



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSIQUIATRIA E CIÊNCIAS DO
COMPORTAMENTO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ATENÇÃO, INTERAÇÕES COM “SMARTPHONES” E SUA EXPRESSÃO
EM UM SIMULADOR DE DIREÇÃO

MARCELO ROSSONI DA ROCHA

Porto Alegre, 2021

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSIQUIATRIA E CIÊNCIAS DO
COMPORTAMENTO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

MARCELO ROSSONI DA ROCHA

**ATENÇÃO, INTERAÇÕES COM “SMARTPHONES” E SUA EXPRESSÃO
EM UM SIMULADOR DE DIREÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psiquiatria e Ciências do Comportamento da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Psiquiatria e Ciências do Comportamento.

Orientador: Prof. Dr. Flavio Pechansky

Porto Alegre, 2021

CIP - Catalogação na Publicação

Rossoni da Rocha, Marcelo
ATENÇÃO, INTERAÇÕES COM "SMARTPHONES" E SUA
EXPRESSÃO EM UM SIMULADOR DE DIREÇÃO / Marcelo Rossoni
da Rocha. -- 2021.
71 f.
Orientador: Flavio Pechansky.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de
Pós-Graduação em Psiquiatria e Ciências do
Comportamento, Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. Smartphone. 2. Distracted Driving. 3. Attention.
4. Simulation Technique. 5. Young Adult. I. Pechansky,
Flavio, orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a minha namorada, Natacha Cibele Mattos, pelo suporte emocional, incentivo e paciência nestes três, quase quatro longos anos.

A minha mãe Eloá Rossoni, pelo apoio, incentivo e esforço para que tudo ocorresse bem. Ao meu irmão Alexandre Rossoni da Rocha, pelo auxílio na divulgação e recrutamento de participantes.

Aos meus colegas do Centro de Pesquisas em Álcool e Drogas (CPAD), em especial ao Vinicius Serafini Roglio por toda assessoria estatística, apoio e auxílio nas horas mais importantes, à Vanessa Loss Volpato e à Aline Paz, coletadoras do projeto - pela disponibilidade, dedicação e parceria nas coletas e recrutamentos independente do turno e dia da semana, à Juliana Scherer e Eduarda Freitas pelas orientações, independente das fases do projeto e da carga de trabalho.

Ao meu orientador, Flavio Pechansky, pela paciência com as minhas dificuldades e voto de confiança na minha capacidade de desenvolver o projeto.

À professora Marie Claude Ouimet da Université de Sherbrooke, Canadá, pela orientação, dedicação e auxílio para que o projeto - desde a implementação do simulador, doação do software, ajuda na extração dos dados do simulador, e escrita do artigo fossem possíveis.

Agradeço à UFRGS e ao Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), pela oportunidade da experiência em pesquisa, pela infraestrutura e pela excelência destas instituições públicas. E à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Secretaria Nacional de Políticas Sobre Drogas (SENAD) e à Associação Brasileira de Medicina do Trânsito (ABRAMET) pelos incentivos financeiros neste período.

Por fim, agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Psiquiatria e Ciências do Comportamento (PPG-PSQ) e seu corpo docente, em especial à secretária do PPG-PSQ, Cláudia Grabinski, sempre prestativa às minhas necessidades.

RESUMO

A distração no trânsito tem ocupado cada vez maior espaço na proporção de colisões no mundo, sendo o uso de celular na direção o principal comportamento relacionado à distração no trânsito. Condutores que utilizam celulares enquanto dirigem têm cerca de 4 vezes mais chance de estarem envolvidos em uma colisão. O uso de um telefone ao dirigir diminui o tempo de reação da frenagem e a reação aos sinais de trânsito. Além disso dificulta que o condutor mantenha o carro na pista correta e guarde as distâncias de segurança. Sabe-se que o recurso de ligação por viva-voz nos veículos não estabelece uma relação segura na condução, e que o uso de telefones com as mãos para ler e digitar mensagens de texto durante a direção aumenta consideravelmente o risco de uma colisão. Devido à grande diversidade de metodologias utilizadas nos estudos que medem o impacto do uso de celular na direção, não há um consenso na relação entre o impacto de diferentes tipos de utilizações pelo mesmo motorista. O fator principal para essa dificuldade é o avanço das tecnologias e sua disseminação na população que conduz veículos. No Brasil, os smartphones estão presentes há aproximadamente uma década, mas nos últimos 5 anos o número de smartphones já supera o da população. Smartphones hoje possibilitam que o motorista - mesmo proibido de utilizá-lo - execute inúmeras tarefas diferentes no trânsito. Para examinar esse impacto, estudos utilizam ambientes naturalísticos ou simulados; em paralelo, os simuladores evoluíram muito nas últimas décadas. No entanto, a avaliação da atenção dos motoristas brasileiros ainda é muito conservadora e ultrapassada; e é apresentada com muita heterogeneidade nos estudos científicos, mensurada apenas através de testes de atenção aplicados em papel. Esta dissertação de mestrado investigou o impacto de interações por mensagens de áudio e texto no aplicativo WhatsApp[®] na condução de veículos em um simulador de direção. Além disso, também explorou a relação de diferentes medidas de atenção basal desses motoristas comparando testes brasileiros utilizados em papel com um teste de atenção computacional utilizado internacionalmente. Essa dissertação é composta por dois artigos. O **artigo 1** ilustra a relação das diferentes interações entre o celular e as medidas de velocidade e desvio padrão da movimentação lateral na pista. Já o **artigo 2** apresenta a comparação das correlações de 5 medidas de atenção aferidas por testes brasileiros, e algumas medidas de um teste computacional de atenção com relação às intervenções de interação com o smartphone e as medidas de velocidade e desvio padrão da movimentação lateral na pista. Pode-se concluir que jovens motoristas brasileiros apresentam maior desvio padrão da movimentação lateral na pista e menor velocidade quando estão dirigindo e utilizando o celular, principalmente para tarefas de texto e em situações que demandam maior atenção como, presença de tráfego, capacidade de reação a uma situação inesperada ou em uma curva. Nas mensagens de áudio, o risco apresentado é menor, mas ainda existe. Ademais, várias medidas do teste computadorizado CPT3 apresentaram correlação com alterações nas medidas do simulador, podendo este ser uma boa escolha para a avaliação de motoristas. Estudos com outras faixas etárias e outros testes computadorizados de atenção são necessários para melhor generalização dos resultados.

ABSTRACT

Traffic distraction has occupied an increasing proportion of collisions in the world, and cell phone use while driving is the main behavior related to traffic distraction. Drivers who use cell phones while driving are about 4 times more likely to be involved in a collision. Using a phone while driving decreases braking reaction time and reaction to traffic signals, in addition to making it difficult for the driver to keep the car in the correct lane and maintain safe distances. It is known that the hands-free calling feature in vehicles does not establish a safe relationship while driving, and the use of handheld phones to read and type text messages while driving significantly increases the risk of a collision. Due to the great diversity of methodologies used in studies that measure the impact of cell phone use on driving, there is no consensus on the relationship between the impact of different uses of the cell phone by drivers. A main factor for this difficulty is the advancement of technologies and their dissemination in the population that drives vehicles. In Brazil, smartphones have been present for approximately a decade, but in the last 5 years the number of smartphones has already surpassed the population. Smartphones today make it possible for the driver - even prohibited from using them - to perform different tasks in traffic. To examine this impact, studies use naturalistic or simulated environments; in parallel, simulators have evolved in recent decades. Likewise, the assessment of the attention of Brazilian drivers is still very conservative and outdated; and it is presented with heterogeneity in scientific studies, measured only through paper tests of attention. This master's thesis investigated the impact of audio and text messaging interactions in the WhatsApp® application while driving vehicles in a driving simulator. Furthermore, it also explored the relationship of different measures of baseline attention of these drivers, comparing Brazilian tests used on paper with a computational attention test used internationally. Article 1 illustrates the relationship of the different interactions between the cell phone and measures of speed and standard deviation of lane position. Article 2 presents the comparison of the correlations of 5 measures of attention measured by Brazilian tests, and some measures of a computational test of attention in relation to smartphone interaction interventions and measures of speed and standard deviation of lateral movement on the lane. It can be concluded that young Brazilian drivers present greater deviation on the lane and lower speed when driving and using their cell phone, especially for text tasks and in situations that demand greater attention, such as traffic, reaction time or on a curve. In audio messages, the risk presented is less, but it still exists. Furthermore, several measurements from the CPT3 computerized test were correlated with changes in the simulator measurements, which may be a good choice for attention assessment of drivers. Studies with other age groups and other computerized attention tests are needed to better generalize our finds.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1 - Comparação entre autuações dos art. 165 e 252 do CTB por ano segundo relatório do DETRAN de 2011 a 2021 - RS.....	12
Tabela 2 - Colisões por causa e gravidade de acordo com os formulários preenchidos pela Polícia Rodoviária Federal (PRF) em 2019 (N=162.274).....	13
Tabela 3 - Categorias de fidelidades de simuladores traduzida e adaptada de Caird e Horrey, 2011	14
Tabela 4- Vantagens e desvantagens de estudos com simuladores de direção -	15
<i>Figura 1 Fluxograma/Checklist de coleta.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 2 - Plano 3D do percurso no simulador.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 3 - Plano 2D do percurso com trajeto demarcado, limites de velocidade, semáforos, placa de pare e sinalização das áreas de comparação de curva vs reta(em laranja)</i>	<i>25</i>
<i>Figura 4 - Visão da câmera</i>	<i>26</i>
<i>Figura 5 - Visão inicial do motorista nos três pontos de início diferentes do trajeto.....</i>	<i>27</i>

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRAMET - Associação Brasileira de Medicina do Tráfego
BAC - Blood Alcohol Content
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CFP - Conselho Federal de Psicologia
CNH - Carteira Nacional de Habilitação
CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito
CPAD - Centro de Pesquisas em Álcool e Drogas
CPT3 – Continuous Performance Test 3
CTB - Código de Trânsito Brasileiro
DETRANRS - Departamento de Trânsito do Rio Grande do Sul
HCPA - Hospital de Clínicas de Porto Alegre
NADS – National Advanced Driving Simulator
NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration)
OMS - Organização Mundial da Saúde
PIB - Produto Interno Bruto
PPG-PSQ - Programa de Pós-Graduação em Psiquiatria e Ciências do Comportamento
PRF - Polícia Rodoviária Federal
RS - Rio Grande do Sul
SDLP - Standard Deviation of Lane Position
SENAD - Secretaria Nacional de Política sobre Álcool e Drogas
TAS – Teste de Atenção Seletiva
TEADI – Teste de Atenção Dividida
TEALT – Teste de Atenção Alternada
TEDIF3 – Teste de Atenção Difusa Complexa
UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 ATENÇÃO: CONCEITO E SUA RELAÇÃO COM O TRÂNSITO.....	10
1.2 LEGISLAÇÃO E INFRAÇÕES RELACIONADAS AO USO DE CELULAR NO TRÂNSITO	12
1.3 COMPARAÇÃO ENTRE COLISÕES NO MUNDO E NO BRASIL POR DESATENÇÃO COM COLISÕES POR USO DE ÁLCOOL E POR VELOCIDADE EXCESSIVA.....	13
1.4 SIMULADOR E ESTUDOS COM CELULAR EM SIMULADOR.....	14
1.4.1 Tipos de simuladores	14
1.4.2 Por que utilizar um simulador de direção?	14
1.4.3 Medidas no simulador	16
1.4.4 Tarefas secundárias com o smartphone	16
2. JUSTIFICATIVA	18
3. OBJETIVOS	19
3.1 OBJETIVO GERAL	19
3.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS.....	19
3.3 HIPÓTESES.....	19
4. MÉTODO	20
4.1 ASPECTOS ÉTICOS.....	20
4.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA	20
4.3 SIMULADOR DE DIREÇÃO	22
4.3.1 Desenho do Percurso	23
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	30
APÊNDICES E ANEXOS	34
APÊNDICE 1- TAREFA SECUNDÁRIA DE VOZ E TEXTO.....	35
APÊNDICE 2 - SCRIPT DAS MENSAGENS NO WHATSAPP.....	36
APÊNDICE 3 - TABELA DE RANDOMIZAÇÃO POR LATIN SQUARE DOS TESTES DE ATENÇÃO E INTERAÇÕES COM O SMARTPHONE	37
APÊNDICE 4 - CURVE VS STRAIGHT ROAD AND TEXTING VS VOICE	38
Anexo 1 – Prêmios recebidos durante o período do Mestrado.....	40

1. INTRODUÇÃO

Atenção, memória, e tomada de decisão são os principais processos cognitivos utilizados para decifrar entre inúmeros estímulos, como tráfego de pedestres, veículos, sons e luzes aqueles que realmente podem afetar a condução segura (ROZESTRATEN, 1988). Segundo Michon (1985), o ato de dirigir pode ser dividido em três níveis: estratégico - onde ocorre o planejamento da rota, horário de partida e meio de transporte para chegar no destino final; tático, onde o motorista precisa perceber o ambiente e tomar decisões de acordo com os sinais de trânsito e regras de tráfego, ou seja, ultrapassar, frear, acelerar, parar e converter. Esses dois níveis referem-se a pensamentos que podem antecipar e prevenir problemas. Já o terceiro nível, operacional, refere-se a situações espontâneas que ocorrem em resposta a ações inesperadas ou não percebidas no ambiente - ou seja, como um perigo imediato pode ser evitado de acordo com a habilidade e nível de atenção do condutor. Esses níveis, podem ocorrer concomitantemente, mas normalmente o nível estratégico ocorre antes do ato de dirigir até o destino e a possibilidade de caminho serem conhecidos, enquanto os outros dois ocorrem durante a condução (BROUWER e PONDS, 1994). Desta forma, dirigir é resultado de inúmeras interações complexas entre funções fisiológicas e cerebrais. Essa diversidade de características relativas ao motorista, ao veículo, e ao ambiente por si só já afetam a capacidade de dirigir e influenciam a condução de veículos. Para reduzir o impacto do fator humano nas colisões de trânsito o conceito “Vision Zero” utiliza a evolução da tecnologia dos veículos e das rodovias visando diminuir o risco de morte no trânsito para zero. Esse conceito ainda não está amplamente difundido e é executado em apenas alguns locais no mundo, o que ainda demanda atenção a políticas voltadas a problemas relacionados ao comportamento do motorista. Dentre tais comportamentos, os que envolvem a distração do motorista são responsáveis por grande parte das colisões no mundo.

A presente introdução desta dissertação focou-se em explorar a atenção em seu conceito e relação com o trânsito no Brasil, além das leis, infrações e colisões relacionadas com o uso de celular na direção. Para facilitar o entendimento do leitor em alguns momentos foi feito um paralelo com uso de álcool no trânsito ou velocidade excessiva - que também são comportamentos perigosos, mas estão mais amplamente difundidos em nossa sociedade.

1.1 ATENÇÃO: CONCEITO E SUA RELAÇÃO COM O TRÂNSITO

A atenção é um fenômeno caracterizado pelo processamento de uma quantidade filtrada de todos os estímulos disponíveis em nossa memória e sensopercepção. Ela regula e modula o funcionamento de processos cognitivos como a memória, inteligência, orientação e percepção, podendo apresentar níveis, aspectos e funções distintas de seleção, vigilância e controle (DALGALARRONDO, 2000; PARASURAMAN, 2000; STERNBERG, 2016). Em parte, esse processamento ocorre sem que seja percebido; por exemplo, não percebe-se o movimento dos próprios olhos (ANDERSON, 2003).

Dentre os tipos de atenção mais estudados estão: (a) atenção seletiva – relacionada à escolha de um estímulo em relação a outro para prestar atenção (BALBINOT, 2011); (b) atenção dividida – processo de distribuição dos recursos de

atenção para coordenar o desempenho em mais de uma tarefa simultânea (BALBINOT, 2011); (c) atenção alternada - capacidade de o indivíduo mudar o foco de atenção de um estímulo para outro (FRANCO, 2005); (d) atenção concentrada - capacidade de selecionar o estímulo relevante no meio e dirigir o foco da atenção a ele (RUEDA, 2008); (e) atenção difusa - atenção que rastreia e focaliza de uma só vez diversos estímulos dispersos no ambiente (ANTIPOFF, 1956). O desempenho do indivíduo nessa variedade de facetas da atenção pode oscilar de acordo com a idade. No adulto jovem normalmente encontra-se o pico de desempenho, que tende a diminuir com o envelhecimento (ANTIPOFF, 1956; HAZIN et al., 2012; HAWKINS, 1992; PESCE et al., 2005; RUEDA, 2011; RUEDA, 2010a; RUEDA et al., 2008).

Diversas áreas da psicologia estudam os processos de atenção, dentre elas a psicologia do trânsito, que possui uma longa história no que tange à avaliação da atenção em condutores de veículos. No Brasil, desde 1953 o Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) tornou a avaliação psicológica obrigatória para motoristas profissionais, e a partir de 1962 estendeu essa obrigatoriedade a todos os candidatos à Carteira Nacional de Habilitação (CNH) (RUEDA, 2011a). Em 2000, o Conselho Federal de Psicologia publicou a primeira resolução sobre os procedimentos da avaliação psicológica no contexto do trânsito - atualizada em 2009, mas que já contemplava a avaliação da atenção em seus diferentes tipos e estava apoiada pela resolução nº 267 do CONTRAN, publicada no ano anterior (BRASIL, 2008a; CFP, 2009). Hoje existem pelo menos 27 testes psicológicos comercializados no Brasil, com parecer favorável do Conselho Federal de Psicologia para o uso de psicólogos, que avaliam em vários aspectos a atenção (SATEPSI, 2021).

Há mais de seis décadas, a avaliação psicológica foi incluída no contexto do trânsito, com o propósito de auxiliar na segurança, identificando os condutores mais propensos a se envolverem em colisões (SILVA, 2008). Podemos entender que tal condutor precisa, em condições “ideais” se concentrar apenas na tarefa de conduzir o veículo e nela deve saber selecionar - dentre todos os estímulos a que é exposto, aqueles mais importantes - como os sinais, placas de trânsito, pedestres e outros veículos. Desta forma, deve dividir e alternar a atenção com outros processos, como debrear o câmbio, acionar os pedais, girar a direção, e porventura, tomar uma decisão assertiva caso algum objeto estranho invada seu campo de visão inesperadamente, para evitar uma possível colisão. No caso da desatenção do condutor, em detrimento de algum desses fatores, este estará mais propenso a infringir alguma lei e ser punido, além de colocar a sua vida e a de outros em risco. Nessa linha, o Código Brasileiro de trânsito (CTB) visa definir as atribuições das diversas autoridades regulamentadoras e fiscalizadoras e outros órgãos ligados ao trânsito do Brasil, fornecendo diretrizes para a engenharia de tráfego e estabelecendo normas de conduta, infrações e penalidades para os diversos usuários desse complexo sistema.

1.2 LEGISLAÇÃO E INFRAÇÕES RELACIONADAS AO USO DE CELULAR NO TRÂNSITO

A legislação relacionada à falta de atenção no trânsito começou a ser escrita em 1966 no CTB, que no art. 89, sobre os deveres do condutor, contemplava a direção com atenção e cuidado (BRASIL, 1966). Desde então, alguns artigos foram incorporados a esse tema, como o artigo 252 de 2008 - o primeiro a descrever a proibição do uso de celular: “*é infração de trânsito a conduta de dirigir veículo utilizando-se de fones nos ouvidos conectados a aparelhagem sonora ou de telefone celular*” (BRASIL, 2008). Em 2016, a lei nº 13.281 - além de deixar mais clara a proibição de qualquer manuseio do celular, tornou esse fato uma infração gravíssima, com a inclusão de um parágrafo único a esse artigo que especificava: “*A hipótese prevista no inciso V caracterizar-se-á como infração gravíssima no caso de o condutor estar segurando ou manuseando telefone celular*” (BRASIL, 2016). Se formos comparar este artigo com o artigo 165 (“*dirigir sob a influência de álcool ou de qualquer outra substância psicoativa que determine dependência*”) - que também é considerado uma infração gravíssima, encontramos uma diferença no valor da autuação, pois a multa para essa infração pelo artigo 165 recebe um multiplicador de 10 vezes e tem seu valor duplicado em caso de reincidência (BRASIL, 2016). Entretanto, na última década, o número médio de autuações que incluem o manuseio de celular no Rio Grande do Sul (RS) foi aproximadamente 7 vezes maior do que a média das autuações por dirigir sob influência de álcool e outras substâncias, conforme ilustra a **Tabela 1**. Além disso, o agente fiscalizador de trânsito não precisa parar o motorista que manuseia o celular para multá-lo; sendo multado pelo artigo 252, o motorista não tem seu veículo retido nem a sua CNH suspensa, podendo seguir dirigindo e utilizando o seu telefone celular. Ele saberá que foi autuado por essa infração quase um mês depois, quando receber a notificação do auto de infração em sua casa. Em 2017, o Brasil discutia no campo legislativo e executivo novas normatizações para profissionais que transportam passageiros de forma privada e manuseiam smartphones enquanto conduzem veículos. Entretanto, a lei não abordou nenhuma regulamentação extra específica sobre os celulares e desde então não houve nenhum avanço sobre este assunto. (BRASIL, 2017).

Tabela 1 - Comparação entre autuações dos art. 165 e 252 do CTB por ano segundo relatório do DETRAN de 2011 a 2021 - RS¹

Tipo de Infração	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021 (SET)
Artigo 252*	103.222	95.032	84.909	94.489	75.670	79.587	87.836	91.296	80.975	79.415	70.711
Artigo 165**	17.186	23.766	21.318	23.341	21.128	21.098	21.914	21.817	24.353	16.178	11.717
Total de infrações	2,17 Mi***	2,41Mi	2,35Mi	2,93Mi	3,41Mi	3,63Mi	3,27Mi	3,15Mi	2,64Mi	2,18Mi	2,43Mi

*Inclui infração por usar o celular na direção

**Beber e dirigir

*** Milhões

¹ Dados originais do DETRAN-RS (<https://www.detrans.rs.gov.br/infracoes-no-rs>) adaptados pelo autor. Acessados em 29/10/2021.

1.3 COMPARAÇÃO ENTRE COLISÕES NO MUNDO E NO BRASIL POR DESATENÇÃO COM COLISÕES POR USO DE ÁLCOOL E POR VELOCIDADE EXCESSIVA

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), 1,3 milhões de pessoas morrem por ano devido a colisões de trânsito e 50 milhões ficam feridas (WHO, 2021). A OMS prioriza, para promoção de um trânsito seguro, que os países tomem iniciativas com foco em alguns aspectos como velocidade excessiva, condução sob influência de álcool ou outras substâncias psicoativas e comportamentos de distração no trânsito. (WHO, 2017). Em 2013, 10.076 pessoas morreram em colisões devido a distração nos EUA - o que correspondeu a cerca de 31% das mortes naquele país (n= 32.719) (VEGEGA, 2013). Porém lá houve uma boa evolução na quantidade de mortos em acidentes por distração, segundo relatório da Administração Nacional de Segurança no Tráfego Rodoviário NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration): em 2015, 3.477 pessoas morreram e 391 mil pessoas ficaram feridas em colisões envolvendo a desatenção do condutor (NHTSA, 2016). Há outros comportamentos além do uso de celular que podem ser enquadrados no campo de colisões por desatenção do condutor - como comer, procurar por um objeto que caiu, controlar animal de estimação, e manusear o console do veículo (BAILY et al, 2008). Entretanto, o comportamento mais comum de distração ao volante é o uso de celular. No Brasil, segundo relatório da Polícia Rodoviária Federal, o número de colisões em 2019 mostra cerca de cinco vezes mais colisões devido à desatenção do condutor do que por uso de álcool ou outras substâncias, conforme está ilustrado na **Tabela 2**. Além disso, o número de colisões por falta de atenção do condutor corresponde a mais de 35% do total de colisões em rodovias federais.

Tabela 2 - Colisões por causa e gravidade de acordo com os formulários preenchidos pela Polícia Rodoviária Federal (PRF) em 2019 (N=162.274)²

Causa Da Colisão	Colisões Sem Vítimas N (%)	Colisões Com Vítimas Não Fatais N (%)	Colisões Com Mortes N (%)	Total De Colisões N (%)
Falta de atenção do condutor	26.544 (46,3)	29.560 (51,5)	1.263 (2,2)	57.367 (35,4)
Uso de álcool e outras drogas	6.176 (52,0)	5.372 (45,2)	324 (2,7)	11.872 (7,3)
Velocidade incompatível	4.399 (34,8)	7.534 (59,6)	701 (5,5)	12.634 (7,8)

² Dados originais da PRF (<https://www.prf.gov.br/porta1/dados-abertos/acidentes>) adaptados pelo autor. Acessado em 29/10/21

1.4 SIMULADOR E ESTUDOS COM CELULAR EM SIMULADOR

A quantidade de estudos que tentam observar e entender a interação de condutores com tecnologias enquanto dirigem cresce a cada ano. Nesse crescimento, há estudos específicos que tentam, através do uso de simuladores, compreender melhor os fenômenos de distração na direção causado pelo uso de smartphones.

1.4.1 Tipos de simuladores

Há estudos com simuladores mais simples que imitam um videogame, com apenas uma tela; outros usam mais de uma tela para tentar ampliar o campo de visão como o de um carro, e utilizam direções e bancos que imitam os de um veículo real; em outros, o software e a tela são inseridos em torno e dentro de um veículo real, colocado dentro de uma sala, podendo simular inclusive movimentos físicos de trânsito. Abaixo é possível verificar as características de cada categoria de simulador segundo Caird e Horrey (2011).

Tabela 3 - Categorias de fidelidades de simuladores traduzida e adaptada de Caird e Horrey, 2011

Característica	Baixa fidelidade	Média fidelidade	Alta Fidelidade
Movimentação	Base fixa	Base fixa ou com pouca movimentação	Movimentação integral do veículo responsiva aos acontecimentos
Ângulo de visão	Uma tela $\pm 20^\circ$	Uma a 3 telas com 120 a 150 graus	360 graus de projeção
Resolução da tela	HD	Full HD	UHD, 4K, 8K
Legibilidade dos sinais	Pobre	Justa	Boa
Gráficos do cenário	2D ou 3D sem interação com o cenário	3D com algum realismo e pouca interação com o cenário	3D realista com bastante interação com o cenário

Em nosso estudo optamos por utilizar um simulador que se encaixa na categoria de média fidelidade, pois possui 3 telas Full HD com ângulo de 120 graus, base fixa com possibilidade de ajuste de distância dos pedais e inclinação do banco do motorista. Em nosso cenário a legibilidade dos sinais é boa e o ambiente é em 3D, com algum realismo oriundo de imagens de outros carros e pedestres, que interagem com o participante em determinados pontos do trajeto. O detalhamento deste simulador é apresentado mais à frente nesta dissertação.

1.4.2 Por que utilizar um simulador de direção?

Há uma série de vantagens em utilizar um simulador de direção para estudar o comportamento do motorista enquanto dirige sem expô-lo ao risco, e ao mesmo tempo obtendo dados precisos e em tempo real. Isso não aconteceria em um estudo realizado apenas através da coleta de questionários. Caird e Horrey (2011) descrevem bem as vantagens e desvantagens de utilizar um simulador de direção para pesquisa, conforme ilustra a **Tabela 4**. Além disso, parece haver uma translação direta entre o comportamento no simulador de direção e o comportamento do motorista na vida real

(GAWRON e RANNEY, 1988; LEE et al., 2003a; LEE et al, 2003b; MAYHEW et al., 2011; RISTO e MARTENS, 2014; IRWIN et al, 2017).

Tabela 4- Vantagens e desvantagens de estudos com simuladores de direção -

Vantagens	Desvantagens
Os simuladores têm a capacidade de colocar os motoristas em situações prováveis de colisão sem prejudicá-los, como quando estão usando drogas, fatigados, envolvendo-se em perseguições policiais, durante condições climáticas extremas, utilizando novas tecnologias, entre outras atividades perigosas	As colisões simuladas não têm as mesmas consequências que uma colisão real e podem afetar o comportamento subsequente. Colisões no simulador podem ter um impacto psicológico desconhecido nos participantes
Muitas variáveis de confusão que ocorrem na via podem ser controladas quando a simulação de direção é usada (por exemplo, clima, tráfego, iluminação, frequência de usuários vulneráveis na estrada, vento, buracos, proporção de tipos de veículos, comportamento irracional ou inesperado de outros motoristas, e assim por diante	Essas variáveis de confusão ou interação que ocorrem no mundo real também precisam ser compreendidas e, uma vez que não podem ser totalmente recriadas em simuladores, não são necessariamente passíveis de teste (ainda); em outras palavras, entender o comportamento do motorista baseia-se nos detalhes de interação
Todos os detalhes sensoriais do mundo real não são usados pelos motoristas de qualquer maneira. A informação perceptual para dirigir é cognoscível e pode ser reproduzida fielmente usando simuladores	O mundo real nunca pode ser reproduzido perfeitamente (por enquanto). As combinações importantes de informações e feedback do mundo real que são importantes para dirigir não são completamente conhecidas
Eventos ou cenários podem ser repetidos de forma idêntica para cada participante	Cada exposição ou ensaio afeta as respostas às exposições subsequentes
Simuladores oferecem economia de custos por meio de configurabilidade flexível para que uma ampla gama de questões de pesquisa possam ser abordadas	Simuladores de última geração, como NADS, exigem considerável desenvolvimento de hardware e software para atender a um número limitado de questões de pesquisa
Mesmo os simuladores de baixo custo e baixa fidelidade nas mãos certas podem abordar uma ampla variedade de questões de pesquisa interessantes	Simuladores de baixo custo podem ser imprecisos e inflexíveis e, portanto não atendem a todas as necessidades
A simulação de direção é atraente e provoca reações emocionais dos motoristas semelhantes às da direção real	Os motoristas não acreditam na autenticidade do simulador em um nível fundamental e as respostas são baseadas nesta percepção
Simuladores são bons para avaliar o desempenho do motorista ou o que o motorista pode fazer com o veículo	Os simuladores não são capazes de abordar questões de comportamento do motorista, que é o que o motorista faz dentro de seu veículo
Um currículo estruturado de treinamento de motoristas pode ser configurado e executado para novos motoristas e para algumas habilidades, e ser transferido para a via real	A extensão em que o treinamento do motorista se transfere para as habilidades na estrada não é conhecida, nem a relação custo-eficácia de tais programas

Traduzida e adaptada pelo autor de “Handbook of Driving Simulation for Engineering, Medicine and Psychology; Cap 5 por Jeff K. Caird e William J. Horrey” – CRC Press

1.4.3 Medidas no simulador

As medidas de controle coletadas nos simuladores de direção podem ser agrupadas como longitudinais, laterais, e de reação ou percepção de risco. Dentre as medidas longitudinais estão: a velocidade, medida em km/h; o desvio padrão da velocidade, também medido em km/h; a distância do carro da frente e a variação da distância do carro da frente, que podem ser medidas em metros ou centímetros. Já as medidas de controle lateral correspondem a: o desvio padrão de posição na pista, medido em centímetros e tendo como posição nula o centro da pista. Medidas positivas representam movimentação para a direita e medidas negativas representam movimentação para a esquerda; saídas de pista, medidas por contagem do número de vezes que o veículo sai da pista seja entrando na pista em contramão ou na direção da calçada ou acostamento. Por último temos as medidas relacionadas ao controle de reação, que correspondem a: tempo de reação, medido em segundos quando algum evento inesperado acontece e o motorista precisa agir para evitar um problema; posição no pedal de freio, geralmente com intervalo entre 0 e 1 - sendo 1 o máximo de força que o motorista pode exercer no pedal frente a um evento inesperado; detecção, quando o motorista precisa perceber algum sinal de trânsito que alteraria a velocidade ou um semáforo que fecha rapidamente, normalmente descrito como uma variável *sim* ou *não*; colisão, registrando o número de vezes em que ocorreu uma colisão durante o percurso da simulação (IRWIN et al, 2017; CAIRD, 2018). Nesse estudo as medidas avaliadas foram a velocidade, por média e desvio padrão, em km/h; o desvio padrão da posição na pista, em centímetros; e a posição do pedal do freio (essa última especificamente em uma situação que um veículo saindo de um hospital invade a frente do veículo do participante) - medida entre 0 e 1.

1.4.4 Tarefas secundárias com o smartphone

A digitação e a conversação em smartphones durante a condução de veículos já foi estudada por vários autores, utilizando diferentes tipos de simuladores. Em revisão da literatura, observa-se em duas meta-análises (CAIRD et al, 2008; CAIRD et al, 2014), que escrever ou ler mensagens - assim como conversar ao celular - afetam medidas de dirigir com segurança, produzindo distrações aos condutores de forma física, cognitiva e visual quando comparadas às de condutores que não as executam. É importante ressaltar também que o impacto na habilidade de usar o celular enquanto dirige e a idade do motorista podem estar associados. Todavia, independente da habilidade com a tecnologia, o número de saídas da pista e o tempo para executar a tarefa no smartphone aumentam junto com a idade do condutor (RUMSCHLAG et al, 2015). A quantidade de tarefas secundárias e sua complexidade também parecem estar relacionadas a um impacto negativo nas medidas Standard Deviation of Lane Position (SDLP), e tempo de reação (BENDAK, 2015; IRWIN, 2015). A seguir são apresentados os estudos encontrados sobre o assunto na literatura, compilados pelo tipo de tarefa – de texto e de conversação.

Considerando as tarefas de texto no celular, Klauer (2015) encontrou apenas alterações na variável SDLP enquanto os condutores digitavam o texto e dirigiam. Outro dado relacionado a esse tipo de tarefa mostra que, ao digitar, os condutores diminuem a velocidade média e aumentam o tempo médio de reação independente se o percurso for rural ou urbano (YANNIS et al, 2014). Há também um aumento no número

de colisões, mas esse aumento varia entre os estudos (HOSKING et al, 2009; BENDAK, 2015; CHOUDHARY, & VELAGA, 2017). Tal risco de colisão subsequente à tarefa de texto permanece elevado mesmo depois do evento de mensagens ter cessado (THAPA et al, 2015).

Quando as tarefas secundárias incluem conversação, um estudo mostrou redução da velocidade média em 30% e um aumento na probabilidade de colisões em 3 vezes comparado a não utilizar o celular (CHOUDHARY, & VELAGA, 2017). Com relação ao método de conversação, independente do estilo, se o condutor conversou pelo *viva voz*, ou segurou o celular na mão, houve impacto em várias medidas dependentes (CAIRD et al, 2008; FERLAZZO, 2008; FITCH, 2015; ISHIGAMI, 2009; WHITE, 2010). Entretanto a quantidade de erros de condução foi maior quando o condutor falava pelo celular do que ao conversar com um passageiro e a complexidade do discurso de ambos os interlocutores diminuiu em resposta a um aumento na demanda do tráfego (DREWS et al, 2008). Em um ensaio naturalístico o uso do celular causou maior variação na posição do pedal do acelerador, e os motoristas também dirigiram mais lentamente e com maior variação de velocidade, relatando um nível maior de carga de trabalho, independentemente do nível de dificuldade de conversação (RAKAUKAS et al, 2004). Outra constatação é que a conversação entre condutor e passageiros prejudica a percepção dos veículos que estão posicionados atrás do carro do condutor (HEENAN et al, 2014). Em diálogos através de fone de ouvido, idosos tiveram maiores prejuízos ao dirigir em cenários onde o trânsito e a conversação se tornaram mais complexos. Em cenários com conversação e trânsito simples, não houve prejuízo na condução, independentemente da idade do condutor (LIU; OU, 2011). Todavia, dois estudos encontraram resultados diferentes, indicando que não houve diminuição significativa no desempenho do condutor durante e após a chamada por voz no telefone celular (THAPA et al, 2015; KLAUER et al, 2015).

2. JUSTIFICATIVA

Como descrito na introdução desta dissertação, infrações e colisões por desatenção envolvendo o manuseio de celular correspondem a uma porcentagem importante do todo das colisões de trânsito, superando inclusive os impactos relacionados ao uso de álcool e outras drogas. Apesar do aumento do rigor nas punições no Brasil, ainda é preciso evoluir nesse cenário. Conforme relatado pelos estudos estrangeiros, tanto o comportamento de conversação pelo celular quanto o de digitar ou ler textos interferem de alguma forma na condução de veículos. Entretanto, a quantidade de literatura sobre o tema no Brasil ainda é escassa. Não foram encontrados estudos científicos brasileiros publicados em revistas indexadas envolvendo o uso de celular e simuladores de trânsito, o que denota a necessidade de se conhecer melhor o comportamento do condutor brasileiro em cenários que envolvem dirigir e manusear o celular. Através da identificação de subgrupos específicos poderá se desenvolver políticas públicas focais e diminuir a curva de infrações e colisões causadas pela distração, por conseguinte promovendo um trânsito mais seguro.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Investigar as diferenças em processos atencionais na condução em simulador de direção em motoristas de Porto Alegre que utilizam aplicativo de mensagens de texto e que falam ao celular pelo *viva voz*.

3.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

- Explorar a comparação do SDLP e velocidade em motoristas no simulador de direção durante as tarefas secundárias de voz e texto no celular.
- Verificar se há correlações entre as medidas dos testes de atenção realizados em papel, com o teste CPT3 e as medidas de SDLP e velocidade no simulador.
- Explorar comparações entre diferentes cenas do trajeto simulado: (curva vs reta; sem tráfego vs com tráfego, situação de frenagem de emergência) em motoristas no simulador de direção durante as tarefas secundárias de voz e texto no celular.

3.3 HIPÓTESES

Em um simulador de direção:

- O SDLP em motoristas que executam tarefas de voz no celular enquanto dirigem é maior do que em motoristas que dirigem sem estímulos secundários.
- O SDLP em motoristas que executam tarefas de texto no celular enquanto dirigem é maior do que em motoristas que dirigem sem estímulos secundários.
- A velocidade em motoristas que executam tarefas de texto no celular enquanto dirigem é menor do que em motoristas que dirigem sem estímulos secundários.
- A velocidade em motoristas que executam tarefas de voz no celular enquanto dirigem é menor do que em motoristas que dirigem sem estímulos secundários.
- O SDLP está inversamente correlacionado com escores nos testes de atenção.

4. MÉTODO

Os resultados desta dissertação são apresentados na forma de dois artigos originais. Para facilitar a compreensão do método utilizado para sua confecção, nessa seção os procedimentos empregados no dia da coleta de dados serão descritos de forma detalhada. Nos métodos do **artigo 1** e do **artigo 2** estão descritas as análises estatísticas utilizadas em cada um deles, assim como um maior detalhamento dos testes utilizados. É importante ressaltar que o **artigo 2** ainda se encontra em fase de preparação.

4.1 ASPECTOS ÉTICOS

Os condutores que preencherem os critérios elencados na amostragem foram convidados a participar do estudo mediante assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE 1) – no qual foram informados dos objetivos do estudo, riscos e benefícios. O projeto seguiu a Resolução nº 466/2012 que regulamenta estudos com seres humanos e foi submetido e aprovado pelo Comitê de ética em Pesquisa do HCPA, número 2018-0616 e pela na Plataforma Brasil número CAAE 90785118.8.0000.5327.

4.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA

No dia da coleta de dados os participantes eram recebidos pelo supervisor da coleta de dados que os acompanhava até o laboratório de simulação. Lá ele seguia o processo com o coletador responsável pela coleta. Esse, apresentava o TCLE ao participante. Após sua leitura e discussão e após solucionar todas as dúvidas pertinentes, era solicitado ao participante nesse momento sua CNH e smartphone para verificar se a CNH estava dentro do prazo de validade e se não havia necessidade de adaptações do veículo para a condução. Caso fosse verificado a necessidade de lentes corretivas, o participante era indagado se havia trazido óculos ou lentes de contato para dirigir. No smartphone era verificado o sinal de internet, e o aparelho era logado ao wi-fi do hospital para diminuir chance de atraso de recebimento das mensagens via WhatsApp® durante a simulação. Também era padronizado e testado nesse momento que as mensagens recebidas pelo dispositivo do estudo deveriam gerar notificações com som e vibração para o participante, garantindo que ele soubesse que recebeu as mensagens enquanto dirigia no simulador. Após esse processo, era verificada uma capacidade mínima do participante em compreender os processos da coleta através do Mini exame do estado mental (MEEM), cujo escore deveria estar acima de 27 pontos para idade e escolaridade dos nossos participantes segundo Brucki (2003). Posteriormente, o participante era convidado a realizar o teste do etilômetro para aferir presença de álcool no momento da coleta, visto que tal efeito pode interferir nos resultados tanto dos testes de atenção quanto na simulação de direção. Além disso, este teste positivo também seria um critério de exclusão do participante ou de alteração do dia de coleta. Em nenhum caso houve necessidade de cancelar ou remarcar em função de etilometria positiva. Questões sobre uso nas últimas 24 horas de outras substâncias psicoativas ilícitas, tabaco e cafeína também foram realizadas nesse momento; entretanto, como eram baseadas em autorrelato, não foram utilizadas para exclusão dos participantes – mas sim para controle das análises. Não houve casos positivos, pois os participantes eram

instruídos a não consumir essas substâncias até 24 horas antes da coleta. Nesse momento então era aplicado o ASRS-18 (Mattos et al, 2006)- utilizado nas análises relacionadas aos testes de atenção. O participante então realizava os testes de atenção de forma randomizada e duplo-cega: o coletador só descobria a ordem de aplicação dos testes de atenção no momento da coleta, quando fosse aplicá-los. Terminada a coleta dos 5 testes de atenção em papel e do teste de atenção computadorizado, o participante realizava uma prática no simulador para adaptação ao equipamento. Neste momento eram realizados o ajuste de distância e inclinação dos pedais e assento e a verificação do recebimento das mensagens no celular com uma mensagem teste de texto e outra de voz. O participante também experimentava durante a prática as sensações no simulador de acelerar, frear, virar girar à esquerda e à direita de forma lenta, sem movimentos bruscos. Terminada a prática, o participante respondia a algumas questões sobre *Simulation Sickness*³. Caso houvesse presença de algum sintoma durante a simulação, o participante era instruído a avisar o coletador, que interromperia a coleta imediatamente. Na hipótese de ocorrência de algum caso mais grave havia um médico disponível para realizar o atendimento. Não foi reportado nenhum caso durante a coleta. Nesse momento, havia um intervalo de 15 minutos com uma opção de lanche leve fornecido pelo estudo. Voltando do lanche, o participante preenchia junto com o coletador 4 questionários, um sociodemográfico, um sobre comportamento na direção, um sobre envolvimento com álcool e outras drogas e outro sobre qualidade de sono. O participante então retornava para o simulador para seguir o experimento onde era convidado a dirigir mais 3 vezes: uma sem nenhum estímulo secundário, outra com estímulos secundários de voz, por mensagens de áudio via WhatsApp[®], e outra com estímulos de texto, por mensagens de texto via WhatsApp[®]. A ordem de exposição a esses estímulos também só era descoberta nesse momento tanto pelo participante quanto pelo coletador. No simulador o participante era convidado a dirigir normalmente como faria dirigindo na cidade de Porto Alegre, e a responder mensagens que recebia do coletador assim que as recebesse: os áudios deveriam ser respondidos com áudios e as mensagens de texto, com mensagens de texto. Entre cada uma das 3 simulações (realizadas no mesmo cenário, mas com pontos de início diferentes, para diminuir a chance de aprendizado) o participante tinha 3 minutos de intervalo, onde ele era convidado a se levantar e caminhar pela sala para reduzir a chance de desenvolver *simulation sickness*. Terminadas as 3 simulações, o participante respondia um questionário sobre sua experiência com o simulador de direção e um questionário sobre seu perfil de direção, respondendo nesse último perguntas sobre como era sua frequência de uso de celular no dia-a-dia enquanto dirigia. Ao liberar o participante, era reforçado que apesar de a tarefa ter sido solicitada no simulador, orientava-se que ele não utilizasse o celular para responder a mensagens ou enquanto dirige, pois essa prática é proibida por lei. Nesse momento então se o participante precisasse de transporte para retornar para casa, era solicitado um táxi através do convenio com o hospital pago com verba do estudo, similar à forma como o participante havia chegado ao hospital. O fluxograma desses procedimentos está apresentado na Figura 1.

³ Síndrome caracterizada por enjoo, sonolência, desorientação, fadiga e náusea e que acomete 14% de jovens (Edwards et al, 2003; Classen et al, 2011)



Cód. de identificação do sujeito: [CS][][][]

Coletador _____ Data ____/____/____

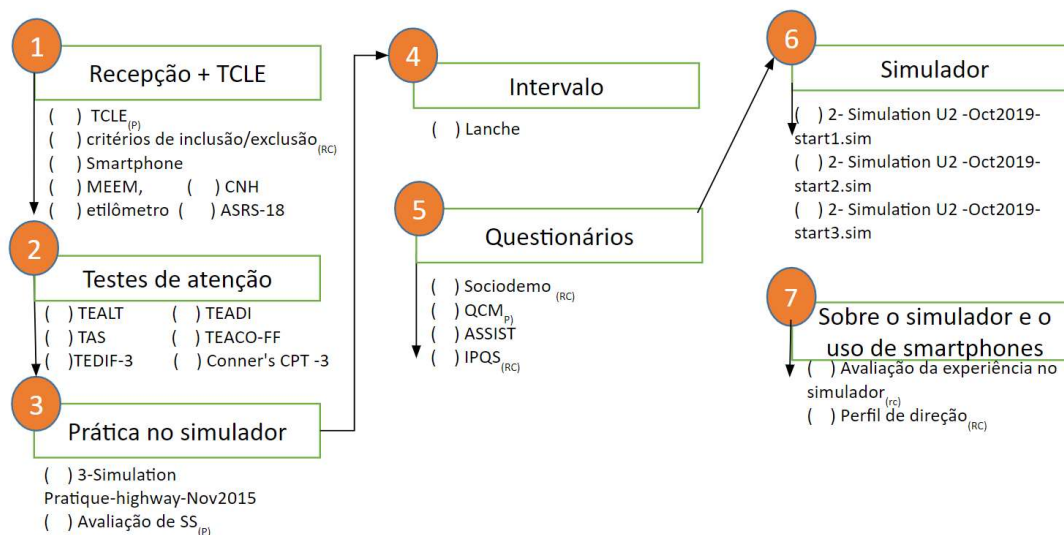


Figura 1 Fluxograma/Checklist de coleta

4.3 SIMULADOR DE DIREÇÃO

O simulador de direção utilizado nesse estudo piloto faz parte de um projeto maior, intitulado “Análise e identificação de motoristas de risco potencial utilizando simuladores de direção e medidas biológicas” financiado pela FAPERGS, de autoria do Prof. Flávio Pechansky em parceria com os pesquisadores Thomas Gordon Brown (Universidade McGill, Douglas Hospital Research Center) e Marie Claude Ouimet (Universidade de Sherbrooke) e é considerado um simulador de média fidelidade de base fixa (sem movimentação cinestésica). É composto por um pacote de software de simulador integrado a um computador e periféricos com as seguintes especificações técnicas: uma direção eletrônica de alta-fidelidade modelo Logitech G29 em couro, com ângulo de rotação de 900 graus e motor duplo com ação de force-feedback; dois pedais analógicos, um para o acelerador e outro para o freio progressivo, com mais tensão no final de sua depressão, para proporcionar um melhor sensação de realidade – portanto a tarefa de troca de marcha não foi realizada nesta simulação; e 3 monitores de 21,5” de LED com resolução FULL HD fixados em um ângulo de visão para o motorista de 120° e frequência de 60Hz. A CPU foi composta das seguintes configurações: Processador Intel Core i7 - 7700HQ com 8 núcleos, velocidade de 3,6 Ghz, 8MB de cache, 32GB de RAM, placa de vídeo NVIDIA GeForce GTX 1070 8GB 1st GFX dedicados, 1TB de ROM, e o som do cenário de simulação foi reproduzido através de um head-set over-ear bluetooth da logitech modelo G533 com som surround 7.1, frequência de resposta de 100Hz a 20 kHz, impedância de 32 ohms e sensibilidade de 107 dB. Já o assento onde o condutor fez a simulação será idêntico ao de um veículo popular feito de Courino com regulagem de distância da direção, e inclinação do apoio das costas. O software desenvolvido para os cenários de simulação pela Dra. Ouimet e

colaboradores foi instalado pela equipe do HCPA com auxílio remoto simultâneo da Universidade de Sherbrooke.

4.3.1 Desenho do Percurso

O percurso utilizado pelos participantes simulou uma rota urbana (**Figura 2**) com três pontos de início diferentes (simbolizados na **Figura 3** pelos círculos azuis com um triângulo branco) para reduzir a possibilidade de aprendizado do trajeto. Durante o trajeto, enquanto dirigia, o participante estava exposto a: placas de parada; cruzamento com fluxo intenso de veículos; um veículo que emerge em sua pista sem avisar, saindo de um hospital; um veículo na frente que demora para realizar a conversão de um semáforo em um cruzamento; crianças que atravessam a rua fora da faixa em uma zona escolar e outras situações de desvios, conversões e semáforos, além de uma curva. Também na **Figura 3**, os “balões” verdes com um telefone branco dentro designam o local aproximado no mapa onde os participantes receberam tanto as mensagens de áudio quanto as mensagens de texto via *WhatsApp*[®]. Havia uma câmera na sala de simulação gravando a condução durante os percursos em que os participantes precisaram utilizar o seu smartphone. De acordo com a imagem a seguir, foi filmado apenas o movimento das mãos, smartphone e tela do simulador, mantendo a privacidade do sujeito de pesquisa (**Figura 4**). Tais gravações foram utilizadas apenas para fins confirmatórios caso houvesse discrepância anormal nos dados coletados durante a simulação de direção. Após verificação da qualidade dos dados as imagens da câmera foram deletadas. Na **Figura 5** observa-se a imagem do simulador dos três diferentes inícios visualizadas da posição do motorista.



Figura 2 - Plano 3D do percurso no simulador



Figura 4 - Visão da câmera



Figura 5 - Visão inicial do motorista nos três pontos de início diferentes do trajeto

OS ARTIGOS DESSA DISSERTAÇÃO
FORAM SUPRIMIDOS POR MOTIVOS DE DIREITOS DE PUBLICAÇÃO

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este foi o primeiro estudo científico brasileiro a avaliar o impacto do uso de WhatsApp na condução de veículos utilizando um simulador de direção; além disso, também foi o primeiro estudo brasileiro que correlacionou medidas de testes de atenção com medidas de um simulador de direção. Internacionalmente, não foi encontrado registro de outro estudo que tenha avaliado o impacto de comunicação através de mensagens de áudio por WhatsApp em um simulador de direção.

Os resultados apresentados no primeiro artigo convergem para um gradiente de impacto maior com os estímulos por mensagens de texto em medidas de velocidade e SDLP do que nos estímulos por mensagens de áudio, quando comparados com nenhum estímulo. É possível ressaltar também que esse impacto está mais presente quando as condições de condução são mais complexas - como por exemplo a presença de tráfego ou em uma situação inesperada, onde na condição de texto a resposta de frenagem ocorre de forma menos intensa. Já os resultados do segundo artigo demonstram que um teste de atenção computadorizado como o CPT3 (que possui um método de correção informatizado e inclui também na composição dos escores o tempo de resposta do participante - tanto nos acertos quanto nos erros) acaba apresentando maior quantidade de correlações com as medidas do simulador. Além disso, estas correlações são mais fortes do que os testes em papel que são comumente utilizados no Brasil para avaliar condutores.

Revisitando as hipóteses postuladas, nossos resultados corroboraram as hipóteses da comparação da velocidade e do SDLP entre a condição por texto e sem estímulos, e entre a condição por voz e sem estímulos. Entretanto, comparando a condição por voz e a condição sem estímulos, na maior parte das vezes a diferença não foi significativa, e em algumas vezes a significância foi limítrofe. Os achados também corroboram a hipótese de que há uma correlação inversa entre o SDLP e alguns escores do teste CPT3. Entretanto, os outros testes de atenção, não informatizados, brasileiros, não mostraram correlação significativa com o SDLP. Ademais, apesar de não terem sido reportadas as comparações entre os estímulos por texto e por voz - por não haver literatura para embasar e sustentar uma discussão sobre essa comparação - foram encontradas diferenças significativas entre os dois tipos de estímulos no que compete à velocidade média e desvio padrão. Essa diferença foi encontrada na análise do percurso completo, durante a situação de emergência inesperada, e na curva (vide [APÊNDICE 4](#)).

Nossos achados, apesar de significativos, não podem ser generalizados para todos os condutores de veículos, pois nossos participantes eram todos jovens e do sexo masculino. Entretanto, somam-se às evidências já existentes sobre os impactos negativos do uso de celular ao volante, e podem servir como base para futuros estudos brasileiros sobre o tema. Ademais, ressaltamos a importância de se avaliar novas formas de interação com a tecnologia, tendo em vista que essa apresenta evolução mais rápida do que a ciência é capaz de testar seus efeitos.

REFERÊNCIAS

- Anderson, A. K., Christoff, K., Panitz, D., De Rosa, E., Gabrieli, J. D. (2003). Neural correlates of the automatic processing of threat facial signals. *Journal of Neuroscience*, 23(13), 5627-5633.
- Antipoff, D. (1956). Contribuição ao estudo das diferenças individuais no teste de atenção difusa. *Arquivos Brasileiros de Psicotécnica*, 8(2), 49-60.
- Balbinot, Amanda, A. Zarob, Milton, & I. Timm, Maria. (2011). Funções psicológicas e cognitivas presentes no ato de dirigir e sua importância para os motoristas no trânsito. *Ciências & Cognição*, 16(2), 13-29.
- Bayly, M., Young, K. L., & Regan, M. A. (2008). 12 Sources of Distraction inside the Vehicle and Their Effects on Driving Performance. *Driver distraction: Theory, effects, and mitigation*, 191.
- Brasil. (1966). Lei nº 5.108, de 21 de setembro de 1966. Institui o Código Nacional de Trânsito. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/1950-1969/L5108impresao.html
- Brasil. (2008). Código de trânsito brasileiro: instituído pela Lei nº 9.503. de 23-9-97-3ª edição-Brasília: DENATRAN.
- Brasil. (2008a). Resolução 267, de 15 de fevereiro de 2008 (Conselho Nacional de Trânsito-CONTRAN).
- Brasil. (2016). LEI Nº 13.281, DE 4 DE MAIO DE 2016. Altera a Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 (Código de Trânsito Brasileiro), e a Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2016/lei/113281.htm
- Brasil. (2017). Projeto de Lei da Câmara nº 28, de 2017. Altera a Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, para regulamentar o transporte remunerado privado individual de passageiros. Acessado em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/128659>
- Brouwer, W. H., & Ponds, R. W. H. M. (1994). Driving competence in older persons. *Disability and rehabilitation*, 16(3), 149-161.
- Brucki, S., Nitrini, R., Caramelli, P., Bertolucci, P. H., & Okamoto, I. H. (2003). Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, 61(3B), 777-781.
- Bendak, S. (2015). Objective assessment of the effects of texting while driving: a simulator study. *International journal of injury control and safety promotion*, 22(4), 387-392. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25084803>
- Caird, J. K., Willness, C. R., Steel, P., & Scialfa, C. (2008). A meta-analysis of the effects of cell phones on driver performance. *Accident Analysis & Prevention*, 40(4), 1282-1293.
- Caird, J. K., & Horrey, W. J. (2011). Twelve practical and useful questions about driving simulation. *Handbook of driving simulation for engineering, medicine, and psychology*, 5-1.
- Caird, J. K., Johnston, K. A., Willness, C. R., Asbridge, M., & Steel, P. (2014). A meta-analysis of the effects of texting on driving. *Accident Analysis & Prevention*, 71, 311-318.

Caird, J. K., Simmons, S. M., Wiley, K., Johnston, K. A., & Horrey, W. J. (2018). Does talking on a cell phone, with a passenger, or dialing affect driving performance? An updated systematic review and meta-analysis of experimental studies. *Human factors*, 60(1), 101-133.

Choudhary, P., & Velaga, N. R. (2017). Mobile phone use during driving: effects on speed and effectiveness of driver compensatory behaviour. *Accident Analysis & Prevention*, 106, 370-378.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28715728>

Classen, S., Bewernitz, M., & Shechtman, O. (2011). Driving simulator sickness: an evidence-based review of the literature. *American journal of occupational therapy*, 65(2), 179-188.

Conselho Federal de Psicologia – CFP. (2009). Resolução CFP nº 007/2009. Revoga a Resolução CFP nº 012/2000, publicada no DOU do dia 22 de dezembro de 2000, seção I, e institui normas e procedimentos para a avaliação psicológica no contexto do trânsito.

Dalgalarrondo, P. (2000). *Psicopatologia e semiologia dos transtornos mentais*. Porto Alegre: Artmed.

Drews, F. A., Pasupathi, M., & Strayer, D. L. (2008). Passenger and cell phone conversations in simulated driving. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 14(4), 392.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19102621>

Edwards, C. J., Creaser, J. I., Caird, J. K., Lamsdale, A. M., & Chisholm, S. L. (2003). Older and younger driver performance at complex intersections: Implications for using perception-response time and driving simulation. Accessed on:
<https://ir.uiowa.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1087&context=drivingassessment>

Ferlazzo, F., Fagioli, S., Di Nocera, F., & Sdoia, S. (2008). Shifting attention across near and far spaces: Implications for the use of hands-free cell phones while driving. *Accident Analysis & Prevention*, 40(6), 1859-1864.

Fitch, G. M., Bartholomew, P. R., Hanowski, R. J., & Perez, M. A. (2015). Drivers' visual behavior when using handheld and hands-free cell phones. *Journal of safety research*, 54, 105-e29.

Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). Mini-mental state (MMSE) *Journal of Psychiatric Research*.

Franco de Lima, Ricardo. (2005). Compreendendo os Mecanismos Atencionais. *Ciências & Cognição*, 6(1), 113-122.

Gawron, V. J., & Ranney, T. A. (1988). The effects of alcohol dosing on driving performance on a closed course and in a driving simulator. *Ergonomics*, 31(9), 1219-1244.

Hazin, I., Falcão, J. T. D. R., Garcia, D., Gomes, E., Cortez, R., Maranhão, S., ... & Dias, M. G. B. B. (2012). Dados normativos do Teste de Atenção por Cancelamento (TAC) em estudantes do ensino fundamental. *Psico (RS)*, 43(4), 428-436.

Hawkins, H. L., Kramer, A. F., & Capaldi, D. (1992). Aging, exercise, and attention. *Psychology and aging*, 7(4), 643.

Heenan, A., Herdman, C. M., Brown, M. S., & Robert, N. (2014). Effects of conversation on situation awareness and working memory in simulated driving. *Human factors*, 56(6), 1077-1092.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25277018>

- Hosking, S. G., Young, K. L., & Regan, M. A. (2009). The effects of text messaging on young drivers. *Human factors*, 51(4), 582-592. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19899366>
- Irwin, C., Monement, S., & Desbrow, B. (2015). The influence of drinking, texting, and eating on simulated driving performance. *Traffic injury prevention*, 16(2), 116-123. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24828121>
- Irwin, C., Iudakhina, E., Desbrow, B., & McCartney, D. (2017). Effects of acute alcohol consumption on measures of simulated driving: a systematic review and meta-analysis. *Accident Analysis & Prevention*, 102, 248-266.
- Ishigami, Y., & Klein, R. M. (2009). Is a hands-free phone safer than a handheld phone?. *Journal of safety research*, 40(2), 157-164. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19433208>
- Klauer, S. G., Ehsani, J. P., McGehee, D. V., & Manser, M. (2015). The effect of secondary task engagement on adolescents' driving performance and crash risk. *Journal of Adolescent Health*, 57(1), S36-S43.
- Lee, H. C., Lee, A. H., & Cameron, D. (2003a). Validation of a driving simulator by measuring the visual attention skill of older adult drivers. *American Journal of Occupational Therapy*, 57(3), 324-328.
- Lee, H. C., Cameron, D., & Lee, A. H. (2003b). Assessing the driving performance of older adult drivers: on-road versus simulated driving. *Accident Analysis & Prevention*, 35(5), 797-803.
- Liu, Y. C., & Ou, Y. K. (2011). Effects of age and the use of hands-free cellular phones on driving behavior and task performance. *Traffic injury prevention*, 12(6), 550-558.
- Mattos, P., Segenreich, D., Saboya, E., Louzã, M., Dias, G., & Romano, M. (2006). Adaptação transcultural para o português da escala Adult Self-Report Scale para avaliação do transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH) em adultos. *Archives of Clinical Psychiatry (São Paulo)*, 33, 188-194.
- Mayhew, D. R., Simpson, H. M., Wood, K. M., Lonero, L., Clinton, K. M., & Johnson, A. G. (2011). On-road and simulated driving: Concurrent and discriminant validation. *Journal of safety research*, 42(4), 267-275.
- Michon, J. A. (1985). A critical view of driver behavior models: what do we know, what should we do?. In *Human behavior and traffic safety* (pp. 485-524). Springer, Boston, MA.
- NHTSA - National Highway Traffic Safety Administration. (2016). *Traffic Safety Facts 2016 : Research note. Summary of Statistical Findings: Driver Electronic Device Use in 2015* https://www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.dot.gov/files/documents/driver_electronic_device_use_in_2015_0.pdf
- NHTSA - National Highway Traffic Safety Administration. (2017). *Traffic Safety Facts 2015 Data-Pedestrians. Washington, DC: US Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration; 2015. Publication no.* Disponível em: <https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/812375>
- Parasuraman, R. (2000). The attentive brain: issues and prospects. *The attentive brain*, 3-16.
- Pesce, C., Guidetti, L., Baldari, C., Tessitore, A., & Capranica, L. (2005). Effects of aging on visual attentional focusing. *Gerontology*, 51(4), 266-276.
- Rakauskas, M. E., Gugerty, L. J., & Ward, N. J. (2004). Effects of naturalistic cell phone conversations on driving performance. *Journal of safety research*, 35(4), 453-464.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15474548>

Risto, M., & Martens, M. H. (2014). Driver headway choice: A comparison between driving simulator and real-road driving. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 25, 1-9.

Rozestraten, R. J. (1988). *Psicologia do trânsito: conceitos e processos básicos*. São Paulo: EPU.

Rueda, F. J. M., Noronha, A. A. P., Sisto, F. F., & Bartholomeu, D. (2008). Evidência de validade de construto para o Teste de Atenção Sustentada. *Psicologia: Ciência e Profissão*, 28(3), 494-505.

Rueda, F. J. M., & Castro, N. R. D. (2010a). Capacidade atencional: há decréscimo como passar da idade?. *Psicologia: ciência e profissão*, 30(3).

Rueda, F. J. M. (2011). Desempenho no teste de atenção dividida como resultado da idade das pessoas. *Estudos de Psicologia*, 28(2), 251-259.

Rueda, F. J. M. (2011a). Psicologia do trânsito ou avaliação psicológica no trânsito: faz-se distinção no Brasil?. http://site.cfp.org.br/wp-content/uploads/2013/04/anodaavaliacaopsicologica_prop8.pdf#page=107

Rumschlag, G., Palumbo, T., Martin, A., Head, D., George, R., & Commissaris, R. L. (2015). The effects of texting on driving performance in a driving simulator: The influence of driver age. *Accident Analysis & Prevention*, 74, 145-149. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25463954>

Silva, F. H. V. C.; ALCHIERI, J. C. (2008). Revisão dos estudos brasileiros em avaliação psicológica de habilidades e inteligência de condutores. *Estudos de Psicologia*. 3(1), p.57-64.

Sternberg, R. J., & Sternberg, K. (2016). *Cognitive psychology*. Nelson Education.

Thapa, R., Codjoe, J., Ishak, S., & McCarter, K. S. (2015). Post and during event effect of cell phone talking and texting on driving performance—A driving simulator study. *Traffic injury prevention*, 16(5), 461-467. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25288040>

Vegega, M., Jones, B., & Monk, C. (2013). Understanding the effects of distracted driving and developing strategies to reduce resulting deaths and injuries: A report to congress. (Report No. DOT HS 812 053). Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.

White, K. M., Hyde, M. K., Walsh, S. P., & Watson, B. (2010). Mobile phone use while driving: An investigation of the beliefs influencing drivers' hands-free and hand-held mobile phone use. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 13(1), 9-20.

World Health Organization (WHO). (2017). A road safety technical package. Retrieved from <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/255199/1/9789241511704-eng.pdf>

World Health Organization (WHO). (2021). Road traffic injuries. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>

Yannis, G., Laiou, A., Papantoniou, P., & Christoforou, C. (2014). Impact of texting on young drivers' behavior and safety on urban and rural roads through a simulation experiment. *Journal of safety research*, 49, 25-e1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24913482>

APÊNDICES E ANEXOS

APÊNDICE 1- TAREFA SECUNDÁRIA DE VOZ E TEXTO

Projeto: ATENÇÃO, INTERAÇÕES COM “SMARTPHONES” E SUA EXPRESSÃO EM SIMULADOR DE DIREÇÃO – ESTUDO PILOTO

Instruções gerais

Logar no WhatsApp web no computador ao lado do simulador. Solicitar o smartphone do participante. Adicionar o participante como contato na conta de WhatsApp do projeto, no WhatsApp web no computador ao lado do simulador. Verificar mais uma vez se o som do smartphone do participante está alto. Posicionar o smartphone do participante no local apropriado sob a mesa. Acomodar o participante no banco do simulador e explicar que ele vai estar dirigindo e vai precisar conversar por áudios no WhatsApp e responder algumas mensagens através de texto também via WhatsApp (Explicar cada atividade de acordo com a ordem estabelecida na randomização).

RAPPORT

Você irá dirigir em 3 rotas com a mesma quilometragem. Ao longo de uma delas você receberá áudios via WhatsApp. Em outra você receberá mensagens de texto. E na outra não será incomodado por mensagens de texto ou por áudios. A ordem dessas interferências é desconhecida até esse momento. Pode ser que você tenha que responder os áudios na última rota ou os textos na primeira. Apenas dirija e quando receber os meus áudios ou mensagens de texto, responda o mais rápido e corretamente que você conseguir. Nos áudios, haverá perguntas. Por favor, preste atenção nas perguntas, tente não reproduzi-las mais de uma vez. Responda as perguntas naturalmente enviando as respostas através de áudios como se estivesse conversando com um amigo. Não tente estacionar o veículo para conversar. “Entre uma mensagem e outra, deixe o celular sobre a mesa no lugar indicado.” Nas frases escritas, você deve responder as mensagens quando forem perguntas; ou reescrever e enviá-las quando não forem perguntas. Por favor, tente escrever corretamente as mensagens. Não é permitido copiar e colar as mensagens. Reforçando: Não tente estacionar o veículo para conversar “Entre uma mensagem e outra deixe o celular sobre a mesa no lugar indicado.” Resumindo então: Se você receber um áudio, responda com um áudio. Se você receber uma frase escrita, com ponto de interrogação, responda de forma escrita essa pergunta. Se você receber uma frase escrita que não tenha ponto de interrogação, apenas reescreva e envie a frase igualzinho como recebeu. Por favor responda as mensagens assim que recebê-las. Ficou com alguma dúvida? Podemos começar?

APÊNDICE 2 - SCRIPT DAS MENSAGENS NO WHATSAPP

SCRIPT DOS ÁUDIOS

1. Olá! Tudo bem?
2. O que você está fazendo?
3. Como está o tempo hoje?
4. Qual o lugar mais bonito de Porto Alegre?
5. Você conhece bem Porto Alegre?
6. Cite 3 bairros perigosos de Porto Alegre?
7. Você morou aqui a vida inteira?
8. Que restaurante você recomenda para eu jantar hoje?
9. Tenho tempo livre, indique 3 cidades do Rio Grande do Sul que você acha interessante visitar?
10. O que há para fazer nesses lugares?
11. Vou precisar ir para o aeroporto - qual meio de transporte eu devo pegar para chegar lá o mais rápido possível?
12. Já havia participado de alguma pesquisa antes?
13. O que você acha de participar de pesquisas?
14. Obrigado!

SCRIPT DAS FRASES ESCRITAS

Frases interrogativas:

1. Que horas você volta para casa hoje?
2. Qual o seu restaurante favorito?
3. Pode passar no super para comprar pão?
4. Quanto tempo você levou para chegar aqui no hospital hoje?
5. Onde você está?
6. Que dia é o aniversário de sua mãe?
7. Que filme você indica para assistir no cinema?

Frases afirmativas:

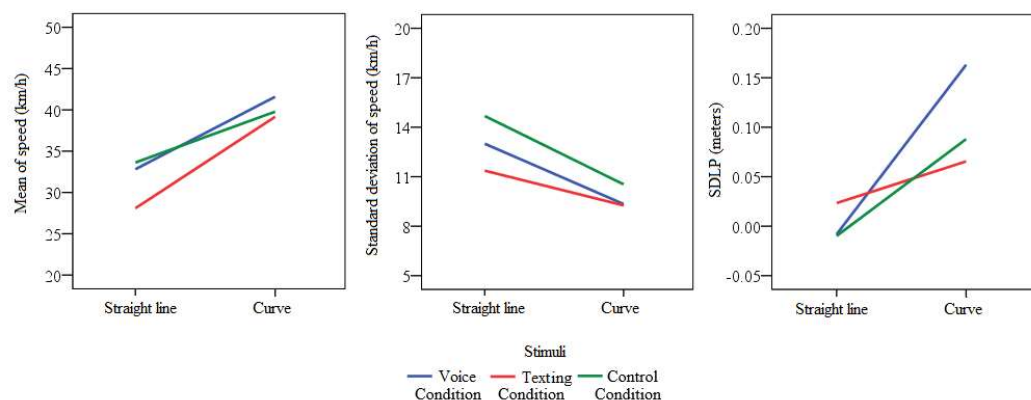
1. Boa sorte!
2. Meu nome é:
3. Chego em 30 min.
4. Não posso atender no momento.
5. Ligo mais tarde;)
6. Estou preso em um engarrafamento.
7. Mãe, esqueci o controle, abre o portão para mim!

APÉNDICE 4 - CURVE VS STRAIGHT ROAD AND TEXTING VS VOICE

While the type of interaction with the smartphone is associated with changes in lateral and longitudinal control, other variables, such as the configuration of the road (e.g., curvy vs. straight roads) may also affect driving performance. Results have shown that cell phone use on curved roads, compared to straight roads, is associated with a higher speed reduction (Ariën et al, 2013; Oviedo-Trespalacios et al, 2017; Oviedo-Trespalacios et al, 2018; Ortiz-Peregrina et al, 2020) and a higher standard deviation of speed (Oviedo-Trespalacios et al, 2018). Regarding lateral control, in studies comparing curved and straight roads, there was more variance in the lateral position on the curved roads (Arien et al., 2013). Another study examining distraction on curved and straight roads showed higher variance of the lateral position when visual-manual distraction (e.g. texting/reading) were performed (Oviedo-Trespalacios et al, 2018). As far we know, no experiment has evaluated the standard deviation of lane position on curved road through the use of voice and text messages via WhatsApp@.

Results on Straight road and Curve road comparisons

Mean speed and SDLP were higher on the curve road than on the straight road - regardless of the condition. On the other hand, the SD of speed was lower in the curve than in the straight line regardless of the condition (all p-values lower than 0.05 in the Wilcoxon test). TC had the biggest difference in the average speed between the straight and the curve road, while VC had the biggest difference in SDLP between the straight and the curve road, as shown in Figure X.



Driving environment effect (Straight vs Curve)

We confirmed our hypothesis that in voice and text conditions SDLP would be higher in the curved road than in the straight road. Particularly in VC, we found the bigger difference in SDLP comparing the straight versus the curved road: the curved had 15 cm more winding movement. That SDLP tendency corroborates Ariën's (2013) findings, which showed higher SDLP in wider traffic lanes (e.g., gates or curves). Contrary to what we hypothesized; the mean speed was higher and speed SD was lower on the curved street in all conditions. There were interesting differences, though: even with no flow and no other complexities, the mean speed in the TC was 10km/h higher in the curve than in the straight road. Even with this increase, in all conditions, the speed remained below the imposed speed limit - agreeing with Ortiz-Peregrina et al, (2020) regarding distraction by texting in urban scenarios. However, it is important to emphasize that in the TC the increase in mean speed meant more than 30% - and in real life, at higher speeds (such as on highways when descending a slope), this difference could mean a speed above the limit as posted by Ortiz-Peregrina et al, 2020 and could be related to a greater risk for traffic. In general, the differences found in the analyses between a straight road and a curved section when receiving voice or text messages also corroborate what Foreman (2021)

brings about how a more complex type of road can add to impaired driving. However, they address distinct types of complexities, comparing urban scenarios with highways and rural environments in addition to the amount of vehicle flow, but make no comparisons between straight or curved roads. In contrast, Collet (2010) supposes that on a winding road it can be more difficult to handle a cell phone than on a straight road. In other words, there is a direct relation between the complexity of the driving scenario and the ability to safely guide the vehicle while using a cell phone; this could be aggravated by an improperly placed cell phone or a road with no other vehicles present.

Texting vs Voice comparisons

Variable	Texting (TC)		Voice (VC)		TC vs VC ^a
	M	(SD)	M	(SD)	
Full drive					
SDLP (meters)	0.34	(0.07)	0.32	(0.07)	.111
Mean Speed (km/h)	25.00	(3.02)	26.50	(4.15)	.016
Speed SD (km/h)	10.21	(1.88)	11.00	(2.18)	.047
Emergency situation					
Mean braking ^b	0.06	(0.05)	0.07	(0.05)	.468
SDLP (meters)	0.38	(0.15)	0.37	(0.11)	.720
Mean Speed (km/h)	13.23	(1.70)	13.85	(1.65)	.088
Speed SD (km/h)	12.08	(3.42)	13.55	(3.03)	.021

SDLP = Standard deviation of lane position. ^aT-test for paired samples.

^bMean position of the braking pedal ranging from 0 to 1.

Anexo 1 – Prêmios recebidos durante o período do Mestrado





A comissão de Seleção do

Prêmio James Inciardi 2019

Composta por Kathy Stewart, Coordenadora (Safety Policy International), J. Ignacio Nazif-Muñoz (Harvard University) e Raquel DeBoni (FioCruz)

julguu vencedor o seguinte *working paper*:

ASSOCIATION BETWEEN PROFILES OF CELL PHONE USE, DRIVING AFTER DRINKING AND OTHER RISK BEHAVIORS IN FIVE BRAZILIAN CAPITALS

Autor: Marcelo Rossoni da Rocha

O prêmio para autor principal será uma passagem para apresentar o trabalho em Edmonton, Canadá, durante o 22nd International Council on Alcohol, Drugs and Traffic Safety Conference