: Collaboration; front-seat passenger; GPS navigation systems; in-situ study

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: descrever um estudo de caso que investiga os Dashboards autostereoscopic, 3D, dentro dos veículos

Quantidade: 32 participantes

Descrição: funcionários da indústria automotiva

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: condução prática em uma pista controlada

Objeto: 3D

Tempo com o usuário: 18 minutos

Conclusão: enumera que a cor tem um impacto maior na comunicação de urgência do que S3D, enquanto a combinação de ambos maximiza a urgência percebida.

Próximos passos: aprofundar os estudos no ambiente real

Objetivo: descrever o Co-Navigator, um *tablet* com aplicativo interativo de navegação que fornece diferentes tipos de informação, como: avisos e situações das rodovias

Quantidade: 20 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: condução prática em uma pista controlada

Objeto: sistema de navegação

Tempo com o usuário: 25 a 45 minutos

Conclusão: recomenda que o Co-Navigator é um valioso dispositivo de navegação dentro do veículo para o passageiro, por possuir funcionalidades úteis como mapa de visão geral e perigo advertências foram apreciados

Próximos passos: aprofundar os estudos no ambiente real

H) Visualização e iluminação ambiente

20 – Título: Light My Way: Visualizing Shared Gaze in the Car

Autor: Sandra Trösterer, Martin Wuchse, Christine Döttlinger, Alexander Meschtscherjakov, Manfred Tscheligi

Instituição: University of Salzburg, Áustria

21 – Título: Supporting Lane Change Decisions with Ambient Light

Autor: Andreas Locken, Wilko Heuten, Susanne Boll

Instituição: University of Oldenburg Oldenburg, Alemanha

Palavras-chave autor: driver assistance; lane change decision; peripheral interaction; ambient light; evaluation

Palavras-chave autor: Driving; collaboration; shared gaze; spatial referencing; visualization; LED

Classificação ACM: H.5.2 [User Interfaces]

Objetivo: compara uma visualização LED (brilhante LEDs em uma faixa de LED montado na parte inferior do pára-brisa, indicando a posição horizontal do olhar) com uma visualização em um ponto no ambiente simulado

Quantidade: 24 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução, entrevista final

Objeto: LED

Tempo com o usuário: 90 minutos

Conclusão: levanta que a visualização em LED traz benefícios aos motoristas

Próximos passos: não identificável

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: estudar a visão periférica e visor de luz faixa de LED

Quantidade: 30 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução, entrevista final

Objeto: LED

Tempo com o usuário: 60 minutos

Conclusão: apresenta que o padrão levou a decisões mais rápidas e, portanto, a uma probabilidade menor de violar as distâncias de segurança

Próximos passos: não identificável

22 – Título: ChaseLight: Ambient LED Stripes to Control Driving Speed

Autor: Alexander Meschtscherjakov, Christine Dottlinger, Christina Rodel, Manfred Tscheligi

Instituição: University of Salzburg, Áustria

Palavras-chave autor: Automotive; ambient information; chasing lights; driving speed; LED

Classificação ACM: H.5.2 [Information Interfaces and Presentation]

Objetivo: descrever o ChaseLight, um sistema dentro do veículo, que usa um dispositivo programável em LED

Quantidade: 24 participantes

Descrição: com licença de habilitação e um mínimo de experiência

Abordagem: não indentificada

Tipo de experimento: simulação de condução

Objeto: alertas

Tempo com o usuário: 60 minutos

Conclusão: relata que a ferramenta auxilia na condição para ajudar o motorista a controlar a velocidade de condução

Próximos passos: não identificável