



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE MEDICINA – CIÊNCIAS MÉDICAS

JULIANA LIMA QUINTAS

DOMÍNIOS COGNITIVOS ASSOCIADOS AO DESEMPENHO EM  
PROVA DE DIREÇÃO VEICULAR *ON-ROAD* EM IDOSOS  
BRASILEIROS RESIDENTES NA COMUNIDADE

BRASÍLIA – DF

2024

JULIANA LIMA QUINTAS

DOMÍNIOS COGNITIVOS ASSOCIADOS AO DESEMPENHO EM  
PROVA DE DIREÇÃO VEICULAR *ON-ROAD* EM IDOSOS  
BRASILEIROS RESIDENTES NA COMUNIDADE

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas da Universidade de Brasília como requisito parcial à obtenção ao grau de doutor em Ciências Médicas sob a orientação do Prof. Dr. Otávio de Toledo Nóbrega.

BRASÍLIA – DF

2024

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de ensino, estudo ou pesquisa, desde que citada a fonte.

### Catálogo da Publicação

QQ7d	Quintas, Juliana DOMÍNIOS COGNITIVOS ASSOCIADOS AO DESEMPENHO EM PROVA DE DIREÇÃO VEICULAR ON-ROAD EM PESSOAS IDOSAS BRASILEIROS RESIDENTES NA COMUNIDADE /Juliana Quintas; orientador Otávio Nóbrega. -- Brasília, 2024. 106 p. Tese (Doutorado em Ciências Médicas) -- Universidade de Brasília, 2024. 1. Cognição. 2. pessoa idosa. 3. direção veicular. I. Nóbrega, Otávio, orient. II. Título.
------	---

JULIANA LIMA QUINTAS

**DOMÍNIOS COGNITIVOS ASSOCIADOS AO DESEMPENHO EM  
PROVA DE DIREÇÃO VEICULAR *ON-ROAD* EM IDOSOS  
BRASILEIROS RESIDENTES NA COMUNIDADE**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, Faculdade de Medicina, Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências Médicas.

Aprovada em 11 de novembro de 2024.

Banca Examinadora:

Presidente: Prof. Dr. Otávio de Toledo Nóbrega

Universidade de Brasília- UnB

Profa. Dra. Isabelle Patriciá Freitas Soares Chariglione

Universidade de Brasília - UnB

Prof. Dr. Alexandre Leopold Busse

Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - FM/USP

Prof. Dr. José Antônio Morais

McGill University

Prof. Dr. Clayton Franco Moraes (suplente)

Universidade de Brasília- UnB

## AGRADECIMENTOS

Ao grande Criador do Universo, com sua infinita bondade, por me conceder o dom da vida e a valiosa oportunidade de aprimoramento nessa minha existência;

Aos meus pais, grandiosos genitores, que incansavelmente cunharam em mim e meus irmãos, princípios sólidos de ética, responsabilidade e respeito: pilares que me norteiam todos os dias;

Ao Einstein, meu marido e fiel parceiro de jornada nessa vida, cúmplice de meus anseios e conquistas, a quem tenho a felicidade de dividir e compartilhar meus mais valiosos projetos de vida;

Aos meus filhos, Bernardo e Henrique, que me presentearam com uma escuta respeitosa e curiosa sobre meu processo acadêmico e ofertaram gestos de cuidado em momentos importantes;

Aos meus valiosos amigos e amigas que em diferentes momentos se dispuseram a ouvir meus projetos, preocupações e vitórias, com palavras de incentivo, admiração e acolhimento;

Ao orientador Otávio Nóbrega e demais professores, por me proporcionarem um maior conhecimento, dedicando tempo e saberes, de modo a contribuir com o meu aprendizado acadêmico;

À minha querida equipe de pesquisa — Isabela, Luciana, Wanessa, Keli e Ludmille — que, com profissionalismo e ética, tornaram este projeto possível. Juntas, enfrentamos desafios e perdas com suavidade e gentileza, sempre enriquecendo nossa convivência.

A toda a equipe do Centro de Medicina do Idoso, que além de nos acolher, nos mostrou que a construção de um conhecimento de excelência ocorre no tripé atendimento, pesquisa e ensino;

Aos nossos voluntários de pesquisa, queridas pessoas idosas que acreditaram no nosso projeto e se dispuseram a dedicar tempo e empenho em uma longa tarde de coleta de dados.

“Mas na profissão, além de amar, tem de saber.

E o saber leva tempo para crescer”.

Rubem Alves

## RESUMO

No Brasil, observa-se um aumento na população de motoristas idosos licenciados. Sabe-se que mudanças cognitivas são inerentes ao processo do envelhecimento e podem impactar em atividades do cotidiano, como a direção veicular. Nesse contexto, estudos que investiguem aspectos da cognição com desfechos de avaliação *on-road* tornam-se fundamentais para identificar possíveis dificuldades e formular estratégias para assegurar uma direção veicular segura. O objetivo deste estudo consistiu em avaliar o desempenho cognitivo de condutores idosos brasileiros saudáveis e residentes na comunidade em domínios cognitivos relevantes à condução veicular, associando estes achados ao desempenho destes motoristas em teste padronizado de direção veicular em condições reais de trânsito urbano. Em amostra de 138 voluntários (média de 70,7 anos), com 43,7 anos de histórico médio de habilitação, foram aplicados testes para avaliação cognitiva antes de avaliação *on-road* em percurso de 10 km em vias urbanas. A análise de regressão linear múltipla apontou que apenas a capacidade de administrar o tempo foi preditora para aptidão veicular ( $\beta = 0,26$ ; IC95% 0,09-0,44;  $p = 0,003$  com ajuste para idade). Em relação aos erros específicos de manobra, análise de regressão múltipla de Poisson revelou pior desempenho cognitivo global associado a mais erros ao mudar de faixa (RP = 0,93; IC95% 0,89-0,98;  $p = 0,002$ ), pior desempenho em organização visuoespacial, capacidade de planejamento e em memória não verbal se associaram com mais erros ao ingressar em vias (RP = 0,97; IC95% 0,94-1,00;  $p = 0,038$ ). Capacidade atencional e flexibilidade cognitiva prejudicadas se associaram a maior número de erros em cruzamento (RP = 1,01; IC 95% 1,00-1,01;  $p = 0,048$ ). Nosso estudo aponta para a importância das funções executivas (em diferentes subfunções) para a direção veicular segura em pessoas idosas.

**Palavras-chave:** envelhecimento, direção veicular, cognição, avaliação, idoso.

## ABSTRACT

In Brazil, there has been an increase in the population of licensed older drivers. Cognitive changes are inherent to the aging process and can impact daily activities, such as driving. In this context, studies investigating cognitive aspects with on-road evaluation outcomes are essential to identify potential difficulties and formulate strategies to ensure safe driving. This study aimed to assess the cognitive performance of healthy, community-dwelling older Brazilian drivers in cognitive domains relevant to driving, associating these findings with their performance in a standardized on-road driving test under real urban traffic conditions. A total of 138 volunteers (mean age 70.7 years) with an average driving history of 43.7 years underwent cognitive testing prior to a 10 km on-road evaluation in urban areas. Multiple linear regression analysis revealed that only time management ability predicted fitness to drive ( $\beta = 0.26$ ; 95% CI 0.09–0.44;  $p = 0.003$ , adjusted for age). Regarding specific maneuvering errors, multiple Poisson regression analysis showed that poorer global cognitive performance was associated with more lane-changing errors (PR = 0.93; 95% CI 0.89–0.98;  $p = 0.002$ ). Poor visuospatial organization, planning ability, and non-verbal memory performance were associated with more errors when merging (PR = 0.97; 95% CI 0.94–1.00;  $p = 0.038$ ). Impaired attentional capacity and cognitive flexibility were linked to a higher number of intersection errors (PR = 1.01; 95% CI 1.00–1.01;  $p = 0.048$ ). Our findings highlight the importance of executive functions (across various subdomains) for safe driving among older adults.

**Key words:** aging, driving, cognition, assessment, elderly.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos pacientes segundo variáveis sociodemográficas e clínicas (n=138). .....	34
Tabela 2 – Médias e desvio padrão dos escores das variáveis cognitivas (n=138).....	36
Tabela 3 - Relação entre aptidão para direção veicular (eDOS ponderado) e desempenho cognitivo usando modelos de regressão linear (n=138)......	37
Tabela 4 - Relação entre erros de mudança de faixa e desempenho cognitivo usando modelos de regressão de Poisson com variância robusta (n=138)......	38
Tabela 5 - Relação entre erros de entrada de via e desempenho cognitivo usando modelos de regressão de Poisson com variância robusta (n=138)......	39
Tabela 6 - Relação entre erros em manobra de cruzamento e desempenho cognitivo usando modelos de regressão de Poisson com variância robusta (n=138). .....	40

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

% Percentual

$\hat{\beta}$  - Coeficiente linear estimado padronizado do modelo de regressão.

**ABRAMET** Associação Brasileira de Medicina de Tráfego

**ADReS** *Assessment of driving-related skills*

**APA** Associação Americana de Psiquiatria

**AVC** acidente vascular cerebral

**BPA** Bateria Psicológica para Avaliação da Atenção

**CAAE** Certificado de Apresentação para Apreciação Ética

**CFP** Conselho Federal de Psicologia

**CMI** Centro de Medicina do Idoso

**CNH** Carteira nacional de habilitação

**CONTRAN** Conselho Nacional de Trânsito

**COVID-19** *Coronavirus disease 2019*

**CTA** Coleção de testes de atenção

**CTA-AA** subteste de atenção alternada

**CTA-AC** subteste de atenção concentrada;

**CTA-AD** subteste de atenção dividida;

**DENATRAN** Departamento Nacional de Trânsito

**DETRAN** Departamento Estadual de Trânsito

**Dígitos D** subteste da bateria WAIS – III, ordem direta

**Dígitos I** subteste da bateria WAIS – III, ordem inversa

**DF** Distrito Federal

**DSM-5** Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais versão 5

**eDOS** *electronic Driver Observation Schedule*

**Erros A** número de erros cometidos durante a tarefa

**Erros B** número de erros cometidos durante a tarefa

**EUA** Estados Unidos da América

**HUB** Hospital Universitário de Brasília

**IC** Intervalo de confiança

**KM** Quilômetros

**MEEM** Mini Exame do Estado Mental

**MoCA** *Montreal Cognitive Assessment*

**N** Número (amostra)

**RC** Razão de confiança

**ReyCop** escore da cópia da Figura de Rey

**ReyMem** escore da reprodução da Figura de Rey

**ReyTCop** tempo de execução da cópia da Figura de Rey

**ReyTMem** tempo de execução da reprodução da Figura de Rey

**RP** Razão de prevalência

**RP** razão de prevalência

**SATEPSI** Sistema de Avaliação de Testes Psicológicos

**SENATRAN** Secretaria Nacional de Trânsito

**SNC** Sistema nervoso central

**STROBE** *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*

**TMT-A** Teste de trilhas versão A

**TMT-B** Teste de trilhas versão B

**Trilhas A** tempo de execução na ordem direta;

**Trilhas B** tempo de execução em ordem alternada

**UFOV** *Useful Field of Vision*

**WAIS-III** Escala de Inteligência de Wechsler para Adultos

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>1.1 Protocolos de testes estabelecidos em outros países</b> .....	15
<b>1.2 Avaliação cognitiva e direção veicular</b> .....	16
<b>1.3 Métodos de avaliação de direção veicular</b> .....	19
<b>1.4 Desempenho de direção veicular observado em pessoas idosas</b> .....	21
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	25
<b>2.1 Objetivos específicos</b> .....	25
<b>3. MÉTODO</b> .....	26
<b>3.1 Procedimento</b> .....	27
<b>3.2 Avaliação cognitiva</b> .....	28
<b>3.3 Avaliação de direção veicular</b> .....	29
<b>3.4 Análises estatísticas</b> .....	31
<b>4. RESULTADOS</b> .....	33
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	41
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	52
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	53
<b>ANEXO A - Parecer consubstanciado do Conselho de ética e pesquisa</b> .....	66
<b>ANEXO B - Termo de consentimento livre e esclarecido</b> .....	68
<b>ANEXO C - Ficha clínica</b> .....	70
<b>ANEXO D - Ficha de caracterização do veículo e hábitos de direção veicular</b> .....	71
<b>ANEXO E - Comandos padronizados e verbalizados pela avaliadora durante trajeto de prova de direção veicular</b> .....	72
<b>ANEXO F - Artigo de revisão publicado na revista <i>Accident Analysis &amp; Prevention</i></b> .....	74
<b>ANEXO G - Carta de submissão do artigo principal submetido à revista <i>Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour</i></b> .....	75
<b>ANEXO H - Manual de aplicação do eDOS em tradução livre para o português</b> .....	76

## 1 Introdução

A população de motoristas mais velhos legalmente licenciados continua a aumentar no mundo, resultando em um número crescente de motoristas com graus e perfis variáveis de limitações funcionais relevantes para a segurança na condução veicular (Silva, Dias et al. 2023). A condução veicular constitui atividade complexa, que envolve vários fatores como mobilidade, funções sensoriais, cognição e o ambiente em si (ex.: condições de rodovia, sinalização, educação ao trânsito, adaptação veicular, entre outros) (Rapoport, Naglie et al. 2013).

No envelhecimento fisiológico, ocorrem alterações físicas e cognitivas, representadas por perda muscular, alterações na marcha, acuidade visual e na cognição (Owsley, McGwin et al. 1998, Owsley and McGwin 1999). Estima-se que os condutores de automóveis mais velhos saudáveis têm um risco 3 a 20 vezes maior de envolvimento em acidentes fatais por distância percorrida do que os condutores de grupo etários mais jovens (Pitta, Quintas et al. 2021). No entanto, há controvérsias acerca do melhor método de avaliação de risco em pessoas idosas, visto que essa população em média percorre menores distâncias diárias quando comparado ao jovem adulto (Pitta, Nóbrega et al. 2022).

Além disso, a condução veicular está associada à manutenção da funcionalidade e autonomia em pessoas idosas. Nesse cenário, é importante que se desenvolvam estratégias para avaliação e adaptação do idoso frente as suas possíveis dificuldades, no intuito de garantir uma direção veicular segura por um maior número de anos possíveis (Depestele, Ross et al. 2020).

Em relação às mudanças físicas e funcionais associadas ao envelhecimento, sabe-se que perdas no campo de visão, redução da força e mobilidade, uso de alguns medicamentos e apneia do sono são fatores que podem impactar a habilidade de direção veicular (Hill, Pignolo et al. 2019). Ademais, muitos desses fatores atuam de forma sinérgica prejudicando a capacidade de dirigir e devem ser parte de uma avaliação médica ampla, sobretudo em pacientes muito idosos (> 80 anos) (Falkenstein, Karthaus et al. 2020).

A Secretaria Nacional de Trânsito (SENATRAN) registrou, em julho de 2022, um total de 78.619.480 habilitações para dirigir veículos automotores no país, sendo que 14.539.125

correspondentes a habilitações de pessoas idosas (18,49%). No Distrito Federal, em julho de 2024, havia 1.205.755 condutores habilitados na categoria B, destes 20,77% (250.498) eram pessoas idosas ( $\geq 60$  anos) (DENATRAN 2022).

A concessão do direito de dirigir é uma autorização legal emitida pelo órgão de trânsito competente, que habilita o indivíduo a operar veículos automotores em vias públicas. No Brasil, o órgão regulador é o Departamento Estadual de Trânsito (DETRAN). Como requisitos prévios, a Resolução 927/2022 do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) dispõe sobre o exame de aptidão física e mental, a avaliação psicológica e o credenciamento de profissionais e das entidades públicas e privadas de que tratam o art. 147, I e §§ 1º a 7º e o art. 148 do Código de Trânsito Brasileiro. Estabelece as habilidades e as funcionalidades a serem avaliadas, com destaque para capacidades sensoriais (acuidade, visão na isóptera horizontal, motilidade ocular, visão noturna e reação ao ofuscamento e acuidade auditiva), avaliação cardiológica (pressão arterial sistêmica, ausculta cardíaca e pulmonar), mobilidade (ativa, passiva e reflexa assim como coordenação motora e força muscular) e perfil neurológico amplo (fala, percepções, sono, processamento de informação, tomada de decisão, comportamento e traços de personalidade) (Conselho Nacional de Trânsito 2022).

No Brasil, a avaliação psicológica obrigatória para obtenção da carteira nacional de habilitação (CNH) visa avaliar aspectos cognitivos (capacidade atencional, memória visual e inteligência), juízo crítico/comportamento e traços de personalidade que possam prejudicar a segurança na direção veicular. Os instrumentos utilizados são de uso exclusivo do psicólogo e devem ter parecer favorável ao uso segundo Sistema de Avaliação de Testes Psicológicos (SATEPSI) do Conselho Federal de Psicologia (CFP) (Conselho Federal de Psicologia 2019).

A periodicidade do exame é definida segundo faixa etária. Atualmente, a cada cinco anos para condutores com idade igual ou superior a 50 anos e inferior a 70 anos; e a cada três anos, para condutores com idade igual ou superior a 70 anos (Brasil 2020). Apesar das regulamentações vigentes e do recente ajuste em relação à periodicidade da avaliação de pessoas idosas, não há uma regulamentação sobre testes específicos que avaliem o possível impacto das mudanças físicas, funcionais e cognitivas associadas ao processo do envelhecimento na condução veicular. A Associação Brasileira de Medicina de Tráfego (ABRAMET), diante desse cenário, elaborou uma diretriz com recomendações para avaliação

de aptidão física e mental para condutores idosos de veículos automotores, propiciando que a inaptidão não ocorra de forma prematura ou tardia (ABRAMET 2022).

### **1.1. Protocolos de testes estabelecidos por outros países**

Não há consensos e protocolos clínicos na maioria dos países para identificar a capacidade de condução veicular em pessoas idosas. O procedimento usual é a realização de uma avaliação médica geral acompanhada de uma análise cognitiva superficial, com o objetivo de identificar possíveis deficiências que possam justificar a aplicação de baterias cognitivas mais amplas.

Dada a dificuldade de estabelecer parâmetros homogêneos para orientar os profissionais da área da saúde, alguns países tentaram estabelecer diretrizes emitidas por sociedades médicas ou por autoridades de trânsito sugerindo o uso de protocolos abrangentes e personalizados. A maioria dos países não possuem testes neuropsicológicos obrigatórios para avaliação de direção veicular em pessoas idosas (Saavedra and Obreque 2023).

Nos EUA, muitos estados aplicam procedimentos de licenciamento mais rigorosos para motoristas mais velhos, como períodos de renovação mais curtos e/ou testes de visão presenciais obrigatórios (Saavedra and Obreque 2023). Frequentemente são recomendadas avaliações psicológicas para casos específicos após uma avaliação médica do idoso que deseja renovar sua licença. Na avaliação médica, a avaliação da função cognitiva deve começar com o histórico e, se disponível, um informante, como um membro da família.

Na Dinamarca, a carteira de motorista é válida até que o motorista atinja a idade de 70 anos. A partir dos 74 anos, ela precisa ser renovada em intervalos de 02 anos. Após os 80 anos, a renovação é anual, a partir de um exame médico. Após essa avaliação, em caso de indecisão sobre a aptidão do candidato para dirigir, há o teste prático de direção. Em 2006, uma versão curta do Mini Exame do Estado Mental (MEEM) e do teste do desenho do relógio foram adicionados ao exame médico para identificar motoristas com deficiências cognitivas. No entanto, parece que essa medida não teve impacto na redução de acidentes entre pessoas idosas, pois não houve diferença estatisticamente significativa no número de motoristas envolvidos em acidentes fatais nos períodos antes e depois da efetivação do programa (Siren and Meng 2012).

Atualmente, no Japão, maiores de 75 anos devem fazer um teste cognitivo a cada três anos antes de renovar sua carteira de motorista, e há propostas para permitir que pessoas idosas dirijam apenas carros com sistemas avançados de freios automáticos (Inada, Tomio et al. 2023). Os testes cognitivos são realizados presencialmente e administrados por pessoal treinado, consistindo em testes de orientação temporal, recordação livre e orientada e desenho do relógio. Estudos realizados após a alteração da lei que exige a triagem cognitiva na renovação da licença para motoristas mais velhos identificou que as colisões de veículos motorizados para motoristas mais velhos diminuíram, mas os ferimentos nas estradas de pedestres e ciclistas mais velhos aumentaram no Japão (Inada, Tomio et al. 2023).

## **1.2. Avaliação cognitiva e direção veicular**

Os testes cognitivos são instrumentos de medida influenciados por diferentes fatores, tais como idade, escolaridade e aspectos socioculturais (Quintas, Camargos et al. 2017). A confiabilidade e a validade são as principais propriedades de medida de um instrumento, e a avaliação desses critérios é fundamental para assegurar a qualidade dos resultados dos estudos (Souza, Alexandre et al. 2017).

Em relação ao envelhecimento, na literatura há inúmeros estudos que examinam como mudanças cognitivas, inerentes ou associadas à quadros neurodegenerativos, podem influenciar a aptidão para dirigir, ao ponto de revelar condutores em risco de acidentes frequentes ou fatais (Reger, Welsh et al. 2004, Apolinario, Magaldi et al. 2009, Mathias and Lucas 2009).

No contexto do trânsito, os testes neuropsicológicos podem atuar como preditores da capacidade de direção veicular, ao auxiliar na mensuração de múltiplos domínios cognitivos de forma escalar (ou seja, com gradações, e não meramente categorizada), de modo a revelar o desempenho de cada sujeito em domínios como atenção, função executiva, linguagem, habilidades visuoespaciais e memória, além de possibilitar a avaliação do estado cognitivo global (Apolinario, Magaldi et al. 2009, Emerson, Johnson et al. 2012).

Alguns autores sugerem a utilização de instrumentos de rastreamento cognitivo para demência, como o MEEM (Folstein, Folstein et al. 1975) e o MoCA (Nasreddine, Phillips et al. 2005), na intenção de inferir sobre a competência na direção veicular (Hollis, Duncanson

et al. 2015). No entanto, visto que esses dois testes não foram construídos e validados para esse fim, a sua utilização deve ser feita com cautela, preferencialmente associados a outras ferramentas de medida cognitiva (Crizzle, Classen et al. 2012, Kwok, Gélinas et al. 2015).

A despeito de sua utilidade no cotidiano clínico, a aplicabilidade do MEEM em aferir aptidão para direção em pessoas idosas ainda é controversa. Em seis estudos, escores no MEEM sozinho não predisseram aptidão para direção (Lincoln, Radford et al. 2006, Lincoln, Radford et al. 2006, Frittelli, Borghetti et al. 2009, Yamin, Stinchcombe et al. 2016, Fuermaier, Piersma et al. 2017, Piersma, Fuermaier et al. 2018). O valor preditivo observado em cinco estudos (Bowers, Anastasio et al. 2013, Piersma, Fuermaier et al. 2016, Connors, Ames et al. 2017, Huisingh, Owsley et al. 2018) deve ser visto com cautela, pois alguns resultados foram baseados em estudo piloto (Bowers, Anastasio et al. 2013, Saber, Armstrong et al. 2019), amostra com demência em grau moderado (Piersma, Fuermaier et al. 2016) e/ou inferências limitadas a comportamentos específicos de direção (erros de intersecção) (Saber, Armstrong et al. 2019). Por outro lado, nos estudos que avaliaram a variação dos resultados do MEEM ao longo de 1 a 3 anos, o teste se mostrou sensível em identificar aptidão para direção (Connors, Ames et al. 2017, Huisingh, Owsley et al. 2018).

Esser e colaboradores (2015) sugerem a utilização do MoCA como instrumento de rastreio para indivíduos que relatam preocupação com seu próprio desempenho, como ferramenta de triagem para uma provável avaliação *on-road* (escores  $\geq 27$  foram associados a provável aprovação em teste *on-road*, e escores  $\leq 12$ , a prováveis reprovações) (Esser, Dent et al. 2016).

Mesmo que múltiplas funções cognitivas superiores sejam requeridas durante o comportamento de dirigir, entende-se que algumas funções são mais demandadas que outras. Pesquisas recentes identificam as funções executivas, a capacidade atencional e habilidades visuoespaciais como aspectos preponderantes associados com a direção veicular segura em pessoas idosas (Apolinario, Magaldi et al. 2009, Adrian, Moessinger et al. 2019).

As funções executivas abrangem um conjunto de processos que controlam e regulam o pensamento e a ação, associada a ações que necessitam de inibição de padrões dominantes e a construção de novas estratégias, com ajustes rápidos e flexíveis como resposta às exigências do meio (Friedman, Miyake et al. 2006). Outra medida importante (comumente

avaliada em conjunto com funções executivas) consiste na velocidade de processamento, associada à rapidez na tomada de decisão. A complexidade dessa função também traz para o contexto clínico o desafio de identificar um teste que seja capaz de prever a direção veicular insegura.

Não obstante diversos autores já tenham estudado a relação entre desempenho das funções executivas e direção veicular insegura em pessoas idosas (Adrian, Postal et al. 2011, Quintas, Trindade et al. 2023), e a importância dessa função esteja bem definida na literatura, ainda não há um consenso em relação à importância dessa função como preditora de direção veicular insegura (Mathias and Lucas 2009). Provavelmente, isso ocorra em função do chamado problema da impureza da tarefa, ou seja, toda tarefa cognitiva implicará necessariamente no envolvimento de outras funções cognitivas (Adrian, Moessinger et al. 2019). Embora haja muitos testes que avaliem as funções executivas, esses instrumentos tem acurácias diferentes, de modo que o desempenho no teste pode evidenciar de forma mais significativa o funcionamento de uma capacidade em detrimento de outra que possivelmente esteja mais comprometida (Burgess 2004).

Ainda que exista uma complexidade na avaliação dessas funções, observa-se na literatura uma maior frequência no uso de determinados testes, como o de Trilhas, Maze teste e teste do relógio na aferição da direção veicular segura em pessoas idosas (Freund, Gravenstein et al. 2005, Bowers, Anastasio et al. 2013, Duncanson, Hollis et al. 2018, Ma'u and Cheung 2020).

A capacidade atencional é outro domínio cognitivo frequentemente estudado (Wolfe and Lehouckey 2016) e a sua interface com as funções executivas torna desafiadora uma mensuração precisa da magnitude de seu efeito sobre o comportamento de dirigir (Liebherr, Antons et al. 2019), de modo que diferentes estudos identificaram uma associação entre o seu declínio e direção insegura (Rizzo, McGehee et al. 2001, Lincoln, Radford et al. 2006, Lincoln, Radford et al. 2006, Bowers, Anastasio et al. 2013, Papandonatos, Ott et al. 2015, Piersma, Fuermaier et al. 2016, Yamin, Stinchcombe et al. 2016, Duncanson, Hollis et al. 2018, O'Connor, Duncanson et al. 2019, Ma'u and Cheung 2020). O teste de trilhas A, subtestes da bateria WAIS-III (Dígitos, Códigos e Procurar símbolos) e UFOV são

instrumentos recorrentes em pesquisas de direção veicular e pessoas idosas (Wolfe and Lehouckey 2016).

A organização perceptiva visual, que se refere à competência de avaliar visualmente o espaço para além do aspecto sensorial, também é uma função demandada no comportamento de dirigir. No entanto, estudos se mostram controversos em relação a sua preponderância em prever direção veicular insegura em pessoas idosas, quando avaliada de forma isolada (Yamin, Stinchcombe et al. 2016, Fuermaier, Piersma et al. 2017, Barco, Wallendorf et al. 2020). Por outro lado, estudos que associaram o desempenho nessa função a outras variáveis cognitivas, sinalizaram bom valor preditivo dessa função, sugerindo que déficits visuoespaciais *per se* não são suficientes para recomendar a cessação da direção, mas pode suscitar uma avaliação cognitiva mais criteriosa (Hunt and Weston 1999, Lincoln, Radford et al. 2006, Ma'u and Cheung 2020).

Alguns testes amplamente utilizados no cenário internacional no âmbito de direção veicular e pessoas idosas não são validados no Brasil (Mazer, Korner-Bitensky et al. 1998, Anstey, Wood et al. 2005, Matas, Nettelbeck et al. 2014). Um dos desafios no contexto de pesquisa nessa área é a generalização no uso desses instrumentos em diferentes partes do mundo, dada a gama de fatores que podem interferir nesse desempenho, sem necessariamente estar relacionado a um mau desempenho da função avaliada.

Assim, embora existam diversas evidências sobre como a diminuição de habilidades cognitivas podem contribuir para os problemas de condução veicular em pessoas idosas, a literatura ainda não estabeleceu relações consistentes entre desempenho em testes neuropsicológicos e a *performance* da condução nessa amostra (em condições reais ou em simulação), conforme atestado por diferentes autores (Reger, Welsh et al. 2004, Carr and Ott 2010, Iverson, Gronseth et al. 2010, Bennett, Chekaluk et al. 2016).

### **1.3. Métodos de avaliação de direção veicular**

Um aspecto importante nos estudos que abordam cognição e direção veicular em pessoas idosas é o método de avaliação da capacidade de direção veicular na prática. Os mais utilizados e estudados são as avaliações baseadas em simuladores e na estrada (*on-road*).

O uso dos simuladores de direção mostra-se aplicável em situações de pesquisa, onde o teste *on-road* não pode ser realizado (Silva, Dias et al. 2023). A simulação virtual correlaciona-se com o desempenho em estrada, com menor custo de execução e garantia de maior segurança aos sujeitos de pesquisa, especialmente àqueles com suspeição de comprometimento cognitivo ou que não possuem licença válida (Freund, Gravenstein et al. 2002). Porém, o simulador não é isento de limitações, pois podem não replicar totalmente as complexidades e a imprevisibilidades das condições de direção do mundo real, o que pode afetar a precisão da avaliação. Ademais, alguns motoristas idosos podem se sentir desconfortáveis ou desorientados em um simulador, o que pode afetar seu desempenho e os resultados do teste. Simuladores de alta qualidade podem ser caros, e o acesso a eles pode ser limitado em certos países (Eramudugolla, Price et al. 2016).

O teste *on-road* consiste no padrão-ouro para avaliar aptidão veicular por proporcionar condições muito similares ao cenário real (Sawada, Tomori et al. 2019). Dentre as vantagens, esse método permite avaliar o idoso em condições do cotidiano (incluindo interação com tráfego real, condições da estrada e fatores ambientais) e os comportamentos de direção (tomada de decisão, tempos de reação e manuseio de situações complexas de tráfego), além de possibilitar um *feedback* imediato aos motoristas, como por exemplo problemas identificados durante o teste que podem ser imediatamente resolvidos com recomendações práticas. O teste *on-road* pode ocorrer de forma naturalística, em que se avalia o sujeito em condições rotineiras de trânsito de sua prática cotidiana ou por intermédio de protocolos padronizados, com níveis de dificuldade gradativo ao longo da prova.

O método *on-road* em condição naturalística tem como vantagem a minimização de interferências no ambiente diário de direção, podendo inclusive ocorrer por intermédio de câmeras para análise posterior. Nesse cenário, em que não há a figura do avaliador e nenhuma instrução de direção, é provável que o motorista se sinta mais tranquilo e gradativamente se habitue com a presença da câmera de gravação, podendo executar seus movimentos da forma habitual. Apesar de esse método auxiliar na avaliação personalizada da direção veicular, por não padronizar as rotas, tem como principal desvantagem é a dificuldade de generalizar os resultados e ponderar os erros cometidos (Chen, Gélinas et al. 2020).

Em contrapartida, a avaliação *on-road* em protocolo padronizado pode avaliar a capacidade de direção veicular em um ambiente altamente estruturado. A categorização dos erros de acordo com a gravidade pode auxiliar na melhor representação de desempenho dos motoristas em seus ambientes diários. Além das manobras, a descrição de aspectos do ambiente de direção auxilia na categorização do nível de complexidade da rota estabelecida (Baldock, Mathias et al. 2006).

Ainda que a importância desse método avaliativo esteja bem estabelecida na literatura, algumas desvantagens merecem ser salientadas: riscos de segurança, tanto para o motorista que está sendo testado quanto para outros usuários da estrada e o elevado custo inerente a esse processo, incluindo o treino de avaliadores e o acesso aos veículos.

No Canadá, um importante estudo multicêntrico prospectivo de coorte com condutores idosos objetivou avaliar os diferentes domínios cognitivos e funcionais que permeiam a direção veicular. Eles trabalharam com a avaliação *on-road* em protocolo padronizado (eDOS) como desfecho principal na intenção de construir um instrumento clínico que pudesse auxiliar na identificação de motoristas em risco para direção veicular segura e também atuar em possíveis estratégias de reabilitação (Marshall, Man-Son-Hing et al. 2013).

No Brasil, importantes núcleos de pesquisa já atuam no âmbito da direção veicular em pessoas idosas (Vasques, Portuguese et al. 2016, Lenardt, Binotto et al. 2018, Canonica, Alonso et al. 2023). No entanto, não há registros sobre estudos que envolvem avaliação clínica, cognitiva e funcional, com desfecho em avaliação *on-road* nessa amostra. Estudos semelhantes no âmbito nacional podem auxiliar na elucidação do perfil sociocultural, na descrição dos aspectos cognitivos e funcionais relacionados ao comportamento de dirigir e a médio prazo, auxiliar na construção de ferramentas visando a mobilidade e autonomia do idoso.

#### **1.4. Desempenho de direção veicular observado em pessoas idosas**

Alguns estudos apontam que alterações ligadas ao envelhecimento como diminuição da visão, declínio cognitivo, tempo de reação mais lento e diminuição da força de preensão aumentam o risco de acidentes de trânsito em pessoas idosas quando comparado a outras

faixas etárias (Voelker 2024). No entanto, faz-se necessário uma avaliação cuidadosa sobre quais tipos de acidentes de fato o risco é maior.

Comparando com motoristas jovens e de meia idade, os motoristas idosos costumam se envolver mais em colisões em intersecções e na mudança de faixa. Em relação às infrações, observa-se que essa amostra tende a não ceder a passagem e não respeitar placas de pare ou semáforos em comparação com os demais grupos. Em contraste, motoristas idosos tem menos propensão a colisões durante condições climáticas adversas e enquanto viajam em alta velocidade (Freund and Smith 2011). As pessoas idosas estão entre os motoristas mais cuidadosos nas estradas, pois frequentemente reduzem o risco de lesões ao usar o cinto de segurança, evitar o consumo de álcool e respeitar os limites de velocidade. No entanto, devido à fragilidade associada ao envelhecimento, eles apresentam maior probabilidade de morrer em caso de acidente (Silva, Dias et al. 2023).

O risco de desenvolver um quadro demencial é diretamente ligado ao processo de envelhecimento. Nesse cenário, pesquisas que avaliem o desempenho de direção veicular nessa amostra são fundamentais. Alguns estudos apontam para maior número de erros de direção em pessoas idosas com demência, quando comparado as pessoas idosas saudáveis (Barco, Baum et al. 2015). Pessoas idosas com demência tendem a apresentar vários erros de direção específicos que comprometem sua segurança na estrada. De acordo com a literatura científica (Camilleri and Whitehead 2023), os erros de direção mais comuns nessa população incluem: identificação insatisfatória de pontos de referência no trajeto, resposta inadequada a sinais de trânsito e semáforos, além de dificuldades em mudar de faixa, aprender e seguir rotas, controlar a velocidade, realizar conversões ou manobras em interseções. Essas pessoas idosas também apresentam dificuldades ao lidar com distrações, estacionar o veículo, e são mais propensos a frenagens bruscas e ao envolvimento em acidentes de trânsito.

Embora a literatura aponte os tipos de erros mais frequentes nessa amostra de pessoas idosas com demência, é importante avaliar qual o grau de acometimento da doença. O diagnóstico de demência, por si só, não é fator determinante para cessação do comportamento de dirigir. Além do estágio da doença, a compreensão de quais funções cognitivas estão majoritariamente comprometidas pode atuar como um importante balizador. Mesmo que a progressão da doença traga perdas de autonomia, inclusive na direção veicular, o indicado é

um bom monitoramento, para que gradualmente ocorram adaptações, restrição de perímetro de direção e a construção de novas estratégias para preservação da mobilidade do idoso até a completa interrupção de dirigir.

Ainda que a associação entre direção veicular insegura e dificuldades cognitivas no envelhecimento esteja bem estabelecida na literatura, mudanças de hábitos de direção, associados a aspectos de autorregulação e autopercepção de possíveis dificuldades podem atuar como fatores protetivos em cenários com desfechos mais graves. A autorregulação é um hábito de condução que compreende posturas de proteção e menor exposição a riscos de tráfego, fazendo com que pessoas idosas limitem a direção veicular a pequenas distâncias, em período diurno, e em pistas de menor velocidade como as vias urbanas (Tay 2006). Estudo realizado na Universidade de Brasília, com dados do Sistema de Informações de Acidentes de Trânsito do Departamento de Trânsito do Distrito Federal, apontou que motoristas idosos condutores de automóveis tiveram cerca de três vezes menos risco de acidentes com vítimas comparados a motoristas não idosos e menor risco para acidentes em vias urbanas (geralmente de menor velocidade) (Pitta, Nóbrega et al. 2022). Considerando que há diversos tipos e graus de colisões e violações, é fundamental uma ponderação qualitativa frente aos dados sobre o número de incidentes e transgressões de trânsito em pessoas idosas. Além disso, no caso de pessoas idosas com comprometimento cognitivo, é importante também sistematizar e categorizar esses quadros para evitar generalizações equivocadas sobre possíveis dificuldades e limitações.

A avaliação da aptidão veicular é complexa e engloba diferentes características do indivíduo e cenários de trânsito. Em relação a pessoa idosa, é importante compreender quais mudanças podem impactar nesse comportamento e em qual nível estaria associado a risco de infrações e acidentes. Para esse fim, além do histórico do motorista realizado pelo órgão regulador (DETRAN), é necessária uma avaliação abrangente, realizada por equipe multidisciplinar, envolvendo médico, neuropsicólogo, fisioterapeuta e terapeuta ocupacional.

No Brasil, a mudança no prazo de reavaliação para concessão da direção veicular de motorista idosos, a cada 3 anos em pessoas com mais de 70 anos, revela uma preocupação com as possíveis mudanças inerentes a essa faixa etária que podem impactar na direção veicular segura. No entanto, essa avaliação não sofreu ajustes e segue um padrão que não

considera o possível impacto das mudanças do envelhecimento para a competência na direção veicular. Nesse contexto, a elucidação desses fatores e a construção de um protocolo específico para esse fim possibilitaria uma tomada de decisão pautada em critérios específicos e generalizáveis para a nossa população.

## 2 Objetivo Geral

Avaliar o desempenho cognitivo de condutores idosos brasileiros residentes na comunidade em domínios relevantes à condução veicular, associando estes achados ao desempenho destes motoristas em teste padronizado de direção veicular em condições reais de trânsito urbano.

### 2.1. Objetivos específicos

- Avaliar funções cognitivas diretamente relacionadas ao desempenho em direção veicular entre motoristas idosos regularmente habilitados
- Submeter motoristas idosos a teste de direção *on-road* padronizado, com registro do desempenho global assim como do cometimento de erros em manobras específicas.
- Delinear o perfil de hábitos de direção veicular na amostra estudada.
- Avaliar a associação dos escores obtidos na avaliação cognitiva dos voluntários com o desempenho global e com os erros em manobras específicas cometidos no teste *on-road*.

### 3 Método

O projeto está aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da UnB (CAAE: 02590918.0.0000.5558) (ANEXO A). Essa pesquisa segue as recomendações metodológicas segundo a iniciativa denominada *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE) (von Elm, Altman et al. 2007). Trata-se de estudo observacional transversal quantitativo realizado no Centro Multidisciplinar do Idoso (CMI) do Hospital Universitário de Brasília (HUB), Brasília DF. A pesquisa conta com parceria de pesquisadoras internacionais da McGill University, responsáveis pela condução do importante *CanDrive Study* sediado no Canadá para compreensão dos determinantes da boa condução veicular por pessoas idosas naquele país.

O método de recrutamento consistiu na técnica “bola de neve” (Heckathorn 2011), baseando-se na divulgação da pesquisa por contato direto, e-mails, redes sociais e mídia impressa.

*Critérios de inclusão:* (i) concordar e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); (ii) ter 60 anos ou mais no dia da assinatura do TCLE; (iii) ter 5 ou mais anos de habilitação veicular com CNH válido; (iv) Utilizar veículo automotor com regularidade  $\geq 1$  vez por semana; (v) acuidades visual e auditiva satisfatórias segundo avaliação clínica; (vi) escolaridade acima de 4 anos de estudo formal; (vii) escore do mini exame do estado mental (MEEM) (Folstein, Folstein et al. 1975) segundo pontos de corte estabelecidos por escolaridade para a população brasileira (Lourenço and Veras 2006); (viii) Medicamentos interferentes em funcionalidade usadas em regime estável (sem alterações de esquema posológico) nas quatro semanas anteriores à coleta de dados físicos e cognitivos, se usuários; (ix) afirmar noite de sono anterior ao dia da testagem cognitiva como adequada e suficiente; e (x) negar uso de bebida alcoólica na noite anterior ao dia da testagem cognitiva.

*Critérios de exclusão:* (i) diagnóstico de síndromes demenciais (Alzheimer; Parkinson, Vascular Frontotemporal, Lewy ou outras) ou de doenças/injúrias cerebrais importantes (infartos isquêmicos, hematoma subdural, hemorragia, trauma ou outras); (ii) critérios clínicos (DSM-V) para esquizofrenia, desordens esquizoafetivas, transtornos delirantes ou do humor com características psicóticas, assim como delirium ou intensa agitação (APA 2013); (iii) distúrbio do sono não tratado que possa interferir nos testes neuropsicológicos; e (iv) pessoas

idosas com CNH especial, ou seja, com adaptação veicular para limitações ou incapacidades (segundo critérios definidos pelo DETRAN).

### 3.1. Procedimentos

Antes da coleta de dados, houve um estudo piloto na intenção de avaliar os instrumentos escolhidos, treinamento da equipe e construção da rota de direção veicular.

A coleta de dados ocorreu entre fevereiro de 2020 e agosto de 2023. Foi interrompida entre março de 2020 e outubro de 2021 em função da pandemia de COVID-19. A avaliação clínica, funcional e cognitiva foi realizada em ambulatório. A avaliação de direção veicular (*on-road*) foi realizada em trajeto urbano pré-estabelecido em veículo do próprio participante (Figura 1), tendo como ponto de partida o estacionamento do ambulatório do HUB. A equipe era composta por um geriatra, uma terapeuta ocupacional, uma fisioterapeuta e uma neuropsicóloga.

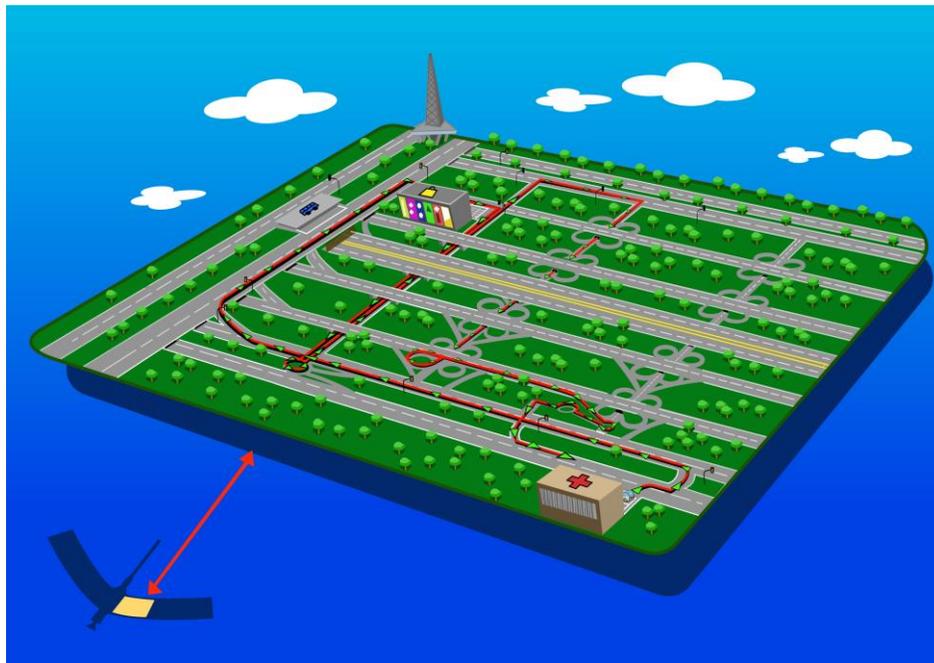


Figura 1- Percurso de 10Km da prova *on-road* em que a seta verde indica a direção do trajeto, iniciado e finalizado no HUB.

Os voluntários idosos da pesquisa foram contatados via telefone para agendamento da coleta de dados e encaminhados ao Centro de Medicina do Idoso/HUB. Após assinatura do TCLE (ANEXO B), foram submetidos a uma avaliação geriátrica, funcional,

questionário para caracterização da amostra e de hábitos de direção, aplicação dos testes neuropsicológicos e avaliação on-road.

Na avaliação clínica breve, realizada por médico geriatra, foram certificados os critérios de inclusão na pesquisa. Em seguida foram coletadas algumas informações clínicas e aplicados o MEEM e o teste de Snellen (acuidade visual) (McGraw, Winn et al. 1995) (ANEXO C).

O questionário de hábito de direção foi aplicado por membro da equipe e incluiu dados de fatores de risco referentes à prática de direção, trajetos costumeiramente realizados e frequência, e situações de adaptação/evitação de situações de risco ao dirigir (ANEXO D).

Outras variáveis coletadas foram: sexo (feminino/masculino); idade (em anos completos); escolaridade (5 a 8 anos; 9 a 11 anos; > 11 anos); tempo de habilitação (em anos); presença de comorbidades (hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, hipotireoidismo e COVID-19); uso de medicamentos psicotrópicos; dias da semana em que usa o carro para sair (até dois dias; 3 a 5 dias; 6 a 7 dias); e, melhor nota do teste de Snellen de ambos os olhos.

Os voluntários também realizaram uma avaliação funcional, realizada por fisioterapeuta. Esses dados constituem o outro braço dessa pesquisa e por isso, não compõem essa tese.

### **3.2. Avaliação cognitiva**

A avaliação cognitiva foi realizada por neuropsicóloga em sessões individuais com duração média de 40 minutos, em que foram aplicados os seguintes testes cognitivos: teste de avaliação cognitiva de Montreal (MoCA) (Nasreddine, Phillips et al. 2005) teste de trilhas (Cavaco, Gonçalves et al. 2013), teste de dígitos (Wechsler 1955) Figura complexa de Rey (2010) e Coleção de testes de atenção (CTA) (Esteves and Rueda 2021).

- a) O teste de avaliação cognitiva de Montreal (MoCA) é um teste de rastreio cognitivo em pessoas idosas, com validação em amostra brasileira (Memoria, Yassuda et al. 2013).
- b) Teste de trilhas (Roy and Molnar 2013) é usado para testar velocidade psicomotora, flexibilidade mental, capacidade atencional e funções executivas.

O teste consiste em duas partes (A e B). O desempenho é medido com o número de segundos necessários para concluir a tarefa e pelo número de erros.

- c) Teste de dígitos (subteste Bateria WAIS-III) é usado para avaliar atenção, memória de curto prazo e memória de trabalho. O avaliando deve repetir uma sequência preestabelecida de números em ordem direta e inversa. Pontuações mais altas indicam melhor desempenho na tarefa (Kaufman and Lichtenberger 1999).
- d) Figura complexa de Rey: utilizado para avaliar a capacidade perceptiva visual, funções executivas e memória não-verbal de curto prazo. Avaliam-se a riqueza e a exatidão da cópia e sua reprodução, bem como o tempo de execução da tarefa. Pontuações mais altas na cópia e reprodução indicam melhor desempenho na tarefa (Oliveira and Rigoni 2010).
- e) Coleção de testes de atenção (CTA): breve bateria de três subtestes que avaliam a atenção sustentada, dividida e alternada por medida de tempo. Este teste é baseado na Bateria Psicológica para Avaliação da Atenção (BPA), validada em amostra brasileira (Marín Rueda and Monteiro 2013) com modificações nas quais os estímulos gráficos são apresentados em formato maior do que na versão original, minimizando assim o impacto das deficiências visuais na mensuração da capacidade atencional.

### **3.3. Avaliação de Direção Veicular**

O *electronic Driver Observation Schedule* (eDOS), desenvolvido para o estudo Candrive/Ozcandrive, constituiu no principal instrumento de avaliação de direção *on-road* (Koppel, Charlton et al. 2013). É uma ferramenta de avaliação ecológica, com mensuração confiável para avaliações de condução de pessoas idosas, visando o acompanhamento a médio prazo. É usada para observar e documentar comportamentos de condução para uma variedade de manobras, em trajeto rotineiro ao idoso (Koppel, Charlton et al. 2013). A pontuação gerada é ponderada e abarca não somente o número de erros, mas o grau de complexidade envolvido conforme o tipo de manobra em que ele ocorreu associado às condições da via de tráfego (Chen, Gélinas et al. 2020).

No contexto brasileiro, o eDOS foi aplicado com adaptações: houve a sistematização de uma rota na intenção de padronizar o instrumento de medida, visto que o objetivo foi associá-lo com as ferramentas de avaliação cognitiva. O trajeto percorrido e as adaptações realizadas foram tratadas com a equipe do Candrive®. Antes do início da coleta de dados, uma integrante da equipe parceira do estudo do Canadá esteve em Brasília para avaliação da rota e sugestão de ajustes.

O trajeto escolhido consistiu em um percurso de cerca de 10 km que alternava vias urbanas primárias e secundárias, incluindo acesso a áreas residenciais, e que ora era constituído por 2 ou mais faixas de rodagem em um mesmo sentido, ora por via com duas faixas apenas em sentidos contrários, sempre delimitadas por calçamento ao lado. A rota pré-estabelecida contemplou cenários representativos de circunstâncias cotidianas, com semáforos, sinalização por placas, rotatórias e lombadas ao longo do circuito. O trajeto padronizado iniciou-se com baixo grau de dificuldade, agregando progressivamente maior grau de dificuldade, a exemplo de algumas manobras mais complexas (Figuras 1).

Cada participante conduziu seu próprio veículo em condições reais de trânsito em companhia de um integrante da equipe treinado e qualificado em avaliação de direção veicular. Durante o percurso, o avaliador verbalizava os comandos durante o trajeto (ANEXO E). As manobras realizadas pelo motorista foram gravadas por intermédio de duas câmeras, acopladas na frente e lateral do veículo, na intenção de confirmação posterior dos registros realizados pelo avaliador. Durante a avaliação, o pesquisador se acomodava no banco dianteiro do passageiro e registrava em dispositivo eletrônico portátil (*tablet*) a forma de condução categorizada em cinco tipos de manobras: 1) negociação em cruzamentos; 2) mudança de ou permanência em faixa; 3) entrada em via; 4) manobras em baixa velocidade e; 5) direção livre. Além disso, eram registradas as condições ambientais (número de faixas, limite de velocidade, volume de tráfego e condições climáticas) e os parâmetros de execução do teste (horários de início, término e interrupções). Em cada manobra, os seguintes comportamentos eram codificados como adequados ou inadequados: observação do ambiente rodoviário (falta de uso de espelhos ou de rotação do pescoço para verificação com a cabeça); sinalização (falta de uso ou uso inadequado das setas); regulação de velocidade (trafegar de forma muito rápida ou muito lenta);

aceitação da lacuna (perda de oportunidades ou ingresso inseguro em vias, incluindo não dar a preferência); regras de trânsito (descumprimento da sinalização ou das regras básicas); posição do veículo em movimento ou parado (inobservância às demarcações frontais ou laterais da via, colisão com o meio-fio ou distância de parada ou de seguimento inadequadas).

Foram considerados erros críticos de condução aqueles em que o veículo se envolveu (ou quase) em acidente, quando o observador precisou usar de comandos verbais para evitar/corrigir um erro de consequências graves, ou quando o observador necessitou interromper ou encerrar a avaliação por qualquer motivo relativo ao desempenho do condutor (Vlahodimitrakou, Charlton et al. 2013) (Candrive Research Team 2017).

As definições operacionais de todos esses fatores (manobras, condições da via e comportamentos avaliados) são fornecidas em um manual detalhado de administração do eDOS (Candrive Research Team 2017) (ANEXO I).

Chen e colaboradores (Chen, Gélinas et al. 2020) desenvolveram um escore ponderado calculado não somente a partir do número de erros, mas considerando o nível de complexidade das manobras e da via de tráfego, formulando um sistema de categorização em três níveis: 1 (baixo risco), 2 (risco moderado) e 3 (alto risco). Assim, quanto menor a nota ponderada, melhor o desempenho na condução veicular. A categoria que inclui manobras em baixa velocidade não foi categorizada no cálculo ponderado.

Após a finalização de cada etapa de avaliação (clínica, cognitiva e de direção), o participante foi informado individualmente sobre o seu desempenho e, nos casos em que foram observadas dificuldades ou fragilidades, houve a devida orientação sobre alternativas que visassem ajustar ou solucionar o problema identificado.

### **3.4. Análises Estatísticas**

Baseado em estudo populacional canadense (Medhizadah 2016) no qual 15,5% das pessoas idosas saudáveis falharam no teste on-road, estimou-se que em nossa amostra teríamos uma proporção de 20% de inaptidão, margem de erro de 5% e nível de confiança de 95%. O cálculo amostral foi de 174 indivíduos.

Modelos de regressão linear múltipla foram empregados objetivando-se verificar se as variáveis independentes de desempenho cognitivo foram preditores significativos para o eDOS ponderado. O modelo de regressão de Poisson com variância robusta foi empregado objetivando-se verificar se as variáveis independentes de desempenho cognitivo foram preditores significativos para o número de erros de cruzamento, mudança de faixa e a ocorrência de uma ou mais erros de entrada em via. Para ambos os modelos, considerou-se o ajuste das possíveis covariáveis (sexo, idade, escolaridade, prática de atividade física, uso de fármacos que podem causar prejuízos na direção, se já teve COVID 19, dispositivos de assistência em marcha ré, câmbio automático e melhor nota do teste de Snellen em ambos os olhos), sendo incluídas apenas as covariáveis que no modelo de regressão múltipla final tinham  $p < 0,20$ .

As análises deram-se em duas etapas simples e múltipla. Na simples, todas as variáveis independentes que atingiram um valor de  $p < 0,20$  foram incluídas na análise múltipla. Posteriormente, através de um procedimento de seleção *stepwise*, com nível de significância de 0,05 de permanência e de saída, de seleção de variáveis foi empregado, para obtenção dos modelos regressão múltipla.

Os resultados foram expressos em termos de coeficientes de linear da regressão ( $\beta$ ) e razão de prevalência (RP) padronizados e seus respectivos intervalos de 95 % de confiança.

De forma a garantir que a distribuição dos erros dos modelos fosse gaussiana e homocedástica transformações de Box e Cox foram empregadas nas variáveis dependentes (eDOS ponderado) (Box and Cox 1964). Multicolinearidade entre as variáveis independentes foi avaliada. Considerou como limite da presença de multicolinearidade se o indicador de tolerância assumisse valores maiores que 0,60.

Considerou-se significativo  $p < 0,05$ . As análises foram realizadas pelo programa SAS 9.4.

#### **4 Resultados**

Foi possível recrutar 139 voluntários, tendo havido uma retirada do estudo por desistência em completar o protocolo. A amostra final de 138 motoristas idosos habilitados apresentava idade média de 70,7 anos e era composta em ampla preponderância por indivíduos não etilistas (98,6%), não tabagistas (96,4%), com escolaridade superior a 11 anos (84,0%) e aposentados (83,3%). Houve relativa preponderância de condutores do sexo feminino (64,5%), casados (56,5%) e ativos fisicamente (60,9%).

Os participantes exibiam boa condição geral de saúde, quadro ilustrado pela marcante ausência de doenças, comorbidades ou incapacidades prevalentes na faixa etária a exemplo de AVC prévio (99,3%), osteoartrose limitante (96,4%), doença do labirinto (94,2%), depressão (89,1%), dor crônica (89,1%), diabetes mellitus (85,5%), hipotireoidismo (73,2%) ou hipertensão arterial sistêmica (60,9%). Do total, 55,1% não usava óculos, enquanto > 90% não usava aparelhos auditivos (92,0%) ou dispositivo auxiliar para marcha (98,5%). Pouco mais que a metade não relatou acometimento por COVID-19 (50,8%) e a prevalência de sobrepeso (42,7%) foi baixa. Do total, 52,2% faziam uso de até três medicações, porém com maioria não fazendo uso de psicotrópicos (79,0%) ou de medicamentos com ação direta no SNC (91,3%).

Tabela 1 - Distribuição dos pacientes segundo variáveis sociodemográficas e clínicas (n=138).

Variáveis	n = 138	Porcentagem
<b>Sexo</b>		
Feminino	89	64,5
<b>Idade (em anos)</b>		
60 a 69	62	44,9
70 a 79	58	42,0
≥ 80	18	13,0
<b>Escolaridade (em anos)</b>		
5 a 8	3	2,2
9 a 11	19	13,8
> 11	116	84,0
<b>Diabetes Mellitus</b>		
Sim	20	14,5
<b>Hipotireoidismo</b>		
Sim	37	26,8
<b>Hipertensão</b>		
Sim	54	39,1
<b>COVID 19</b>		
Sim	63	49,2
<b>Psicotrópicos</b>		
Sim	29	21,0
<b>Anos de habilitação (em anos)</b>		
< 40	34	24,6
40 a 49	78	56,5
≥ 50	26	18,8
<b>Quantos dias da semana você dirige</b>		
Até dois dias	8	5,8
3 a 5 dias	42	30,4
6 a 7 dias	88	63,8
<b>Melhor acuidade visual (Snellen)</b>		
20/50	2	1,4
20/40	29	21,0
20/30	35	25,3
20/25	46	33,3
20/20	26	18,8

Os condutores relataram histórico médio de habilitação de 43,7 anos, com frequência atual de direção de 6 a 7 dias/semana (63,7%) (Tabela 1). Do total, 79,7% não utilizavam outra forma de transporte (público ou particular) e 63,7% não aceitariam recomendação familiar para parar de dirigir, apesar de 81,2% relatarem que considerariam se a indicação pela cessação da prática da direção partisse de um profissional médico.

Com relação aos hábitos de condução, 92,7% relataram sentir-se seguros em trajetos não rotineiros, sendo que 78,9% declararam dirigir à noite e 94,2% com chuva. Cerca de 82,6% alegavam ser o principal condutor da casa, com 62,3% afirmando não dividir a direção com outra pessoa apesar de 63,0% do total afirmar a existência de outro condutor de veículos no seu domicílio. Em relação ao automóvel, 62,3% possuíam carro automático e 67,3% apresentavam dispositivo de assistência em marcha ré.

No que diz respeito ao histórico de condução veicular nos 6 meses anteriores à pesquisa, 94,2% relataram não ter se envolvido em acidentes de trânsito, enquanto 76,8%, declararam não ter errado trajetos com regularidade, e 56,5% relataram não usar aplicativo para orientar-se no trânsito.

Na rota pré-estabelecida, segundo avaliação realizada por intermédio do eDOS, o escore médio da amostra foi de 20,09 (DP = 12,52). Em relação aos erros de direção, os mais frequentes ocorreram nas manobras de cruzamentos (49,3%), mudança de faixa (43,2%) e ao ingressar em vias (7,4%).

Em relação às variáveis cognitivas, as médias obtidas na amostra estão expressas na tabela 2. A análise de regressão linear múltipla apontou que apenas a capacidade de administrar o tempo (ReyTcop) foi preditora para aptidão veicular ( $\beta = 0,26$ ; IC95% 0,09-0,44;  $p = 0,003$  com ajuste para idade) (Tabela 3). Análise de regressão múltipla de Poisson que considerou erros específicos de direção revelou pior desempenho cognitivo global (MoCA) associado a mais erros ao mudar de faixa (RP = 0,93; IC95% 0,89-0,98;  $p = 0,002$ ) enquanto pior desempenho em organização visuoespacial, em planejamento e em memória não verbal (ReyMem) se associaram com mais erros ao ingressar em vias (RP = 0,97; IC95% 0,94-1,00;  $p = 0,038$ ) (Tabela 4 e 5). Já capacidade atencional e flexibilidade cognitiva prejudicadas se associaram a maior número de erros em cruzamento (Trilhas A) (RP = 1,01; IC 95% 1,00-1,01;  $p = 0,048$ ). Contraditoriamente, maiores escores no teste de

dígitos diretos esteve associado à maior número de erros de cruzamento (RP = 1,05; IC 95% = 1,00-1,10; p = 0,037) (Tabela 6).

Tabela 2 – Médias e desvio padrão dos escores das variáveis cognitivas (n=138).

Variável	Média	Desvio Padrão
MoCA	26,27	2,60
CTA-AC	26,77	13,10
CTA-AD	18,08	9,56
CTA-AA	25,41	10,21
ReyCop	70,26	28,25
ReyTCop	33,00	4,42
ReyMem	241,51	113,46
ReyTMem	15,50	6,72
Trilhas A	147,00	63,78
Erros A	47,96	17,95
Trilhas B	0,12	0,41
Erros B	118,12	56,14
Dígitos D	1,62	3,83
Dígitos I	8,15	2,04
MoCA	5,33	1,61
CTA-AC	1339	3,35

MoCA (Montreal Cognitive Assessment); CTA-AC (subteste de atenção concentrada); CTA-AD (subteste de atenção dividida); CTA-AA (subteste de atenção alternada); ReyCop (escore da cópia da Figura de Rey); ReyTCop (tempo de execução da cópia da Figura de Rey); ReyMem (escore da reprodução da Figura de Rey); ReyTMem (tempo de execução da reprodução da Figura de Rey); Trilhas A (tempo de execução na ordem direta); Erros A (número de erros cometidos durante a tarefa); Trilhas B (tempo de execução em ordem alternada); Erros B (número de erros cometidos durante a tarefa); Dígitos D (subteste da bateria WAIS – III, ordem direta); Dígitos I (subteste da bateria WAIS – III, ordem inversa).

Tabela 3 - Relação entre aptidão para direção veicular (eDOS ponderado) e desempenho cognitivo usando modelos de regressão linear (n=138).

Variável	Regressão linear simples	Regressão linear múltipla*		
	$\hat{\beta}$ - padronizado (IC 95 %)	p-valor	$\hat{\beta}$ - padronizado (IC 95 %)	p-valor <sup>#</sup>
MoCA	-0,10 (-0,28; 0,07)	0,245	-	-
CTA-AC	-0,09 (-0,27; 0,09)	0,314	-	-
CTA-AD	-0,06 (-0,23; 0,12)	0,536	-	-
CTA-AA	-0,20 (-0,37; -0,03)	0,024	-	-
ReyCop	-0,13 (-0,31; 0,04)	0,138	-	-
ReyTCop	0,27 (0,10; 0,44)	0,002	0,26 (0,09; 0,44)	0,003
ReyMem	-0,13 (-0,30; 0,05)	0,155	-	-
ReyTMem	0,14 (-0,03; 0,32)	0,108	-	-
Trilhas A	0,20 (0,03; 0,38)	0,022	-	-
Erros A	-0,00 (-0,18; 0,17)	0,966	-	-
Trilhas B	0,24 (0,07; 0,42)	0,005	-	-
Erros B	0,12 (-0,06; 0,29)	0,196	-	-
Dígitos D	0,09 (-0,10; 0,25)	0,411	-	-
Dígitos I	-0,05 (-0,22; 0,13)	0,607	-	-

$\hat{\beta}$  - Coeficiente linear estimado padronizado do modelo de regressão. \* Ajustado por idade. # p-valor obtido após seleção de variáveis utilizando procedimento *stepwise*. MoCA (Montreal Cognitive Assessment); CTA-AC (subteste de atenção concentrada); CTA-AD (subteste de atenção dividida); CTA-AA (subteste de atenção alternada); ReyCop (score da cópia da Figura de Rey); ReyTCop (tempo de execução da cópia da Figura de Rey); ReyMem (score da reprodução da Figura de Rey); ReyTMem (tempo de execução da reprodução da Figura de Rey); Trilhas A (tempo de execução na ordem direta); Erros A (número de erros cometidos durante a tarefa); Trilhas B (tempo de execução em ordem alternada); Erros B (número de erros cometidos durante a tarefa); Dígitos D (subteste da bateria WAIS – III, ordem direta); Dígitos I (subteste da bateria WAIS – III, ordem inversa).

Tabela 4 - Relação entre erros de mudança de faixa e desempenho cognitivo usando modelos de regressão de Poisson com variância robusta (n=138).

Variável	Regressão Poisson Simples		Regressão Poisson Múltipla*	
	RP (IC 95 %)	p-valor#	RP (IC 95 %)	p-valor#
MOCA	0,93 (0,89; 0,98)	0,0025	0,93 (0,89; 0,98)	0,0025
CTA AC	1,00 (0,99; 1,01)	0,4673	-	-
CTA AD	1,00 (0,99; 1,01)	0,9120	-	-
CTA AA	1,00 (0,99; 1,01)	0,9176	-	-
REYCop	0,98 (0,96; 1,01)	0,1848	-	-
REYTCop	1,00 (1,00; 1,00)	0,0355	-	-
REYMem	0,98 (0,96; 1,00)	0,0144	-	-
REYTMem	1,00 (1,00; 1,00)	0,5212	-	-
TRILHAS A	1,00 (1,00; 1,01)	0,2522	-	-
ERROS A	1,09 (0,86; 1,38)	0,4686	-	-
TRILHAS B	1,00 ( 1,00; 1,00)	0,7013	-	-
ERROS B	0,99 (0,97; 1,02)	0,6610	-	-
DIGIT D	1,04 (0,97; 1,11)	0,2749	-	-
DIGIT I	0,97 (0,89; 1,06)	0,5483	-	-

RP- Razão de Prevalência. # p-valor obtido pelo ajuste de modelos de Regressão de Poisson com variância robusta. MoCA (Montreal Cognitive Assessment); CTA-AC (subteste de atenção concentrada); CTA-AD (subteste de atenção dividida); CTA-AA (subteste de atenção alternada); ReyCop (escore da cópia da Figura de Rey); ReyTCop (tempo de execução da cópia da Figura de Rey); ReyMem (escore da reprodução da Figura de Rey); ReyTMem (tempo de execução da reprodução da Figura de Rey); Trilhas A (tempo de execução na ordem direta); Erros A (número de erros cometidos durante a tarefa); Trilhas B (tempo de execução em ordem alternada); Erros B (número de erros cometidos durante a tarefa); Dígitos D (subteste da bateria WAIS – III, ordem direta); Dígitos I (subteste da bateria WAIS – III, ordem inversa);

Tabela 5 - Relação entre erros de entrada de via e desempenho cognitivo usando modelos de regressão de Poisson com variância robusta (n=138).

Variável	Regressão Poisson Simples		Regressão Poisson Múltipla*	
	RP (IC 95 %)	p-valor <sup>#</sup>	RP (IC 95 %)	p-valor <sup>#</sup>
MOCA	0,95 (0,88; 1,03)	0,2397	-	-
CTA AC	1,00 (0,98; 1,01)	0,9902	-	-
CTA AD	1,00 (0,98; 1,02)	0,6806	-	-
CTA AA	0,99 (0,97; 1,01)	0,1776	-	-
REYCop	0,98 (0,94; 1,01)	0,1788	-	-
REYTCop	1,00 (1,00; 1,00)	0,2965	-	-
REYMem	0,97 (0,94; 1,00)	0,0385	0,97 (0,94; 1,00)	0,0385
REYTMem	1,00 (1,00; 1,00)	0,8661	-	-
TRILHAS A	1,01 (1,00; 1,01)	0,1223	-	-
ERROS A	1,12 (0,76; 1,66)	0,5538	-	-
TRILHAS B	1,00 (1,00; 1,00)	0,4703	-	-
ERROS B	1,00 (0,95; 1,05)	0,9065	-	-
DIGIT D	1,00 (0,91; 1,10)	0,9917	-	-
DIGIT I	0,91 (0,81; 1,03)	0,1473	-	-

RP- Razão de Prevalência. <sup>#</sup> p-valor obtido pelo ajuste de modelos de Regressão de Poisson com variância robusta. MoCA (Montreal Cognitive Assessment); CTA-AC (subteste de atenção concentrada); CTA-AD (subteste de atenção dividida); CTA-AA (subteste de atenção alternada); ReyCop (escore da cópia da Figura de Rey); ReyTCop (tempo de execução da cópia da Figura de Rey); ReyMem (escore da reprodução da Figura de Rey); ReyTMem (tempo de execução da reprodução da Figura de Rey); Trilhas A (tempo de execução na ordem direta); Erros A (número de erros cometidos durante a tarefa); Trilhas B (tempo de execução em ordem alternada); Erros B (número de erros cometidos durante a tarefa); Dígitos D (subteste da bateria WAIS – III, ordem direta); Dígitos I (subteste da bateria WAIS – III, ordem inversa);

Tabela 6 - Relação entre erros em manobra de cruzamento e desempenho cognitivo usando modelos de regressão de Poisson com variância robusta (n=138).

Variável	Regressão Poisson Simples		Regressão Poisson Múltipla*	
	RP (IC 95 %)	p-valor#	RP (IC 95 %)	p-valor#
MOCA	0,98 (0,94; 1,02)	0,2881	-	-
CTA AC	1,00 (1,00; 1,01)	0,3236	-	-
CTA AD	1,00 (0,99; 1,01)	0,8890	-	-
CTA AA	1,00 (0,98; 1,01)	0,7041	-	-
REYCop	1,00 (0,97; 1,02)	0,8178	-	-
REYTCop	1,00 (1,00; 1,00)	0,0515	-	-
REYMem	0,99 (0,97; 1,00)	0,1409	-	-
REYTMem	1,00 (1,00; 1,00)	0,6090	-	-
TRILHAS A	1,00 (1,00; 1,01)	0,0797	1,01 (1,00; 1,01)	0,0480
ERROS A	0,99 (0,75; 1,31)	0,9501	-	-
TRILHAS B	1,00 (1,00; 1,00)	0,3104	-	-
ERROS B	1,01 (0,98; 1,04)	0,4263	-	-
DIGIT D	1,04 (1,00; 1,09)	0,0492	1,05 (1,00; 1,10)	0,0375
DIGIT I	1,01 (0,95; 1,07)	0,7522	-	-

RP- Razão de Prevalência. \* Ajustado por Trilhas A e DIGIT D # p-valor obtido pelo ajuste de modelos de Regressão de Poisson com variância robusta. MoCA (Montreal Cognitive Assessment); CTA-AC (subteste de atenção concentrada); CTA-AD (subteste de atenção dividida); CTA-AA (subteste de atenção alternada); ReyCop (escore da cópia da Figura de Rey); ReyTCop (tempo de execução da cópia da Figura de Rey); ReyMem (escore da reprodução da Figura de Rey); ReyTMem (tempo de execução da reprodução da Figura de Rey); Trilhas A (tempo de execução na ordem direta); Erros A (número de erros cometidos durante a tarefa); Trilhas B (tempo de execução em ordem alternada); Erros B (número de erros cometidos durante a tarefa); Dígitos D (subteste da bateria WAIS – III, ordem direta); Dígitos I (subteste da bateria WAIS – III, ordem inversa).

## 5 Discussão

Esse é o primeiro estudo em amostra brasileira de condutores idosos não dementes e residentes na comunidade que buscou avaliar domínios cognitivos relevantes à condução veicular, associando estes achados ao desempenho dos motoristas em teste padronizado de direção veicular em condições reais de trânsito urbano. Dificuldade nas funções executivas, notadamente a capacidade de administração de tempo (ReyTcop) foi associada a pior desempenho em prova de direção. Maior número de erros em cruzamento associou-se à declínio na capacidade atencional e flexibilidade cognitiva (Trilhas A), enquanto erros de entrada em via foram associados a pior desempenho na capacidade de organização visuoespacial, em planejamento e em memória não verbal (ReyMem). De fato, a literatura da área confirma que funções executivas, organização visuoespacial, velocidade de processamento e capacidade atencional são os domínios cognitivos cuja preservação costuma favorecer uma direção veicular segura por pessoas idosas (Anstey, Wood et al. 2005, Depestele, Ross et al. 2020, Stefanidis, Mieran et al. 2023).

Ainda que múltiplas funções cognitivas superiores sejam requeridas durante o comportamento de dirigir, entende-se que algumas funções são mais demandadas que outras. Conforme destacado na literatura, as funções executivas desempenham um papel essencial no desempenho de direção de motoristas idosos. A preponderância das funções executivas deve-se à sua atribuição regulatória nos processos cognitivos, estando vinculadas à capacidade de planejamento e tomada de decisão, flexibilidade cognitiva, controle inibitório, memória operacional dentre outras subfunções (Anderson, Jacobs et al. 2008).

Ainda que essa tarefa autorreguladora das funções executivas seja essencial para a adaptação a situações complexas no trânsito tanto em jovens quanto em pessoas idosas (Asimakopulos, Boychuck et al. 2012, Depestele, Ross et al. 2020), identificar quais subfunções ou instrumentos de avaliação são mais sensíveis a essa competência continua a ser um desafio (Gilbert and Burgess 2008, Adrian, Moessinger et al. 2019). Nesse cenário, algumas pesquisas apontam que um desempenho insatisfatório em determinados subtestes pode prever comportamentos de risco ao volante (Choi, Kasko et al. 2018).

Erros de direção ligados a disfunções executivas em idosos são bem documentados na literatura. Disfunções executivas, que incluem déficits de atenção, alternância de tarefas, inibição e tomada de decisão, estão associadas a vários tipos de erros de direção. Por exemplo, um estudo realizado por Anstey e Wood (2011) explorou a relação entre a idade cronológica e déficits cognitivos associados ao envelhecimento, analisando como esses fatores impactam os erros de direção em pessoas idosas. A pesquisa incluiu 266 motoristas entre 70 e 88 anos, que foram avaliados em suas habilidades cognitivas, como atenção visual, velocidade de processamento, inibição e alternância de tarefas. Os resultados indicaram que todos os tipos de erros de direção aumentam com a idade. Especificamente, dificuldades em atenção seletiva e alternância de tarefas foram fortemente associadas a um maior número de erros. Nesse estudo, a subfunção de tempo de reação não foi relacionado a erros, embora sua relevância para a direção veicular segura seja descrita na literatura, sendo fundamental para a percepção correta do intervalo de tempo necessário para entrar em uma via com segurança, ultrapassar um sinal amarelo ou realizar manobras em cruzamentos com outros veículos (Schlag 1993, Di Stefano and Macdonald 2003). Nossos resultados indicam que o declínio nas subfunções de flexibilidade cognitiva e na capacidade de planejamento e administração do tempo está associado não apenas a um pior desempenho geral na direção veicular, mas também ao aumento da incidência de erros específicos, como em manobras de cruzamentos e ao entrar em vias.

Parece que a importância da função executiva para satisfatória direção veicular não está limitada a pessoas idosas. Um estudo que explorou a relação entre funções executivas e comportamentos de direção de risco em adolescentes encontrou que alterações nessas habilidades cognitivas estão associados a velocidade excessiva, distrações ao volante e aumento do risco de acidentes (Pope, Ross et al. 2016).

Adicionalmente, atitudes de adaptação e mudança no trânsito onde é necessário lidar com diferentes estímulos simultaneamente (mudar rota, ultrapassar, lidar com ponto cego, frear, mudar a transmissão para a marcha correta, manter a velocidade da via, dentre outras) ilustram outras situações em que funções executivas são demandadas, independentemente da idade (Adrian, Moessinger et al. 2019).

A preservação da organização visuoespacial associada à memória não verbal constitui outro requisito para o comportamento de direção veicular segura (Stav, Justiss et al. 2008). Embora não exista um instrumento específico que avalie isoladamente esta função, pesquisas mostram que o mau desempenho desse domínio, concomitante com dificuldades nas funções executivas e tempo de reação, atuam como preditor de má direção veicular em pessoas jovens e idosas (Ledger, Bennett et al. 2019).

No nosso estudo, o número de erros em manobra de entrada na via também esteve associado a pior desempenho na capacidade de organização visuoespacial, em planejamento e em memória não verbal. A associação observada em nossas condições não surpreende, já que organização visuoespacial e funções executivas são utilizadas simultaneamente em diferentes situações de trânsito, como para reconhecer e analisar a rota a ser percorrida, para se entrar em uma via e de manter o veículo adequadamente na faixa, assim como nas tarefas de estacionar e de recordar do local de estacionamento (Dawson, Uc et al. 2010, Aksan, Anderson et al. 2015). Análise de rota e níveis de dificuldade na tarefa de estacionar, embora estejam associados à capacidade de organização visuoespacial, não foram objeto de investigação neste estudo.

Outra função cognitiva fundamental para uma direção veicular segura é a atenção, definida como a capacidade de o indivíduo selecionar e focalizar seus processos mentais em algum aspecto do ambiente interno ou externo, respondendo predominantemente aos estímulos que lhe são significativos e inibindo respostas aos demais estímulos (Lima 2005). A relevância dessa função para o comportamento de dirigir é tão significativa que no Brasil sua avaliação faz parte da bateria obrigatória da avaliação psicológica para a concessão do direito de dirigir, independentemente da idade do motorista (Conselho Nacional de Trânsito 2022).

No nosso estudo, o número de erros em cenário de cruzamento esteve associado a pior desempenho na capacidade atencional, corroborando outros estudos que associaram o declínio nesta função com uma direção insegura por pessoas idosas (Anstey, Wood et al. 2005, Depestele, Ross et al. 2020, Stefanidis, Mieran et al. 2023). É possível que o processo natural de envelhecimento cognitivo, que cursa com declínio no desempenho de funções

associadas ao lobo frontal do cérebro, possa também desempenhar um papel na redução da capacidade atencional e funções executivas (Lezak 2004). No âmbito da direção veicular, investiga-se a associação entre esse declínio e comportamento de risco em pessoas idosas.

Inúmeros estudos destacaram a importância de diversos aspectos da atenção, incluindo atenção sustentada, dividida e alternada, na manutenção de práticas de direção seguras entre motoristas idosos. A atenção mostrou-se mais preditiva do desempenho de direção do que parâmetros visuais tradicionais, como acuidade visual ou tamanho do campo visual. Grundler e Strasburger demonstraram que avaliações psicométricas de atenção eram mais indicativas da capacidade de dirigir do que indicadores de desempenho visual exigidos por lei (Grunder and Strasburger 2020).

Falhas na atenção sustentada, particularmente em manobras de cruzamentos de trânsito, foram identificadas como um contribuinte significativo para acidentes entre motoristas mais velhos (Pollatsek, Romoser et al. 2012). Pollatsek et al. descobriram que motoristas mais velhos frequentemente deixam de responder satisfatoriamente a situações críticas em cruzamentos, levando a maiores riscos de acidentes. Nesse sentido, este estudo sugere que programas de treinamento direcionados podem melhorar a atenção de motoristas mais velhos nessas situações, aumentando assim sua segurança ao dirigir (Pollatsek, Romoser et al. 2012).

Um instrumento amplamente utilizado nos estudos para avaliar a capacidade atencional no contexto de direção veicular é o teste de trilhas (Asimakopulos, Boychuck et al. 2012, Wolfe and Lehouckey 2016). Em nossas condições, pior desempenho na versão A do teste esteve associado à maior número de erros em manobra de cruzamento, demonstrando a relevância da preservação da atenção sustentada, da flexibilidade cognitiva e do tempo de reação nessas ações. Parece que a variável velocidade de realização do teste é mais sensível na avaliação da capacidade de direção veicular do que a variável número de erros cometidos durante o teste. Vaucher e colaboradores descobriram que motoristas idosos com tempos de TMT-A de 54 segundos ou mais e tempos de TMT-B (teste de trilhas versão B) de 150 segundos ou mais tinham um risco três vezes maior de desempenho ruim de direção na estrada (Vaucher, Herzig et al. 2014). Duncanson e colegas destacaram que

a velocidade do TMT, em vez da taxa de erro, está associada ao desempenho do teste de estrada. Especificamente, os tempos do TMT-A excedendo 46 segundos foram preditivos de falha no teste de estrada em motoristas com comprometimento cognitivo, enquanto os tempos do TMT-B excedendo 131 segundos foram preditivos naqueles sem comprometimento cognitivo (Duncanson, Hollis et al. 2018). Papandonatos et al. apoiaram ainda mais a utilidade clínica do TMT, particularmente o TMT-A, em ambientes de prática geral. Eles descobriram que os tempos do TMT-A entre 68-90 segundos indicaram a necessidade de testes de estrada adicionais para determinar a segurança ao dirigir (Duncanson, Hollis et al. 2018). Kokkinakis et al. demonstraram que o desempenho mais lento do TMT foi significativamente associado a um maior risco cumulativo de cessação da condução ao longo de um período de acompanhamento de quatro anos. Esta descoberta sugere que o TMT também pode prever resultados de condução a longo prazo, tornando-se uma ferramenta útil para a avaliação contínua da aptidão para conduzir em adultos mais velhos (Papandonatos, Ott et al. 2015).

Ademais, incidentes de trânsito quase fatais também foram associados a déficits de atenção e função executiva. Makizako et al. relataram que o baixo desempenho na atenção, medido pelo teste de TMT- A (teste de trilhas versão A), foi significativamente associado a incidentes quase fatais em motoristas com idades entre 65 e 74 anos (Makizako, Shimada et al. 2018).

Quanto à versão B do teste de trilhas, embora reconhecida na literatura como um instrumento sensível na predição de direção veicular insegura exercida por pessoas idosas (Roy and Molnar 2013), não se mostrou preditora de má direção na nossa amostra, o que pode ao menos em parte ser explicado por erro estatístico do tipo 2 e/ou pelo efeito da alta escolaridade dos participantes sobre a ausência de sensibilidade da versão B para predizer inaptidão para dirigir. Na mesma linha, a associação conflitante entre o desempenho no teste de dígitos diretos com o número de erros de cruzamento, bem como a ausência de associação com desempenho no teste CTA pode estar relacionada a esses mesmos fatores.

Na presente pesquisa, ainda que pior desempenho cognitivo global tenha sido associado ao maior número de erros em manobra de mudança de faixa, este resultado deve

ser visto com cautela. O MoCA consiste em um instrumento de rastreio consolidado na literatura como ferramenta para identificar declínio cognitivo em pessoas idosas (Nasreddine, Phillips et al. 2005). Não há consenso sobre o valor desse instrumento como preditor de avaliação de direção veicular segura nessa faixa etária (Rapoport, Naglie et al. 2013, Hollis, Duncanson et al. 2015, Kwok, Gélinas et al. 2015) e, neste contexto, seu uso deve estar integrado a outras ferramentas no intuito de trazer pistas sobre a qualidade da direção veicular exercida por pessoas idosas (Lee and Molnar 2017).

Compreendendo que a ação de dirigir engloba múltiplos domínios, em alguns países, buscou-se a padronização de baterias de testes cognitivos na intenção de informar sobre a aptidão veicular em pessoas idosas. Em Toronto, o programa Drivewise® atua em formato multidisciplinar e engloba a avaliação física, cognitiva e de direção. O serviço é indicado por centros de reabilitação e tem como público alvo as pessoas idosas com demência ou que revelam um histórico de comportamentos de risco. Esse programa defende que as decisões sobre competência de direção devem ser tomadas com base em avaliações fundamentadas em evidências e que intervenções de apoio são necessárias quando a aptidão é questionada (O'Connor, Kapust et al. 2008). Outras iniciativas semelhantes, como o Candrive® e o ADReS (Assessment of driving-related skills) também revelaram preocupações semelhantes com o embasamento técnico frente ao questionamento de déficit cognitivo ou funcional associados a direção veicular insegura, bem como na construção de estratégias de adaptação e reabilitação para a manutenção da autonomia do idoso (McCarthy and Mann 2006, Marshall, Man-Son-Hing et al. 2013).

Apesar da existência de diversos programas que buscam fundamentação científica em relação à associação entre perdas cognitivas em pessoas idosas e inaptidão para conduzir veículos, observa-se uma dificuldade na padronização das baterias de avaliação no contexto científico global. As diferenças socioculturais e escolares, bem como a dificuldade na padronização das amostras estudadas (se há acometimento cognitivo, qual etiologia e qual grau), além da diversidade ambiental, como aspectos geográficos, climático e também de engenharia de tráfego atuam como importantes dificultadores de uma possível padronização internacional.

Em relação ao instrumento de avaliação de prova on-road, a escolha do eDOS deveu-se a sua intenção em categorizar os possíveis erros de direção segundo nível de risco. Há uma compreensão que uma mesma falha cometida (por exemplo, não usar a seta corretamente) terá impactos diferentes conforme o contexto em que ela ocorra, considerando a complexidade da manobra e a condição do ambiente. Instrumentos como esse fornecem além dos dados que auxiliam na categorização de nível de risco, resultados que podem subsidiar estratégias de intervenção, tais como reabilitação, redução de perímetro de direção até a cessação do comportamento.

Em nosso estudo, segundo avaliação realizada por intermédio do eDOS, os erros de direção mais frequentes na rota pré-estabelecida ocorreram nas manobras de cruzamentos (49,3%), mudança de faixa (43,2%) e ao ingressar em vias (7,4%).

Estudo americano com amostra de acidentes ocorridos em intervalo de dois anos sinalizou que os erros críticos mais frequentes nos motoristas idosos estiveram em sua maioria associados a erros de vigilância e de julgamento relacionados, no percurso de direção, ao comprimento satisfatório de uma lacuna entre veículos ou à velocidade de outro veículo, manobras ilegais, eventos médicos e devaneios. Nesse estudo, a vigilância inadequada ocorreu devido a olhar e não ver outro veículo ou em não perceber um sinal de controle de tráfego (Cicchino and McCartt 2015). Erros de vigilância e de julgamento também costumam ser manifestos em cruzamentos, mudança de faixa e ao ingressar em vias de rodagem.

Entendemos que o comportamento de direção veicular pode sofrer influências devido a mudanças relacionadas ao processo de envelhecimento, mesmo na ausência de doenças. Embora erros específicos de direção estejam relacionados a dificuldade cognitiva, é importante avaliar em que nível esses erros se associam a risco de direção e desfechos fatais. A avaliação da complexidade das condições do ambiente (climáticas, tráfego e trajeto) podem auxiliar nessa ponderação. Além disso, o histórico de infrações, a autopercepção do motorista, bem como o relato de um familiar são informações que podem contribuir na distinção da gravidade dos erros (Lee and Molnar 2017).

Em relação ao perfil de hábitos de direção veicular na amostra, alguns aspectos chamaram a nossa atenção. Um dado relevante observado foi que 2 em cada 3 pessoas idosas não aceitariam uma recomendação familiar para cessar a prática da direção. Em contraste, a maioria (81,2%) afirmou que consideraria essa possibilidade se a orientação para interromper a condução viesse de um profissional médico. Não foram identificados estudos brasileiros que abordassem esse tema. No entanto, a literatura sugere que a decisão de parar de dirigir voluntariamente é um processo gradual, não dependendo de um único fator (Dellinger, Sehgal et al. 2001). Geralmente, a cessação ocorre em estágios de restrições auto impostas progressivas, culminando na interrupção da prática. A decisão de cessar a direção parece estar mais relacionada a uma avaliação individual das capacidades do que a um diagnóstico médico específico (Dellinger, Sehgal et al. 2001). Observa-se inicialmente que o idoso, frente a algumas dificuldades (físicas, funcionais e/ou cognitivas) costuma utilizar de estratégias adaptativas de autorregulação frente a situações que gerem insegurança e/ou ameaça no trânsito, como por exemplo, evitar a direção veicular a noite e/ou em dias de chuva (Tuokko, Sukhawathanakul et al. 2016). No entanto, às vezes, ainda que haja essas estratégias, elas podem não ser suficientes (Ross, Clay et al. 2009). Alguns familiares podem identificar outras situações de risco, sem que haja uma escuta receptiva para essas ponderações por parte do idoso. Diante desse novo cenário, é comum a figura do médico ser demandada como o detentor da palavra decisória frente o impasse familiar.

Esse perfil comportamental e de tomada de decisão observado em nossa amostra não é generalizável. Um estudo norte-americano pesquisou as características e comportamentos de motoristas idosos não dementes associados ao processo de redução e cessação da direção. Nesse estudo, a decisão de parar de dirigir foi tomada, na maioria das vezes, de forma autônoma pelos próprios ex-motoristas. Quando outros indivíduos participaram dessa decisão, geralmente eram cônjuges. Os participantes relataram que, ao enfrentar a possibilidade de não dirigir, aceitaram e se adaptaram à nova condição (Kostyniuk, Shope et al. 2000).

Essas diferenças de padrões de resposta e comportamento podem estar associadas também a questões socioculturais. Entretanto, esse não foi o objetivo de nosso estudo e esse resultado deve ser visto com cautela. Estudos que investiguem as atitudes e valores

associados a tomadas de decisão de motoristas idosos no contexto brasileiro são essenciais para futuras pesquisas e podem auxiliar na construção de uma forma mais eficaz para abordagem desse tema no contexto clínico.

O fato de 82,6% da nossa amostra representar um idoso como principal condutor da casa demonstra a importância da direção veicular na preservação da autonomia e independência do idoso. Esse cenário também traz luz às questões éticas envolvidas no questionamento sobre aptidão veicular em pessoas idosas, que deve ser constituída de embasamento técnico científico e não de possível etarismo, ao se generalizar o envelhecimento com incapacidades (Mazer, Laliberté et al. 2016).

Ainda nessa reflexão sobre o impacto da cessação ou redução da direção veicular em pessoas idosas ( $\geq 65$  anos), uma revisão da literatura, englobando 19 estudos, evidenciou algumas consequências associadas a essa perda: diminuição das atividades fora do domicílio, aumento da dependência de cuidadores ou terceiros para transporte, perda de independência, comprometimento da identidade pessoal, intensificação de sintomas depressivos e redução da satisfação com a vida (Harrison and Ragland 2003). Os autores da revisão destacam a persistente dificuldade em determinar em que medida a diminuição ou interrupção da condução impacta diretamente a mobilidade e a saúde das pessoas idosas. Revisão sistemática realizada por Chihuri et al também destaca o impacto na saúde global de pessoas idosas, enfatizando a ocorrência de depressão após a cessação na direção veicular (Chihuri, Mielenz et al. 2016).

Dado o crescente número de pessoas idosas ocupando o papel de "chefes de família" no Brasil (Berquó and Baeninger 2000), é essencial desenvolver estratégias para preservar sua autonomia, incluindo a manutenção da capacidade de condução veicular. Diversos estudos abordam essa questão (Korner-Bitensky, Kua et al. 2009). Um ensaio clínico randomizado e controlado, conduzido na Austrália, avaliou o impacto de um curso de atualização das regras de trânsito, composto por aulas teóricas e práticas, voltadas para a correção de habilidades e hábitos de direção inadequados identificados em uma avaliação inicial na estrada. O estudo, realizado com motoristas de 65 anos ou mais, comparou esse programa com a aplicação isolada do curso teórico. Observou-se uma melhora na

segurança da condução em 64% dos participantes previamente classificados como motoristas inseguros, em comparação com apenas 25% no grupo controle (Anstey, Eramudugolla et al. 2018).

Uma recente revisão sistemática e metanálise, envolvendo 26 estudos publicados e cinco estudos da literatura cinzenta, demonstraram que intervenções específicas de treinamento de habilidades — como reabilitação física, treinamento visual-perceptual e treinamento cognitivo —, bem como abordagens combinadas, promovem melhorias no desempenho e na segurança ao dirigir entre pessoas idosas (Fausto, Adorno Maldonado et al. 2021).

Estratégias em reabilitação de direção voltadas aos declínios funcionais relacionados ao envelhecimento, associada a outras estratégias de treinamento físico e cognitivo podem se constituir em um caminho importante para a preservação da autonomia das pessoas idosas diante do nosso cenário de envelhecimento populacional.

Nosso estudo tem limitações. A amostra foi constituída de pessoas idosas clinicamente “bem-sucedidos”, uma vez que a maioria não tinha comorbidades importantes, o que é diferente do observado nessa faixa etária na população geral. Isso pode ter influenciado os resultados, e a validade externa do nosso estudo deve ser vista com cautela. Futuros estudos, preferencialmente multicêntricos, devem considerar uma amostra mais representativa da multimorbidade e da baixa escolaridade características da sociedade brasileira.

O protocolo de avaliação *on-road* padronizado foi construído para a população canadense e, apesar de considerado pelos avaliadores como útil para o ambiente de tráfego brasileiro, uma adaptação transcultural do instrumento não foi propriamente realizada. Desse modo, ainda que sua contribuição tenha sido estrutural para o nosso estudo, ela não deve ser utilizada isoladamente como ferramenta na avaliação de direção veicular segura em idosos brasileiros.

Ainda com relação aos instrumentos, o nível de sensibilidade das escalas cognitivas também pode ter influenciado os resultados obtidos. Na avaliação da velocidade de

processamento (por exemplo), fatores como lentidão motora, dificuldades cognitivas ou simplesmente meticulosidade podem ter influenciado no desempenho exibido pelo participante (Bennett-Levy 1984), o que não pode ser excluído como fatores interferentes. Ademais, a elevada escolaridade e o bom estado geral de saúde da amostra podem ter mascarado/compensado dificuldades cognitivas não percebidas (efeito teto).

Outra limitação foi o fato de não termos avaliado as estratégias de compensação que os motoristas idosos utilizam para evitar direção mais complexa (horário de pico, direção noturna e condições climáticas adversas) e possíveis alterações nos hábitos de direção. A inserção de questionário de heteropercepção e segurança de direção veicular, preenchido por familiar, também poderia enriquecer nosso estudo.

Por fim, uma análise de acidentes de trânsito como desfecho principal poderia contribuir ao estudo pois, nesse cenário, erros de trânsito podem ser considerados desfechos intermediários.

## 6 Conclusão

Nosso estudo revelou-se pioneiro na avaliação de aspectos cognitivos relacionados à capacidade de direção veicular por intermédio de avaliação *on-road* com protocolo padronizado em amostra de idosos brasileiros da comunidade.

Em nível de cognição, pior desempenho em prova de direção *on-road* padronizada foi significativamente associado a dificuldade nas funções executivas, especialmente na capacidade de administração de tempo para tarefa. Diferentes erros de manobras (cruzamentos, mudança de faixa e ingresso em vias) também estiveram associados ao declínio na capacidade atencional, flexibilidade cognitiva, capacidade de organização visuoespacial e desempenho cognitivo global.

É importante que novas pesquisas no Brasil deem continuidade na investigação desse cenário tão complexo e abrangente sobre a competência veicular em pessoas idosas. A escassez de pesquisas nacionais sobre o tema limita o entendimento aprofundado das particularidades cognitivas das pessoas idosas no contexto do trânsito brasileiro, o que dificulta a elaboração de intervenções adequadas. Além disso, é crucial o desenvolvimento de instrumentos de avaliação que sejam ao mesmo tempo sensíveis e eficientes na detecção precoce de declínios cognitivos que possam comprometer a segurança veicular. A criação de uma ferramenta padronizada e adaptada ao contexto sociocultural do Brasil não só facilitaria a triagem de condutores em risco, mas também auxiliaria na definição de estratégias preventivas, contribuindo para a promoção de uma mobilidade segura e sustentável para a população idosa.

No contexto clínico, nosso estudo também colabora na compreensão por parte dos profissionais da área de saúde sobre a complexidade na tomada de decisão em relação à direção veicular das pessoas idosas. É de suma importância o entendimento que esse comportamento está relacionado tanto a variáveis do indivíduo (físicas, funcionais e cognitivas), quanto do seu meio (trajeto, nível de dificuldade, condições climáticas, de tráfego, dentre outras). Sendo uma questão multifatorial, ressalta-se a importância da avaliação de todos esses fatores antes de proferir uma decisão, que deve ser técnica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMET (2022). Diretrizes Médicas em Medicina do Tráfego - O Condutor Idoso. Brasília DF, Associação Brasileira de Medicina do Tráfego: 41p.
- Adrian, J., M. Moessinger, A. Charles and V. Postal (2019). "Exploring the contribution of executive functions to on-road driving performance during aging: A latent variable analysis." Accid Anal Prev **127**: 96-109.
- Adrian, J., V. Postal, M. Moessinger, N. Rasclé and A. Charles (2011). "Personality traits and executive functions related to on-road driving performance among older drivers." Accid Anal Prev **43**(5): 1652-1659.
- Aksan, N., S. W. Anderson, J. Dawson, E. Uc and M. Rizzo (2015). "Cognitive functioning differentially predicts different dimensions of older drivers' on-road safety." Accident Analysis & Prevention **75**: 236-244.
- Anderson, V., R. Jacobs and P. J. Anderson (2008). Executive functions and the frontal lobes: A lifespan perspective. Philadelphia, PA, US, Taylor & Francis.
- Anstey, K. J., R. Eramudugolla, K. M. Kiely and J. Price (2018). "Effect of tailored on-road driving lessons on driving safety in older adults: A randomised controlled trial." Accident Analysis & Prevention **115**: 1-10.
- Anstey, K. J., J. Wood, S. Lord and J. G. Walker (2005). "Cognitive, sensory and physical factors enabling driving safety in older adults." Clin Psychol Rev **25**(1): 45-65.
- APA, A. P. A. (2013). DSM-5 - Diagnostic and statistical manual of mental disorders. Washington, D.C.
- Apolinario, D., R. M. Magaldi, A. L. Busse, L. d. C. Lopes, J. Y. T. Kasai and E. Satomi (2009). "Cognitive impairment and driving: A review of the literature." Dementia & Neuropsychologia **3**: 283-290.

- Asimakopulos, J., Z. Boychuck, D. Sondergaard, V. Poulin, I. Ménard and N. Korner-Bitensky (2012). "Assessing executive function in relation to fitness to drive: a review of tools and their ability to predict safe driving." Aust Occup Ther J **59**(6): 402-427.
- Baldock, M. R., J. L. Mathias, A. J. McLean and A. Berndt (2006). "Self-regulation of driving and its relationship to driving ability among older adults." Accid Anal Prev **38**(5): 1038-1045.
- Barco, P. P., C. M. Baum, B. R. Ott, S. Ice, A. Johnson, M. Wallendorf and D. B. Carr (2015). "Driving Errors in Persons with Dementia." J Am Geriatr Soc **63**(7): 1373-1380.
- Barco, P. P., M. Wallendorf, K. Rutkoski, K. Dolan, D. Rakus, A. Johnson and D. B. Carr (2020). "Validity and Reliability of the Traffic Sign Naming Test (TSNT) and Written Exam for Driving Decisions (WEDD) as Measures of Fitness to Drive Among Older Adults." Am J Occup Ther **74**(3): 7403205090p7403205091-7403205090p7403205010.
- Bennett-Levy, J. (1984). "Determinants of performance on the Rey–Osterrieth Complex Figure Test: An analysis, and a new technique for single-case assessment." British Journal of Clinical Psychology **23**(2): 109-119.
- Bennett, J. M., E. Chekaluk and J. Batchelor (2016). "Cognitive Tests and Determining Fitness to Drive in Dementia: A Systematic Review." J Am Geriatr Soc **64**(9): 1904-1917.
- Berquó, E. and R. Baeninger (2000). Os idosos no Brasil: considerações demográficas, Núcleo de Estudos de População, Universidade Estadual de Campinas. 69p.
- Bowers, A. R., R. J. Anastasio, S. S. Sheldon, M. G. O'Connor, A. M. Hollis, P. D. Howe and T. S. Horowitz (2013). "Can we improve clinical prediction of at-risk older drivers?" Accid Anal Prev **59**: 537-547.
- Box, G. E. and D. R. Cox (1964). "An analysis of transformations." Journal of the Royal Statistical Society Series B: Statistical Methodology **26**(2): 211-243.
- Brasil (2020). Lei nº 14.071, de 13 de outubro de 2020 que altera o Código de Trânsito Brasileiro. Diário Oficial da União de 14/10/2020, pág. nº 2.
- Burgess, P. W. (2004). Theory and methodology in executive function research. Methodology of frontal and executive function, Routledge: 87-121.

- Camilleri, L. and D. Whitehead (2023). "Driving Assessment for Persons with Dementia: How and when?" Aging Dis **14**(3): 621-651.
- Candrive Research Team (2017). "Candrive Prospective Older Driver Study: Clinical Manual."
- Canonica, A. C., A. C. Alonso, G. C. Brech, M. Peterson, N. M. S. Luna, A. L. Busse, W. Jacob-Filho, J. L. Rosa, J. M. Soares-Junior, E. C. Baracat and J. M. D. Greve (2023). "Adaptation to the driving simulator and prediction of the braking time performance, with and without distraction, in older adults and middle-aged adults." Clinics (Sao Paulo) **78**: 100168.
- Carr, D. B. and B. R. Ott (2010). "The older adult driver with cognitive impairment: "It's a very frustrating life"." JAMA **303**(16): 1632-1641.
- Cavaco, S., A. Gonçalves, C. Pinto, E. Almeida, F. Gomes, I. Moreira, J. Fernandes and A. Teixeira-Pinto (2013). "Trail Making Test: Regression-based Norms for the Portuguese Population." Archives of Clinical Neuropsychology **28**(2): 189-198.
- Chen, Y. T., I. Gélinas and B. Mazer (2020). "Development of a weighted scoring system for the Electronic Driving Observation Schedule (eDOS)." MethodsX **7**: 101099.
- Chihuri, S., T. J. Mielenz, C. J. DiMaggio, M. E. Betz, C. DiGuseppi, V. C. Jones and G. Li (2016). "Driving Cessation and Health Outcomes in Older Adults." J Am Geriatr Soc **64**(2): 332-341.
- Choi, H., J. Kasko and J. Feng (2018). "An Attention Assessment for Informing Older Drivers' Crash Risks in Various Hazardous Situations." The Gerontologist **59**(1): 112-123.
- Cicchino, J. B. and A. T. McCartt (2015). "Critical older driver errors in a national sample of serious U.S. crashes." Accid Anal Prev **80**: 211-219.
- Connors, M. H., D. Ames, M. Woodward and H. Brodaty (2017). "Mild cognitive impairment and driving cessation: a 3-year longitudinal study." Dementia and geriatric cognitive disorders **44**(1-2): 63-70.
- Conselho Federal de Psicologia (2019). Resolução número 1. Institui normas e procedimentos para a perícia psicológica no contexto do trânsito e revoga as Resoluções CFP nº 007/2009 e 009/2011.

- Conselho Nacional de Trânsito (2022). Resolução CONTRAN. Brasília DF, Ministério dos Transportes - Diário Oficial da União. **927**.
- Crizzle, A. M., S. Classen, M. Bédard, D. Lanford and S. Winter (2012). "MMSE as a predictor of on-road driving performance in community dwelling older drivers." Accid Anal Prev **49**: 287-292.
- Dawson, J. D., E. Y. Uc, S. W. Anderson, A. M. Johnson and M. Rizzo (2010). "Neuropsychological predictors of driving errors in older adults." J Am Geriatr Soc **58**(6): 1090-1096.
- Dellinger, A. M., M. Sehgal, D. A. Sleet and E. Barrett-Connor (2001). "Driving Cessation: What Older Former Drivers Tell Us." Journal of the American Geriatrics Society **49**(4): 431-435.
- DENATRAN. (2022). Retrieved 06/10/2024, 2024, from <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/estatisticas-quantidade-de-habilitados-denatran>.
- Depestele, S., V. Ross, S. Verstraelen, K. Brijs, T. Brijs, K. van Dun and R. Meesen (2020). "The impact of cognitive functioning on driving performance of older persons in comparison to younger age groups: A systematic review." Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour **73**: 433-452.
- Di Stefano, M. and W. Macdonald (2003). "Assessment of older drivers: relationships among on-road errors, medical conditions and test outcome." J Safety Res **34**(4): 415-429.
- Duncanson, H., A. M. Hollis and M. G. O'Connor (2018). "Errors versus speed on the trail making test: Relevance to driving performance." Accid Anal Prev **113**: 125-130.
- Emerson, J. L., A. M. Johnson, J. D. Dawson, E. Y. Uc, S. W. Anderson and M. Rizzo (2012). "Predictors of driving outcomes in advancing age." Psychol Aging **27**(3): 550-559.
- Eramudugolla, R., J. Price, S. Chopra, X. Li and K. J. Anstey (2016). "Comparison of a Virtual Older Driver Assessment with an On-Road Driving Test." J Am Geriatr Soc **64**(12): e253-e258.
- Esser, P., S. Dent, C. Jones, B. J. Sheridan, A. Bradley, D. T. Wade and H. Dawes (2016). "Utility of the MOCA as a cognitive predictor for fitness to drive." J Neurol Neurosurg Psychiatry **87**(5): 567-568.
- Esteves, C. and F. J. M. Rueda (2021). Coleção CTA - Testes de Atenção. São Paulo - SP, Vetor Editora.

- Falkenstein, M., M. Karthaus and U. Brüne-Cohrs (2020). "Age-Related Diseases and Driving Safety." Geriatrics (Basel) **5**(4):80.
- Fausto, B. A., P. F. Adorno Maldonado, L. A. Ross, M. Lavallière and J. D. Edwards (2021). "A systematic review and meta-analysis of older driver interventions." Accident Analysis & Prevention **149**: 105852.
- Folstein, M. F., S. E. Folstein and P. R. McHugh (1975). ""Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician." J Psychiatr Res **12**(3): 189-198.
- Freund, B., S. Gravenstein, R. Ferris, B. L. Burke and E. Shaheen (2005). "Drawing clocks and driving cars." J Gen Intern Med **20**(3): 240-244.
- Freund, B., S. Gravenstein, R. Ferris and E. Shaheen (2002). "Evaluating driving performance of cognitively impaired and healthy older adults: a pilot study comparing on-road testing and driving simulation." J Am Geriatr Soc **50**(7): 1309-1310.
- Freund, B. and P. Smith (2011). Handbook of traffic psychology. B. E. Porter. San Diego, CA., Academic press: 339-351.
- Friedman, N. P., A. Miyake, R. P. Corley, S. E. Young, J. C. Defries and J. K. Hewitt (2006). "Not all executive functions are related to intelligence." Psychol Sci **17**(2): 172-179.
- Frittelli, C., D. Borghetti, G. Iudice, E. Bonanni, M. Maestri, G. Tognoni, L. Pasquali and A. Iudice (2009). "Effects of Alzheimer's disease and mild cognitive impairment on driving ability: a controlled clinical study by simulated driving test." Int J Geriatr Psychiatry **24**(3): 232-238.
- Fuermaier, A. B., D. Piersma, D. de Waard, R. J. Davidse, J. de Groot, M. J. Doumen, R. A. Bredewoud, R. Claesen, A. W. Lemstra, P. Scheltens, A. Vermeeren, R. Ponds, F. Verhey, W. H. Brouwer and O. Tucha (2017). "Assessing fitness to drive-A validation study on patients with mild cognitive impairment." Traffic Inj Prev **18**(2): 145-149.
- Gilbert, S. J. and P. W. Burgess (2008). "Executive function." Curr Biol **18**(3): R110-114.
- Grundler, W. and H. Strasburger (2020). "Visual attention outperforms visual-perceptual parameters required by law as an indicator of on-road driving performance." PLOS ONE **15**(8): e0236147.

- Harrison, A. and D. R. Ragland (2003). "Consequences of Driving Reduction or Cessation for Older Adults." Transportation Research Record **1843**(1): 96-104.
- Heckathorn, D. D. (2011). "Snowball versus respondent-driven sampling." Sociol Methodol **41**(1): 355-366.
- Hill, L. J. N., R. J. Pignolo and E. E. Tung (2019). "Assessing and Counseling the Older Driver: A Concise Review for the Generalist Clinician." Mayo Clin Proc **94**(8): 1582-1588.
- Hollis, A. M., H. Duncanson, L. R. Kapust, P. M. Xi and M. G. O'Connor (2015). "Validity of the mini-mental state examination and the montreal cognitive assessment in the prediction of driving test outcome." J Am Geriatr Soc **63**(5): 988-992.
- Huisingsh, C., C. Owsley, V. G. Wadley, E. B. Levitan, M. R. Irvin, P. MacLennan and G. McGwin, Jr. (2018). "General cognitive impairment as a risk factor for motor vehicle collision involvement: a prospective population-based study." Geriatrics (Basel) **3**(1):11.
- Hunt, L. A. and K. Weston (1999). Assessment of driving capacity. Handbook of assessment in clinical gerontology. New York, Wiley: 585-605.
- Inada, H., J. Tomio, S. Nakahara and M. Ichikawa (2023). "Association between mandatory cognitive testing for license renewal and motor vehicle collisions and road injuries." J Am Geriatr Soc **71**(4): 1145-1155.
- Iverson, D. J., G. S. Gronseth, M. A. Reger, S. Classen, R. M. Dubinsky, M. Rizzo and N. Quality Standards Subcommittee of the American Academy of (2010). "Practice parameter update: evaluation and management of driving risk in dementia: report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology." Neurology **74**(16): 1316-1324.
- Kaufman, A. S. and E. O. Lichtenberger (1999). The essentials of WAIS-III assessment. New York, J. Wiley & Sons. 260 p.
- Koppel, S., J. Charlton, J. Langford, Z. Vlahodimitrakou, M. Di Stefano, W. Macdonald, B. Mazer, I. Gelinas, B. Vrkljan and S. Marshall (2013). "The relationship between older drivers' performance on the

Driving Observation Schedule (eDOS) and cognitive performance." Annals of advances in automotive medicine **57**: 67.

Korner-Bitensky, N., A. Kua, C. von Zweck and K. VanBenthem (2009). "Older driver retraining: An updated systematic review of evidence of effectiveness." Journal of Safety Research **40**(2): 105-111.

Kostyniuk, L. P., J. T. Shope and L. J. Molnar (2000). Reduction and cessation of driving among older drivers in Michigan. Warren, MI.: 135p.

Kwok, J. C. W., I. Gélinas, D. Benoit and G. Chilingaryan (2015). "Predictive validity of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) as a screening tool for on-road driving performance." British Journal of Occupational Therapy **78**(2): 100-108.

Ledger, S., J. M. Bennett, E. Chekaluk and J. Batchelor (2019). "Cognitive function and driving: Important for young and old alike." Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour **60**: 262-273.

Lee, L. and F. Molnar (2017). "Driving and dementia: Efficient approach to driving safety concerns in family practice." Can Fam Physician **63**(1): 27-31.

Lenardt, M. H., M. A. Binotto, N. Hammerschmidt Kolb Carneiro, T. M. Lourenço and C. Cechinel (2018). "Associação entre cognição e habilitação para direção veicular em idosos." Avances en Enfermería **36**(2): 179-187.

Lezak, M. D. (2004). Neuropsychological assessment, Oxford University Press, USA. 1026p.

Liebherr, M., S. Antons, S. Schweig, N. Maas, D. Schramm and M. Brand (2019). "Driving performance and specific attentional domains." Transportation Research Interdisciplinary Perspectives **3**: 100077.

Lima, R. F. (2005). "Compreendendo os mecanismos atencionais." Ciências & cognição **6**: 113-122.

Lincoln, N. B., K. A. Radford, E. Lee and A. C. Reay (2006). "The assessment of fitness to drive in people with dementia." Int J Geriatr Psychiatry **21**(11): 1044-1051.

Lincoln, N. B., K. A. Radford, E. Lee and A. C. Reay (2006). "The assessment of fitness to drive in people with dementia - A." Int J Geriatr Psychiatry **21**(11): 1044-1051.

- Lincoln, N. B., K. A. Radford, E. Lee and A. C. Reay (2006). "The assessment of fitness to drive in people with dementia - B." Int J Geriatr Psychiatry **21**(11): 1044-1051.
- Lourenço, R. A. and R. P. Veras (2006). "Mini-Exame do Estado Mental: características psicométricas em idosos ambulatoriais." Revista de Saúde Pública **40**: 712-719.
- Ma'u, E. and G. Cheung (2020). "Ability of the Maze Navigation Test, Montreal Cognitive Assessment, and Trail Making Tests A & B to predict on-road driving performance in current drivers diagnosed with dementia." N Z Med J **133**(1513): 23-32.
- Ma'u, E. and G. Cheung (2020). "Ability of the Maze Navigation Test, Montreal Cognitive Assessment, and Trail Making Tests A & B to predict on-road driving performance in current drivers diagnosed with dementia." New Zealand medical journal **133**(1513): 23-32.
- Makizako, H., H. Shimada, R. Hotta, T. Doi, K. Tsutsumimoto, S. Nakakubo and K. Makino (2018). "Associations of Near-Miss Traffic Incidents with Attention and Executive Function among Older Japanese Drivers." Gerontology **64**(5): 495-502.
- Marín Rueda, F. J. and R. d. M. Monteiro (2013). "Bateria Psicológica para Avaliação da Atenção (BPA): desempenho de diferentes faixas etárias." Psico-USF **18**: 99-108.
- Marshall, S. C., M. Man-Son-Hing, M. Bedard, J. Charlton, S. Gagnon, I. Gelinias, S. Koppel, N. Korner-Bitensky, J. Langford, B. Mazer, A. Myers, G. Naglie, J. Polgar, M. M. Porter, M. Rapoport, H. Tuokko, B. Vrkljan and A. Woolnough (2013). "Protocol for Candrive II/Oz Candrive, a multicentre prospective older driver cohort study." Accid Anal Prev **61**: 245-252.
- Matas, N. A., T. Nettelbeck and N. R. Burns (2014). "Cognitive and visual predictors of UFOV performance in older adults." Accid Anal Prev **70**: 74-83.
- Mathias, J. L. and L. K. Lucas (2009). "Cognitive predictors of unsafe driving in older drivers: a meta-analysis." Int Psychogeriatr **21**(4): 637-653.
- Mazer, B., M. Laliberté, M. Hunt, J. Lemoignan, I. Gelinias, B. Vrkljan, G. Naglie and S. Marshall (2016). "Ethics of Clinical Decision-Making for Older Drivers: Reporting Health-Related Driving Risk." Can J Aging **35 Suppl 1**: 69-80.

- Mazer, B. L., N. A. Korner-Bitensky and S. Sofer (1998). "Predicting ability to drive after stroke." Arch Phys Med Rehabil **79**(7): 743-750.
- McCarthy, D. and W. Mann (2006). "Sensitivity and Specificity of the American medical Association's Assessment of Driving Related Skills (ADReS)." Topics in geriatric Rehabilitation **22**(2): 139-152.
- McGraw, P., B. Winn and D. Whitaker (1995). "Reliability of the Snellen chart." BMJ **310**(6993): 1481-1482.
- Medhizadah, S. (2016). Fitness-to-Drive Screening Measure©: Constructing and Validating the short form. Master of Science, Universidade de Western. Electronic Thesis and Dissertation Repository. 4230.
- Memoria, C. M., M. S. Yassuda, E. Y. Nakano and O. V. Forlenza (2013). "Brief screening for mild cognitive impairment: validation of the Brazilian version of the Montreal cognitive assessment." Int J Geriatr Psychiatry **28**(1): 34-40.
- Nasreddine, Z. S., N. A. Phillips, V. Bédirian, S. Charbonneau, V. Whitehead, I. Collin, J. L. Cummings and H. Chertkow (2005). "The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment." J Am Geriatr Soc **53**(4): 695-699.
- O'Connor, M. G., H. Duncanson and A. M. Hollis (2019). "Use of the MMSE in the Prediction of Driving Fitness: Relevance of Specific Subtests." Journal of the American Geriatrics Society **67**(4): 790-793.
- O'Connor, M. G., L. R. Kapust and A. M. Hollis (2008). "DriveWise: an interdisciplinary hospital-based driving assessment program." Gerontol Geriatr Educ **29**(4): 351-362.
- Oliveira, M. d. S. and M. d. S. Rigoni (2010). Figuras Complexas de Rey: teste de cópia e de reprodução de memória de figuras geométricas complexas. São Paulo, Casa do Psicólogo. 141p.
- Owsley, C. and G. McGwin (1999). "Vision impairment and driving." Survey of ophthalmology **43**(6): 535-550.
- Owsley, C., G. McGwin, Jr. and K. Ball (1998). "Vision impairment, eye disease, and injurious motor vehicle crashes in the elderly." Ophthalmic Epidemiol **5**(2): 101-113.

- Papandonatos, G. D., B. R. Ott, J. D. Davis, P. P. Barco and D. B. Carr (2015). "Clinical Utility of the Trail-Making Test as a Predictor of Driving Performance in Older Adults." J Am Geriatr Soc **63**(11): 2358-2364.
- Piersma, D., A. B. Fuermaier, D. De Waard, R. J. Davidse, J. de Groot, M. J. Doumen, R. A. Bredewoud, R. Claesen, A. W. Lemstra and A. Vermeeren (2016). "Prediction of fitness to drive in patients with Alzheimer's dementia." PLoS One **11**(2): e0149566.
- Piersma, D., A. B. M. Fuermaier, D. de Waard, P. P. De Deyn, R. J. Davidse, J. de Groot, M. J. A. Doumen, R. A. Bredewoud, R. Claesen, A. W. Lemstra, A. Vermeeren, R. Ponds, F. Verhey, W. H. Brouwer and O. Tucha (2018). "The MMSE should not be the sole indicator of fitness to drive in mild Alzheimer's dementia." Acta Neurol Belg **118**(4): 637-642.
- Pitta, L., O. Nóbrega and E. Camargos (2022). "Lower risk of car crashes among older drivers compared with younger drivers: analysis of 10 years of data." Geriatr Gerontol Aging **16**: e0220039.
- Pitta, L. S. R., O. T. Nóbrega and C. EF (2022). "Lower risk of car crashes among older drivers compared with younger drivers: analysis of 10 years of data." Geriatr Gerontol Aging **16**: e0220039.
- Pitta, L. S. R., J. L. Quintas, I. O. A. Trindade, P. Belchior, K. Gameiro, C. M. Gomes, O. T. Nóbrega and E. F. Camargos (2021). "Older drivers are at increased risk of fatal crash involvement: Results of a systematic review and meta-analysis." Arch Gerontol Geriatr **95**: 104414.
- Pollatsek, A., M. R. Romoser and D. L. Fisher (2012). "Identifying and Remediating Failures of Selective Attention in Older Drivers." Curr Dir Psychol Sci **21**(1): 3-7.
- Pope, C. N., L. A. Ross and D. Stavrinou (2016). "Association Between Executive Function and Problematic Adolescent Driving." J Dev Behav Pediatr **37**(9): 702-711.
- Quintas, J., E. Camargos, C. Melo and O. Nóbrega (2017). "Influence of schooling and age on cognitive tests." Geriatr Gerontol Aging **11**: 165-169.
- Quintas, J., I. Trindade, K. Gameiro, L. Pitta, E. Camargos and O. Nobrega (2023). "Neuropsychological domains and fitness to drive in mild cognitive impairment or Alzheimer's disease." Accid Anal Prev **191**: 107188.

- Rapoport, M. J., G. Naglie, K. Weegar, A. Myers, D. Cameron, A. Crizzle, N. Korner-Bitensky, H. Tuokko, B. Vrkljan, M. Bédard, M. M. Porter, B. Mazer, I. Gélinas, M. Man-Son-Hing and S. Marshall (2013). "The relationship between cognitive performance, perceptions of driving comfort and abilities, and self-reported driving restrictions among healthy older drivers." Accid Anal Prev **61**: 288-295.
- Reger, M. A., R. K. Welsh, G. S. Watson, B. Cholerton, L. D. Baker and S. Craft (2004). "The relationship between neuropsychological functioning and driving ability in dementia: a meta-analysis." Neuropsychology **18**(1): 85-93.
- Rey, A. (2010). "Figuras complexas de Rey: teste de cópia e de reprodução de memória de figuras geométricas complexas." São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Rizzo, M., D. V. McGehee, J. D. Dawson and S. N. Anderson (2001). "Simulated car crashes at intersections in drivers with Alzheimer disease." Alzheimer Dis Assoc Disord **15**(1): 10-20.
- Ross, L. A., O. J. Clay, J. D. Edwards, K. K. Ball, V. G. Wadley, D. E. Vance, G. M. Cissell, D. L. Roenker and J. J. Joyce (2009). "Do older drivers at-risk for crashes modify their driving over time?" J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci **64**(2): 163-170.
- Roy, M. and F. Molnar (2013). "Systematic review of the evidence for Trails B cut-off scores in assessing fitness-to-drive." Can Geriatr J **16**(3): 120-142.
- Saavedra, C. C. and G. W. Obreque (2023). Regulación licencias de conducir de adultos mayores. Experiencia comparada. A. T. Parlamentaria. Santiago, Chile, Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. **Nº SUP: 137200**
- Saber, C., M. Armstrong, A. Stinchcombe, S. Yamin and S. Gagnon (2019). "Reactions at intersections of drivers with Alzheimer's Disease: the association between neuropsychological assessment and driving errors in a driving simulator." Advances in transportation studies **48**: 77-86.
- Sawada, T., K. Tomori, H. Hamana, K. Ohno, Y. Seike, Y. Igari and Y. Fujita (2019). "Reliability and validity of on-road driving tests in vulnerable adults: a systematic review." International Journal of Rehabilitation Research **42**(4): 289-299.

- Schlag, B. (1993). "Elderly drivers in Germany — Fitness and driving behavior." Accident Analysis & Prevention **25**(1): 47-55.
- Silva, V. C., A. S. Dias, J. M. D. A. Greve, C. L. Davis, A. L. d. S. Soares, G. C. Brech, S. Ayama, W. Jacob-Filho, A. L. Busse, M. E. M. de Biase, A. C. Canonica and A. C. Alonso (2023). "Crash Risk Predictors in Older Drivers: A Cross-Sectional Study Based on a Driving Simulator and Machine Learning Algorithms." International Journal of Environmental Research and Public Health **20**(5): 4212.
- Siren, A. and A. Meng (2012). "Cognitive screening of older drivers does not produce safety benefits." Accid Anal Prev **45**: 634-638.
- Souza, A. C. d., N. M. C. Alexandre and E. d. B. Guirardello (2017). "Propriedades psicométricas na avaliação de instrumentos: avaliação da confiabilidade e da validade." Epidemiologia e Serviços de Saúde **26**(3): 149-159.
- Stav, W. B., M. D. Justiss, D. P. McCarthy, W. C. Mann and D. N. Lanford (2008). "Predictability of clinical assessments for driving performance." J Safety Res **39**(1): 1-7.
- Stefanidis, K. B., T. Mieran, C. Schiemer, J. Freeman, V. Truelove and M. J. Summers (2023). "Cognitive correlates of reduced driving performance in healthy older adults: A meta-analytic review." Accident Analysis & Prevention **193**: 107337.
- Tay, R. (2006). "Ageing drivers: Storm in a teacup?" Accident Analysis & Prevention **38**(1): 112-121.
- Tuokko, H., P. Sukhawathanakul, L. Walzak, A. Jouk, A. Myers, S. Marshall, G. Naglie, M. Rapoport, B. Vrkljan, M. Porter, M. Man-Son-Hing, B. Mazer, N. Korner-Bitensky, I. Gélinas and M. Bédard (2016). "Attitudes: Mediators of the Relation between Health and Driving in Older Adults." Can J Aging **35 Suppl 1**: 44-58.
- Vasques, A. M., M. W. Portuguese, M. S. Pinho, T. L. Becker and G. Radaelli (2016). "Desempenho de idosos em simulador de direção e cognição." ConScientiae Saúde **15**(4): 642-649.
- Vaucher, P., D. Herzig, I. Cardoso, M. H. Herzog, P. Mangin and B. Favrat (2014). "The trail making test as a screening instrument for driving performance in older drivers; a translational research." BMC Geriatr **14**: 123.

- Vlahodimitrakou, Z., J. L. Charlton, J. Langford, S. Koppel, M. Di Stefano, W. Macdonald, B. Mazer, I. Gélinas, B. Vrkljan and M. M. Porter (2013). "Development and evaluation of a Driving Observation Schedule (DOS) to study everyday driving performance of older drivers." Accident Analysis & Prevention **61**: 253-260.
- Voelker, R. A. (2024). "Driving Impairment Among Older Adults." JAMA **331**(2): 176-176.
- von Elm, E., D. G. Altman, M. Egger, S. J. Pocock, P. C. Gotsche, J. P. Vandenbroucke and S. Initiative (2007). "The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies." Lancet **370**(9596): 1453-1457.
- Wechsler, D. (1955). Manual for the Wechsler Adult Intelligence Scale. Oxford, England, Psychological Corp.
- Wolfe, P. L. and K. A. Lehouckey (2016). "Neuropsychological Assessment of Driving Capacity." Archives of Clinical Neuropsychology **31**(6): 517-529.
- Yamin, S., A. Stinchcombe and S. Gagnon (2016). "Deficits in Attention and Visual Processing but not Global Cognition Predict Simulated Driving Errors in Drivers Diagnosed With Mild Alzheimer's Disease." Am J Alzheimers Dis Other Demen **31**(4): 351-360.
- Yamin, S., A. Stinchcombe and S. Gagnon (2016). "Deficits in attention and visual processing but not global cognition predict simulated driving errors in drivers diagnosed with mild Alzheimer's disease." American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias® **31**(4): 351-360.

## ANEXO A - Parecer consubstanciado do Conselho de ética em pesquisa

UNB - FACULDADE DE  
MEDICINA DA UNIVERSIDADE  
DE BRASÍLIA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Estudo dos perfis neuropsicológico e funcional preditores de desempenho em direção veicular de motoristas idosos

**Pesquisador:** Otávio de Toledo Nóbrega

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 02590918.0.0000.5558

**Instituição Proponente:** Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília - UNB

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.135.945

#### Apresentação do Projeto:

Reapresentação do projeto de pesquisa de pós graduação intitulado Estudo dos perfis neuropsicológico e funcional preditores de desempenho em direção veicular de motoristas idosos.

Na avaliação anterior foram solicitados esclarecimentos a cerca da utilização de teste de rua já que existe simulador. O pesquisador responsável esclareceu que "De fato, os autores da proposta admitem que a redação original dada ao projeto não informa acerca da escolha dos pesquisadores por realização de testes de direção veicular "on road" (de campo), naturalmente

conduzindo o Parecerista a solicitar esclarecimento adicional. Em verdade, ocorreu o lapso por parte dos autores de não considerar em meio ao texto que, de fato, diversos estudos utilizam de simuladores como meio de avaliação de comportamentos relacionados ao ato de dirigir. Na nova versão do projeto, os autores apresentam referências bibliográficas que sugerem que, apesar de simuladores de condução permitirem obter medidas do comportamento de direção em condições específicas de tráfego, produzindo ambientes virtuais padronizados para controle experimental mais rigoroso de condições climáticas e de intensidade de tráfego (dentre outros), as simulações eletrônicas não são realistas em todos os sentidos de condução, e podem produzir escores espúrios decorrentes (e não limitados a estes fatores) de estranhamento sensorial, limitação da visão periférica e/ou falta de familiaridade com o ambiente, dentre outros. Sendo aspectos de grande variabilidade interpessoal, isto interferiria na validade externa dos resultados obtidos, de modo a direcionar a

**Endereço:** Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro - Faculdade de Medicina  
**Bairro:** Asa Norte **CEP:** 70.910-900  
**UF:** DF **Município:** BRASÍLIA  
**Telefone:** (61)3107-1918 **E-mail:** cepfm@unb.br

Continuação do Parecer: 3.135.945

Extensão Universitária, uma vez que serão agregadas vertentes de investigação científica (pesquisa) e iniciação científica (ensino) ao fortalecimento das atividades clínicas da rede de saúde (extensão) realizadas pela UnB.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

- 1) Não fica claro na análise de riscos como os mesmos serão minimizados, sejam estes físico, psíquicos ou materiais.
- 2) É esclarecido que quaisquer custos relacionados à utilização do carro do condutor participante da pesquisa, bem como da ocorrência de qualquer tipo de incidente durante a execução do projeto serão ressarcidos pelos pesquisadores. No entanto este custo não está previsto no orçamento do projeto.
- 3) Mesmo considerando a bibliografia apresentada, ainda restam dúvidas sobre a utilização do teste "on road", pois os pesquisadores não apresentaram dados estatísticos a respeito dos testes em simulador eletrônico.

Considerando toda a documentação apresentada ainda se faz necessário maiores esclarecimentos dos pesquisadores a cerca da metodologia a ser implementada, haja vista a mesma envolver riscos de ordem material e pessoal, bem como risco à vida do participante e dos pesquisadores.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O projeto revisado apresentado difere do documento de informações básicas.

Orçamento não prevê custos associados aos riscos de execução do projeto.

Demais documentos estão de acordo com o previsto, inclusive TCLE.

**Recomendações:**

- 1) Apresentar dados estatísticos sobre as metodologias possíveis de serem aplicadas (teste on road e teste em simulador eletrônico).
- 2) Apresentar orçamento adequado às necessidades do projeto.
- 3) Revisar e ajustar os projetos de forma a todos apresentarem as mesmas informações.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O projeto foi aprovado pelo Colegiado e as recomendações do relator (a) fiquem como sugestões para os pesquisadores analisarem.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Projeto apreciado na 1ª Reunião Ordinária do CEP-FM-UnB-2019. Após apresentação do parecer

Endereço: Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro - Faculdade de Medicina  
Bairro: Asa Norte CEP: 70.910-900  
UF: DF Município: BRASÍLIA  
Telefone: (61)3107-1918 E-mail: cepfm@unb.br

## ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



### Termo de Consentimento

#### **Estudo dos perfis neuropsicológico e funcional preditores de desempenho em direção veicular de motoristas idosos**

As informações abaixo descreverão o protocolo de estudo para o qual você está sendo convidado a participar. O médico pesquisador poderá esclarecer todas as dúvidas que você tiver a respeito do estudo e desta carta.

Nós, Prof. Dr. Otávio Toledo Nóbrega e equipe, responsáveis pela pesquisa “**Estudo dos perfis neuropsicológico e funcional preditores de desempenho em direção veicular de motoristas idosos**” convidamos o(a) senhor(a) a participar como voluntário do nosso estudo.

Esta pesquisa pretende avaliar seu desempenho em aspectos de memória e de função física diretamente relevantes à condução do seu veículo por intermédio de avaliação clínica, testes de raciocínio e avaliação funcional. Entendemos que na velhice é importante uma avaliação sistematizada e consistente acerca dos fatores físicos e de raciocínio relacionados à direção veicular, visando a segurança e a manutenção da capacidade das pessoas mesmo em idades avançadas.

Todas as etapas da avaliação serão realizadas por profissional qualificado na área de estudo. A avaliação clínica e os testes de raciocínio serão aplicados em consultório e a avaliação funcional será realizada em duas partes: a primeira em consultório; e a segunda durante direção do veículo do participante em via pública de conhecimento do motorista. O percurso será de aproximadamente 8 km. O pesquisador sentará no banco de trás do veículo, de modo a não interferir na condução do motorista, e anotará em dispositivo eletrônico as ações pré-estabelecidas e relacionadas ao comportamento de dirigir. O procedimento descrito total (consultas e direção veicular) terá duração média de 90 minutos. Essa avaliação não acarretará custos ao participante ou alterará importante sua rotina diária.

Durante todo o período da pesquisa, o(a) senhor(a) terá o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato com algum dos pesquisadores. **O principal investigador é o Prof. Dr. Otávio de Toledo Nobrega e as demais pesquisadoras responsáveis são Isabela Azevedo e Juliana Quintas que podem ser encontrados pelos telefones do Centro de Medicina do**

**Idoso/HUB (6120285269 ou 6120285236) ou por meio de seus telefones pessoais (61 984513718; 61 999655463 e 61 996253568).** Você tem garantido o seu direito de não aceitar participar ou de retirar sua permissão, a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação, pela sua decisão. As informações desta pesquisa serão confidenciais, e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação. Os gastos necessários para a sua participação na pesquisa serão assumidos pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, incluindo por decisão judicial ou ~~extra-judicial~~.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do sujeito da pesquisa podem ser ~~obtidos~~ através do telefone: (61) 3107-1918 ou do e-mail cepfm@unb.br. Autorização:

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o sujeito da pesquisa. Este documento consta de duas folhas que deverão ser rubricadas pelo sujeito da pesquisa e pelo pesquisador responsável.

Lembre-se que a participação neste estudo é voluntária.

Eu, \_\_\_\_\_, abaixo assinado, declaro que estou ciente e aceito participar do trabalho **“Estudo dos perfis neuropsicológico e funcional preditores de desempenho em direção veicular de motoristas idosos”**.

\_\_\_\_\_(assinatura)  
Nome do participante:

\_\_\_\_\_(assinatura)  
Nome do pesquisador responsável:

Brasília, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

## ANEXO C – Ficha Clínica

### Ficha Clínica

DATA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

NOME: \_\_\_\_\_ IDADE: \_\_\_\_\_

SEXO: \_\_\_\_\_ Data de nascimento \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_ escolaridade: \_\_\_\_\_

### CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Medicações estáveis nas 4 semanas anteriores ao *screening*? sim não
- Fez ingestão de bebida alcoólica ontem ou hoje? sim não
- Avaliação clínica do sono da noite anterior permite dirigibilidade? sim não

### ANTECEDENTES

- |   |  |
|---|--|
| Osteoartrose limitante <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não        | Hipertensão <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não          |
| Diabetes <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não                      | Tabagismo <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não            |
| Etilismo <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não                      | AVC <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não                  |
| Hipotireoidismo <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não               | Doenças do labirinto <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não |
| Auxílio à locomoção (bengala) <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não | Depressão <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não            |
| Dor crônica <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não                   |  |
| Teve COVID? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não                   |  |
| Outros: _____   |  |

### MEDICAÇÕES EM USO (nome/dose/há quanto tempo/motivo)

---

---

---

### EXAME FÍSICO

PA: \_\_\_/\_\_\_ mmHg FC: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_

TABELA DE SNELLEN: Olho direito \_\_\_\_\_ Olho esquerdo \_\_\_\_\_

### ÍNDICE PERCENTUAL DE RECONHECIMENTO DE FALA (Jerzer, Speaks, & Trammell, 1968):

- 100% a 92%: Nenhuma dificuldade para compreender a fala
- 88% a 80%: Ligeira/discreta dificuldade para compreender a fala
- 76% a 60% Moderada dificuldade para compreender a fala
- 56% a 52% Acentuada dificuldade para acompanhar uma conversa
- Abaixo de 50% Provavelmente incapaz de acompanhar uma conversa

MEEM: \_\_\_\_\_

## ANEXO D - Ficha de caracterização do veículo e hábitos de direção veicular

GETE *Study*



### DIREÇÃO VEICULAR

Número CNH: \_\_\_\_\_ 1ª Habilitação (ano): \_\_\_\_\_

Ano da última renovação de habilitação? \_\_\_\_\_

Modelo do carro: \_\_\_\_\_ Placa: \_\_\_\_\_ Ano de fabricação: \_\_\_\_\_

Sensor de ré:  sim  não | Câmera de ré:  sim  não | Automático:  sim  não

Quantos dias na semana você dirige?

≤ de 2 dias  3 a 5 dias  6 a 7 dias  Só final de semana  Só meio de semana

Quais percursos são rotineiros? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Sente-se seguro em trajetos não rotineiros?  sim  não. Por quê? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Há outro condutor de veículos no seu domicílio?  sim  não: \_\_\_\_\_

É o principal condutor da casa?  sim  não. Se negativo, quem é o principal? \_\_\_\_\_

Em relação ao seu carro, divide a direção com outra pessoa?  sim  não. Se positivo, com quem? \_\_\_\_\_

Costuma dirigir à noite?  sim  não | Usa óculos para dirigir?  sim  não

Costuma dirigir na chuva?  sim  não | Usa aparelho auditivo para dirigir?  sim  não

Envolveu-se em acidentes automobilístico nos últimos 6 meses?

sim  não (descrever): \_\_\_\_\_

Já errou o trajeto em algum momento nos últimos 6 meses?  sim  não

Utiliza aplicativo para orientar-se no trânsito? (WAZE, GOOGLE MAPS)  sim  não

Utiliza aplicativo para mobilidade pessoal? (UBER, TAXI)  sim  não

Utiliza taxi (sem aplicativo)?  sim  não

Utiliza transporte público? (mesmo ocasionalmente)  sim  não

Conduz pessoas a lugares/eventos ao menos 1 vez por semana?  sim  não

Aceitaria uma recomendação familiar de parar de dirigir?  sim  não

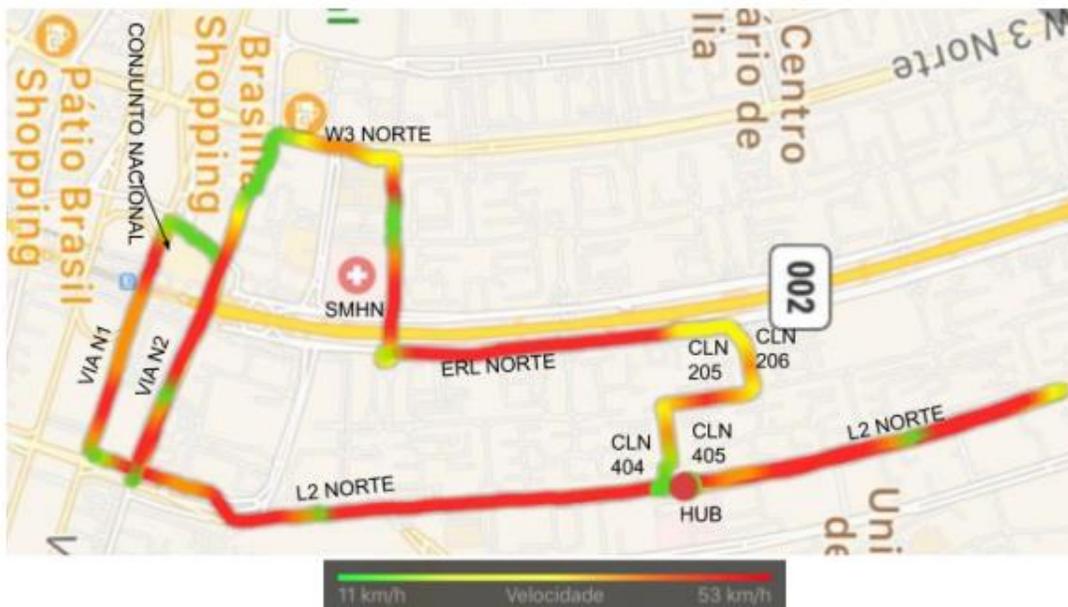
Aceitaria uma recomendação médica de parar de dirigir?  sim  não

**ANEXO E - Comandos padronizados e verbalizados pela avaliadora durante trajeto de prova de direção veicular**

TRAJETO - COMANDOS

Local	Km de comando	Referência	Comando
Saída do HUB	0 km		Vire à direita Siga em frente na via
L2 Norte	1,3 km	avistar Albert Sabin	Pegue o próximo retorno à esquerda Siga em frente na via
L2 Norte - acesso ao Eixo monumental Via N1	5,5 km	Avistar semáforo	No semáforo, vire à direita  Siga em frente na via
Eixo monumental Via N1	6,5 km	aproximando-se da rodoviária após acesso ao eixão	Pegue a próxima a direita / para a rua de acesso ao estacionamento do Conjunto nacional  Siga em frente na via
Rua de acesso ao estacionamento do Conjunto Nacional - acesso à Via N2	7 km	Avistar semáforo	No semáforo com a seta, vire à direita  Siga em frente na via
Via N2	7,7 km	Avistar rotatória	Na rotatória, faça o retorno e siga na mesma via em que estamos ou Pegue a quarta saída e siga em frente  Siga em frente na via
Via N2 - acesso a W3 Norte	9,4 km	Avistar semáforo	No semáforo, vire à direita  Siga em frente
W3 Norte - acesso a rua entre SMHN e SQN 502/302	10,1km	Quadra da ESCS	Vire à direita  Siga em frente na via
rua entre SMHN e SQN 502/302	10,4	Avistar a rotatória	Na rotatória, siga em frente ou Pegue a segunda saída e siga em frente  Siga em frente na via

Tesourinha de acesso ao Eixo Rodoviário L Norte (ERL Norte)	11,0	Passando pela tesourinha de acesso ao Eixo Rodoviário W Norte (ERW Norte)	Vire na próxima à direita / fazer a tesourinha para pegar o eixo L  Entre na via e siga em frente  Siga em frente na via
ERL Norte - acesso a CLN 205/206	12,3	Em frente a Delegacia da Criança e do Adolescente	Vire na próxima a direita  Siga em frente
CLN 205/206	12,7	Avistar a rotatória	Na rotatória, vire a direita ou Pegue a primeira saída  Siga em frente na via
Rua entrequadras CLN/SQN 205 e SQN/CLN 405	13,1	Avistar a rotatória	Na rotatória, vire à esquerda ou Pegue a segunda saída  Siga em frente
CLN 405/404	13,5	Mercado Pão de Açúcar	Agora vamos retornar ao HUB
CLN 404 - acesso a L2 Norte	13,6	Placa de Pare	Pegue o primeiro retorno à esquerda
L2 Norte	13,7	Fazendo o retorno	Entre à direita no HUB



# ANEXO F - Artigo de revisão publicado na revista Accident Analysis & Prevention (Qualis A1)

Accident Analysis and Prevention 191 (2023) 107188



Contents lists available at ScienceDirect

Accident Analysis and Prevention

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/aap](http://www.elsevier.com/locate/aap)



## Neuropsychological domains and fitness to drive in mild cognitive impairment or Alzheimer's disease

Juliana Lima Quintas<sup>a</sup>, Isabela Oliveira Azevedo Trindade<sup>a</sup>, Keli Silva Duarte Gameiro<sup>a</sup>, Leonardo Santos Rocha Pitta<sup>b</sup>, Einstein Francisco Camargos<sup>a</sup>, Otávio Toledo Nóbrega<sup>a,c,\*</sup>

<sup>a</sup> Hospital of the University of Brasília (HUB), Medical Center for the Aged, Brasília, DF, Brazil

<sup>b</sup> Hospital de Base, Department of Geriatrics, Brasília, DF, Brazil

<sup>c</sup> Centre de Recherche de l'Institut Universitaire de Gériatrie de Montréal (CR-IUGM), Montréal, QC, Canada

### ARTICLE INFO

**Keywords:**  
Neuropsychological tests  
Aged  
Automobile driving  
Alzheimer disease  
Cognitive dysfunction

### ABSTRACT

Cognitive deficits associated with mild cognitive impairment (MCI) or Alzheimer's disease (AD) can impact driving. This integrative review investigated which cognitive domains were associated with poor driving performance or unfitness to drive in studies with outcomes measured in simulator or on-road driving in patients with MCI or AD. The review was conducted by searching for articles published between 2001 and 2020 in the MEDLINE (via PubMed), EMBASE, and SCOPUS databases. Studies addressing patients with other dementias (e.g., vascular or mixed dementia, Lewy body dementia, Parkinson's disease) were excluded. Of 404 articles initially selected, 17 met the eligibility criteria for this review. Based on the findings of this integrative review, attentional capacity, processing speed, executive functions and visuospatial skills were the functions whose declines were most frequently reported in a context of unsafe driving by older adults with MCI or AD. Reports were remarkably heterogeneous in methodological aspects whereas quite limited in cross-cultural coverage and in sample recruited, what prompts for further trials in the field.

### 1. Introduction

In recent decades, the number of older drivers has increased substantially worldwide as result of the demographic aging process and access to automobiles. According to the Centers for Disease Control and Prevention, there were more than 45 million licensed drivers aged 65 years and older in the United States in 2018, a 60% increase since 2000 (CDC, 2020). Evidence from systematic review indicates that older drivers are 3 to 20 times more likely to be involved in a fatal crash per distance driven than non-older drivers (Pitta et al., 2021). In the attempt

to minimize risks, older people tend to self-regulate their driving usually by having it limited to shorter distances, during daytime, and along peripheral routes and/or low-speed zones (Tay, 2006).

Driving behavior is complex, requiring physical, sensory, and cognitive skills (Anstey et al., 2005). Cognitive deficits can impact driving in people with dementia since many domains such as attention, processing speed, executive abilities and visuospatial skills are involved in the fitness to drive. However, in several countries, there is no consensus among regulatory authorities and/or clinical practitioners on how to properly assess drivers with mild forms of mental impairment

**Abbreviations:** AD, Alzheimer's disease; ADSTAT, T-score derived from 9 neuropsychologic tests; AMIPB, Adult Memory and Information Processing Battery; ATAVT, Adaptive Tachistoscopic Traffic Perception Test; AUC, Area Under Curve; BADS, Behavioral Assessment of the Dysexecutive Syndrome; BVRT, Benton Visual Retention Test; CDC, Centers for Disease Control and Prevention; CDR, Clinical Dementia Rating scale; CI, confidence interval; CFT, Rey-Osterrieth Complex Figure Test; COWA, Controlled Oral Word Association; DRS, Dementia Rating Scale; DSDA, DriveSafe DriveAware; FRT, Facial Recognition Test; HPT, Hazard Perception Test; MCI, mild cognitive impairment; MMSE, Mini-Mental State Examination; MNT, Maze Navigation Test; MoCA, Montreal Cognitive Assessment; MOT, brief Multiple Object Tracking; MVPT, Motor-free Visual Perception Test; NPI, Neuropsychiatric Inventory; RoR, Roadwise Review; RR, Relative Risk; SDSA, Stroke Drivers Screening Assessment; SE, sensitivity; SMAF, Functional Autonomy Measurement System; SORT, Salford Objective Recognition Test; SP, specificity; S-VRT, Simple Visual Reaction Time; TEA, Test of Everyday Attention; TMT, Trail Making Test; TO, temporal orientation; TRIP, Test Ride Investigating Practical fitness to drive; TSNT, Traffic Sign Naming Test; UFOV, Useful Field Of View; VOSP, Visual Object and Space Perception battery; WAIS, Wechsler Adult Intelligence Scale; WEDD, Written Exam for Driving Decisions.

\* Corresponding author at: University of Brasília, Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte, 70910-900 Brasília, DF, Brazil.

E-mail addresses: [otavio.nobrega@mcgill.ca](mailto:otavio.nobrega@mcgill.ca), [otavionobrega@unb.br](mailto:otavionobrega@unb.br), [nobrega@pq.cnpq.br](mailto:nobrega@pq.cnpq.br) (O.T. Nóbrega).

<https://doi.org/10.1016/j.aap.2023.107188>

Received 26 September 2022; Received in revised form 5 June 2023; Accepted 21 June 2023

Available online 7 July 2023

0001-4575/© 2023 Elsevier Ltd. All rights reserved.

**ANEXO G - Carta de submissão do artigo principal submetido à revista  
Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour  
(Qualis A1)**



Einstein Camargos <einsteinfc@gmail.com>

---

**Track the status of your submission to TRF: Traffic Psychology and Behaviour**

---

**Track your Elsevier submission** <no-reply@submissions.elsevier.com>  
Para: einsteinfc@gmail.com

13 de novembro de  
2024 às 10:01

Manuscript Number: TRF-D-24-01254  
Manuscript Title: Association of cognitive and physical traits with on-road driving performance in Brazilian older adults.  
Journal: TRF: Traffic Psychology and Behaviour

Dear Einstein Camargos,

Your submitted manuscript is currently under review. You can track the status of your submission in Editorial Manager, or track the review status in more detail using Track your submission here:

<https://track.authorhub.elsevier.com?uuid=365ee1de-8254-44fb-a04a-8dce2c1ed819>

This page will remain active until the peer review process for your submission is completed. You can visit the page whenever you like to check the progress of your submission. The page does not require a login, so you can also share the link with your co-authors.

If you are a WeChat user, then you can also receive status updates via WeChat. To do this please click the following link; you will be taken to Elsevier China's website where further instructions will guide you on how to give permission to have your submission's details made visible in WeChat. Note that by clicking the link no submission data is transferred to the WeChat platform. If you have any questions about using Track your submission with WeChat please visit [在线咨询](https://cn.service.elsevier.com/app/chat/chat_launch/supporthub/publishing/session/) [https://cn.service.elsevier.com/app/chat/chat\\_launch/supporthub/publishing/session/](https://cn.service.elsevier.com/app/chat/chat_launch/supporthub/publishing/session/) - Journal Article Publishing 支持中心

<https://webapps.elsevier.cn/st-wechat/subscribe?signature=1731502707-e63dfc5eb3e5832876f1b5e6cfa03e48&uuid=365ee1de-8254-44fb-a04a-8dce2c1ed819>

We hope you find this service useful.

Kind regards,  
Journal Office of TRF: Traffic Psychology and Behaviour  
Elsevier B.V.

## Programa eletrônico de Observação de Motoristas (eDOS) Ozcandrive/Candrive:

Manual e Guia de Pontuação

Versão: Acompanhamento de carro & vídeo

Data: 7 de junho de 2016

Observação: tradução livre realizada pela equipe de pesquisa UnB



### Equipe do projeto:

S. Koppel<sup>1</sup>, J.L. Charlton<sup>1</sup>, J. Langford<sup>1</sup>, Z. Vlahodimitrakou<sup>1</sup>, C. Dawson<sup>1</sup>, J. Davydov<sup>1</sup>, K. Mascarenhas<sup>1</sup>, M. Di Stefano<sup>2</sup>, W. Macdonald<sup>2</sup>, B. Mazer<sup>3</sup>, I. Gelinas<sup>3</sup>, B. Vrkljan<sup>4</sup>, M.M. Porter<sup>5</sup>, G.A. Smith<sup>5</sup>, A.W. Cull<sup>5</sup> & S. Marshall<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Monash University Accident Research Centre, Monash University, Australia; <sup>2</sup>La Trobe University, Australia; <sup>3</sup>McGill University, Canada; <sup>4</sup>McMaster University, Canada; <sup>5</sup>University of Ottawa, Canada

### Agradecimentos:

O projeto Candrive é financiado por um Subsídio para Equipes do Canadian Institutes of Health Research (CIHR) e do Ottawa Hospital Research Institute. Ozcandrive é financiado por um subsídio articulado do Australian Research Council (LP 100100078) para a Monash University em parceria com a La Trobe University, VicRoads, Departamento de Justiça do Governo de Victoria e a polícia de Victoria, a Comissão de Acidentes de Transporte, o Fundo de Segurança da Estrada da Nova Zelândia e a Eastern Health. Nós também agradecemos as equipes de pesquisa da Candrive/Ozcandrive e os participantes mais velhos, cujas observações e comprometimento foram essenciais para viabilizar essa pesquisa.

# Tabela de conteúdos

Introdução ao eDOS .....	4
Configuração da câmara .....	5
Cover sheet .....	6
Página de pontuação do eDOS: Descrições gerais.....	7
Análise pré-condução .....	8
Painel de navegação .....	11
Erros graves .....	12
Negociações em cruzamentos – Instruções para pontuar .....	13
Negociações em cruzamentos – Erros .....	18
Troca de faixa e entrada na via - Instruções para pontuar .....	24
Troca de faixa e entrada na via – Erros .....	26
Condução livre – Instruções para pontuar .....	32
Condução livre – Erros .....	33
Manobras em baixa velocidade – Instruções para pontuar .....	34
Manobras em baixa velocidade - Erros .....	35
Destinos .....	39
Cover sheet .....	39
Situações comuns & O que fazer .....	40
Análise pós-condução .....	42
eDOS total .....	43
Solução de problemas .....	44

## Introdução ao eDOS

### O que é o eDOS?

O Programa eletrônico de Observação de Motorista (eDOS) é um teste de condução feito na via. Avaliações de condução com pessoas mais velhas são um método essencial para assegurar a segurança das estradas, já que outras formas comuns para medir performance cognitiva como o Mini-Mental Status Examination ou o Montreal Cognitive Assessment não predizem habilidade de condução de forma precisa. Embora várias formas padronizadas para medir estejam disponíveis, como por exemplo avaliações on-road, sistemas de GPS e simuladores, essas ferramentas têm grandes limitações para fornecer informações sobre o comportamento real de condutores, refletir habilidades cognitivas do comportamento de condutores de forma abrangente, e em comparação a situações reais. Portanto, em busca de uma ferramenta de avaliação de condução realista, o Programa eletrônico de Observação de Motorista foi desenvolvido e comprovado como uma ferramenta confiável para pontuar a avaliação de condução de pessoas mais velhas. Ele é usado para observar e documentar comportamentos de condução para uma variedade de manobras sob um protocolo padronizado.

PARA O MELHOR USO DESTES MANUAIS, SIGA A LEITURA DE CADA SEÇÃO  
PRATICANDO COM A FERRAMENTA DE PONTUAÇÃO DO eDOS

ENQUANTO PONTUA, SEMPRE TENHA À DISPOSIÇÃO UM CADERNO PARA  
ANOTAR FATORES CONTEXTUAIS ADICIONAIS OU QUALQUER OUTRA  
OBSERVAÇÃO QUE POSSAM ELEVAR O ENTENDIMENTO DA PONTUAÇÃO  
eDOS DO(A) CLIENTE

## Configuração da câmera



### **Câmera 1 – Janela do lado do motorista**

- o Movimentação da cabeça e dos olhos do cliente<sup>[1][2]</sup>
- o Volante<sup>[1][2]</sup>
- o Algumas das condições da estrada pelo para-brisas e pela janela do passageiro
- o O quanto for possível da parte superior do corpo do cliente

### **Câmera 2 – Janela do lado do passageiro**

- o Corpo inteiro do cliente<sup>[1][2]</sup>
- o Cinto de segurança
- o Volante
- o Algumas das condições da estrada pelo para-brisas e pela janela do motorista

### **Câmera 3 – Centro do para-brisa do cliente**

- o Vista da via em frente ao cliente
- o Número de faixas<sup>[1][2]</sup>
- o Placas e sinalizações de trânsito

### **Câmera 4 – Painel do veículo do avaliador que segue o cliente**

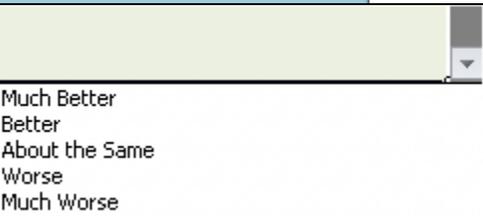
- o Vista da via em frente ao avaliador<sup>[1][2]</sup>
- o Veículo do cliente com total alcance das interações com o ambiente da via
- o Número de faixas<sup>[1][2]</sup>
- o Placas e sinalizações de trânsito

## Cover sheet

## Página de pontuação do eDOS: Descrições gerais

A “Cover sheet” (capa) do eDOS funciona como um formulário para registrar informações pré e pós condução. Cores diferentes nessa página indicam tipos diferentes de comentários.

Descrição	Exemplo
Células de tom laranja encaminham a um menu que permite selecionar opções de uma lista.	
Quando se clica na seta, a opção relevante pode ser selecionada. <b>ATENÇÃO:</b> Se qualquer outro método de navegação for usado, selecione ‘Other’ (Outro)	

Células brancas permitem a inserção de textos digitados.	
Células de tom azul devem ser ignoradas, pois são preenchidas automaticamente.	
Células de tom verde claro também encaminham a um menu, mas se referem à Pesquisa Pós-Condução.	

## Análise pré-condução

1) Comece selecionando a localização.

PRE-DRIVE ANALYSIS (ANÁLISE PRÉ-CONDUÇÃO)		Selecione a cidade onde está acontecendo a condução.
City (cidade)	Melbourne	
Country (país)	Austrália	

2) Preencha as **Informações do participante, Condições da estrada e Dispositivos de navegação.**

Participant details (informações do participante)		
Participant's number (número do participante)	..	Insira o número do(a) cliente
Age (idade)	..	Idade em anos
Gender (gênero)		Selecione o gênero – homem ou mulher
License Number (número da habilitação)	..	Como estiver na habilitação.
License Expiry Date (validade da habilitação)	.	
Driving License Condition – Reason (observações da habilitação – motivo)		Observe e descreva qualquer restrições da habilitação (ex.: restrições de quilômetros etc.)
Navigation Devices (dispositivos de navegação)	.	Selecione Nav. Device – None (nenhum), Maps (mapas), GPS, Partner (companheiro), Other (outro)

Road Conditions (condições da estrada)		Principais condições climáticas da estrada – Dry (seco), chuva leve (wet light), chuva forte (wet heavy), snow (neve), ice (gelo), slush (lama)
Length of Time for Condition (duração de condições)		A duração de tais condições climáticas – All (todo o tempo), Most (a maior parte do tempo), Part (parte do tempo)

3) Preencha a seção de **Detalhes da observação.**

Observation details (detalhes da observação)		
Observer A (examinador A)		.. De onde o examinador está pontuando a condução – In car (no carro), Following (seguindo), Video (vídeo)
Observer B (examinador B)		
Location (nome do bairro/cidade)	Onde o participante mora	
Date (data)	. É preenchido quando o botão “start” é pressionado	
Start time (horário inicial)		
End time (horário final)	. É preenchido com o botão “cover sheet” é pressionado	
Observation year (ano de observação)	. Ano da observação- 1, 2, 3, 4, 5	

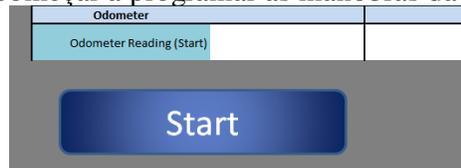
4) Preencha a seção **Endereço do destino.**

Destination address (endereço do destino)		Type (tipo)	
Destino 1	.		Escreva o destino na caixa branca e depois escolha o tipo de destino na caixa laranja
Destino 2		....	
Destino 3			
Destino 4		..	
Self-Regulation Conditions (condições impostas pelo(a) cliente)			.. Escreva quaisquer condições impostas pelo(a) cliente
Additional contextual factors (fatores contextuais adicionais)		.	. Escreva quaisquer fatores contextuais
<b>Odometer (odômetro)</b>		..	....
Odometer Reading (Start) [marcação do odômetro (início)]		.	Escreva quanto o odômetro está marcando no início.

- a) Preencha até quatro destinos escolhidos pelo cliente. Se uma residência privada for escolhida, tente incluir o número, a rua e o bairro.
- b) Para cada destino, selecione o **Tipo** de destino que melhor descreve a categoria escolhida, selecione *Other (Outro)* se as categorias não descreverem o destino apropriadamente; *Shopping / Casa de um familiar ou amigo / Veterinário / Esportes ou hobbies / Igreja ou Centro religioso / Outro*.
- c) Anote quaisquer **Condições impostas pelo cliente**; por exemplo, o(a) cliente pode pedir para trazer seu ou sua parceiro(a) para ajudá-lo na navegação.
- d) Escreva quaisquer **Fatores contextuais adicionais** relevantes que possam afetar a observação; por exemplo, o cliente usou óculos escuros, escutou o rádio, atendeu o celular e dirigiu com uma mão só.

*Antes de começar a condução:*

- 5) Instale as câmeras (certifique-se de que as câmeras estão gravando).
- 6) Registre a marcação do odômetro no veículo do cliente em **Marcação do odômetro (início)**.
- 7) O examinador deve instruir o(a) cliente a “Dirigir da forma como ele normalmente dirige” para o Destino 1.
  - Quando as informações de pré-condução estiverem preenchidas, clique no botão “**Start**”, que vai registrar o horário inicial e levar o examinador para a página de “**Form**” (**formulário**) para começar a programar as manobras da condução.



## Painel de Navegação

Esse é o Painel de Navegação, que sempre fica no topo da tela.



- 1) Os botões de **Intersection (cruzamento)**, **Lane Change (mudança de faixa)**, **Merging (entrada na via)**, **Condução livre (condução livre)** de **Low Speed Manoeuvre (manobra em baixa velocidade)** permitem a navegação entre diferentes tipos de manobras de condução.
- 2) Pressione os botões relevantes de **Destination (destino)** para registrar a hora em que o cliente chegar a um determinado destino. (Atenção: quando o botão de Destination for pressionado, ele ficará verde)
- 3) Pressione o botão de **Lost Participant (participante perdido)** caso você tenha perdido o cliente de vista no veículo de observação que o seguia e não pode programar por um período de tempo. Pressione o botão de novo quando achar o cliente e puder voltar a programar. Isso vai registrar a hora em que o cliente foi perdido e encontrado (no máximo 3 vezes).
- 4) Pressione o botão **Cover Sheet (capa)** quando tiver terminado a corrida para registrar o horário final e voltar para a “Cover sheet” e completar a **Análise Pós-Condução**.



## Erros graves

Erros graves no Programa de Observação de Motorista se referem a:

1. erros que resultem em o examinador determinar o fim da observação
  2. erros que resultem em colisão/arranhão do veículo e/ou quase batidas
  3. Para avaliações de dentro do veículo, erros que demandem que o examinador se pronuncie verbalmente para prevenir um erro de se tornar mais grave ou que o examinador comece assistência devido a um erro.
- . a) Pressione o botão **Critical Error (erro grave)** no painel de navegação para registrar a hora do erro.
  - . b) Programe a manobra para descrever o erro apropriadamente [ex.: manobras inseguras ao entrar em uma via devem ser programadas na seção “Merging” (entrada na via)].
  - . c) Depois de completar a condução, vá até a Cover Sheet (capa) e descreva o evento em um texto livre na seção **Post Drive Analysis – Critical Errors (análise posterior – erros graves)**.

POST DRIVE ANALYSIS	
Critical Errors	
1. Critical Error Description	
Outcome and Insight	

Additional Errors

- . d) Descreva o resultado do erro crítico. Resultados podem incluir o fim da observação e o uso de pronunciamentos verbais afim de evitar consequências adversas potenciais.

## Negociações em cruzamentos (Intersection Negotiations) – Instruções para pontuar

Essa seção descreverá como programar manobras em cruzamentos.

As manobras de negociação em cruzamento se dividem em classificações específicas baseada em suas características específicas. [ex.: uma rotatória é uma classificação específica dentro da categoria Intersection Negotiations (Negociações em cruzamentos)].

### Tipo de cruzamento

Para cada cruzamento que o cliente passar, selecione se o cruzamento tiver as seguintes características:

- a) *Traffic Light-Arrow/Flashing Light* (semáforo-seta/semáforo intermitente)
- b) *Traffic light – no arrow* (semáforo – sem seta)
- c) *Controlled – No Traffic Light* (controlado – sem semáforo) (pode haver placa de ‘dê a preferência’/ ‘pare’, fazendo desse um cruzamento controlado, ex.: haver uma placa de ‘dê a preferência’ em uma faixa de aceleração é registrado como um cruzamento controlado)
- d) *Uncontrolled Intersection* (cruzamento não controlado)
- e) *Roundabout* (rotatória)

Depois, selecione a direção que o cliente tomou no cruzamento.

Se houver um(a) agente controlando o trânsito no cruzamento: escreva a informação sobre o cruzamento (o local, horário, etc.) e uma anotação de que há um(a) agente controlando o trânsito [na seção **CONTEXTUAL FACTORS (fatores contextuais)**]. Além disso, quando um agente estiver controlando um cruzamento, isso deve ser registrado como ‘Cruzamento controlado’

### Descrição da complexidade da via (road complexity)

#### Traffic Volume – Volume de tráfego

- *High* - alto (se o trânsito não permitir que o cliente alcance a velocidade da via)
- *Medium* - médio (cliente consegue dirigir na velocidade da via com um tráfego razoável)
- *Low* - baixo (poucos ou nenhum veículo ao redor)

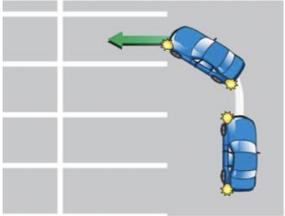
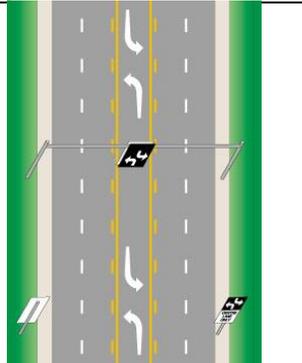
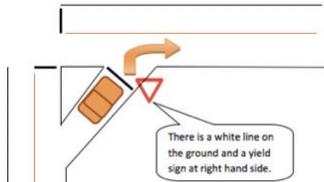
#### Speed zones – Zonas de velocidade

- *High - alta* (rodovia) <sup>[LSEP]</sup>
- *Medium - média* (acima de 40km/h, excluindo rodovias) <sup>[LSEP]</sup>
- *Low - baixa* (abaixo de 40 km/h, a maior parte de áreas residenciais e estacionamentos)

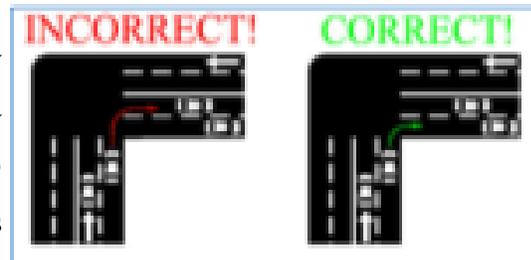
<sup>[LSEP]</sup> **Lanes - Faixas** <sup>[LSEP]</sup>

- Número de faixas na pista disponíveis durante aquela manobra específica: 1, 2 ou 3.

**Situações especiais: Estacionamentos, faixas centrais e faixas de aceleração**

Estacionamento	Faixa central	Faixa de aceleração controlada	Faixa de aceleração não controlada
Cada virada é um cruzamento não controlado.	Conta como uma faixa para ambos os lados da via.	Placa de dê a preferência (Número de faixas na imagem abaixo = 2)	Sem placa de dê a preferência (Número de faixas na imagem abaixo = 4)
			

o Quando entrar em uma via à direita, o motorista deve ir para a faixa mais à direita ao invés da faixa do meio ou da mais à esquerda. Se o motorista for para uma faixa que não seja a mais à direita, isso deve ser registrado como “out of lane error” (erro por estar fora da faixa) sob *Intersections (cruzamento)*; (Lane# = 3).

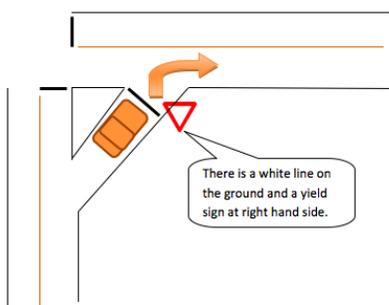


**Exemplo: A programação de uma faixa de aceleração**

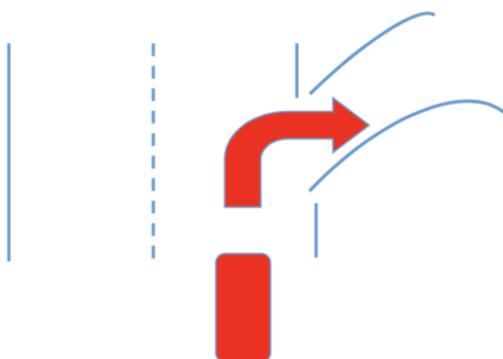
Nesse caso, o exemplo diz respeito a uma faixa de aceleração com placa de dê a preferência:

- Isso seria registrado como “[controlled intersection\\_right turn](#)” (“cruzamento controlado\_virada à

direita”). Se não houver uma placa de pare ou de dê a preferência, então, é registrado como um uncontrolled intersection (cruzamento não controlado).



• Para vias de aceleração que se enquadram como “uncontrolled intersection” (cruzamento não controlado)



Considerar manobras para pontuação:

- virada à direita não controlada
- Faixas=3
- Sinalização

1) Para cada cruzamento, pressione o botão correto para registrar caso a ação do motorista não tenha sido apropriada sob as categorias de erros de direção observados.

2) Depois de programar a manobra específica, pressione o botão **Refresh**



para registrar e finalizar a manobra, permitindo que você programe a próxima. Ao fazer isso, também será registrada a hora da manobra.

3) Se o botão Refresh for pressionado e houver erros na programação, a manobra programada pode



ser apagada apertando o botão **Delete Previous Intersection** (deletar cruzamento anterior) localizada no topo da página à esquerda.

**Atenção:** Isso só apagará a manobra anterior, independente de ter sido programado um cruzamento, uma mudança de faixa, entrada na via, condução livre ou manobra em baixa velocidade.

## Negociações em cruzamentos (Intersection Negotiations) – Erros

Para negociações em cruzamentos, os seguintes erros são programados:

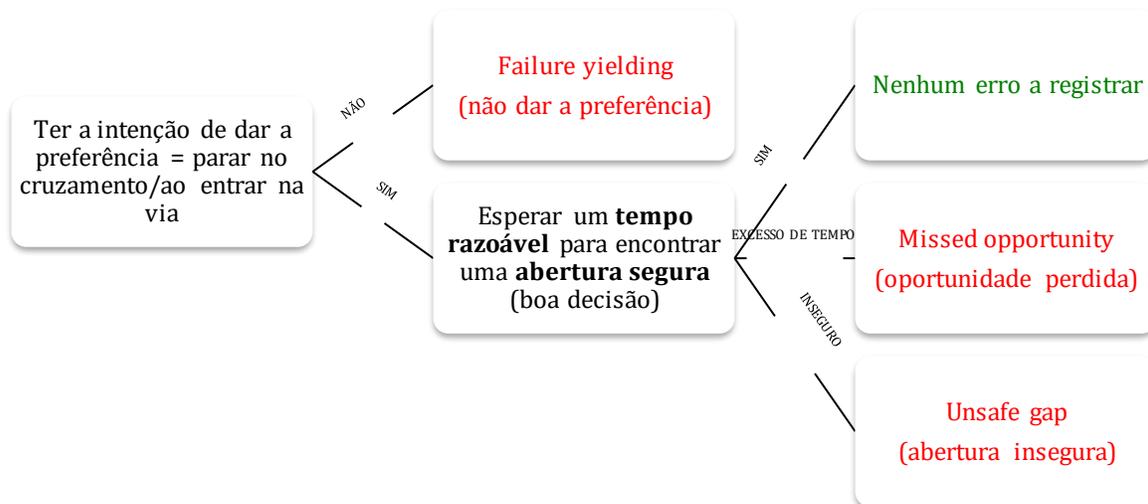
<u>Tipo de erro</u>	<u>Erro específico</u>	<u>Explicação</u>	<u>Avisos especiais: Na via</u>	<u>Avisos especiais: Vídeo</u>
<b>Observation of Road Environment:</b> <b>(observação do ambiente da via)</b> manter a atenção nos arredores e no ambiente da via	<b>No Mirror Use (não uso dos retrovisores)</b>	Se o(a) cliente não usar os retrovisores externos e interno	Isso não pode ser determinado de outro veículo. Selecione o erro “No looking” no caso de perigo provavelmente causado pelo(a) cliente não observar a via.	..
	<b>No looking (não observar)</b>	Se o(a) cliente não olhar para frente ou não olhar para os dois lados antes de entrar em um cruzamento.		
<b>Speed Regulation: (controle de velocidade)</b> aderir ao limite de velocidade da via e controlar a velocidade de acordo com as condições do trânsito/tráfego e intenções da condução.	<b>Too Fast (demasiado rápido)</b>	Se o(a) cliente dirige acima do limite de velocidade ou em uma velocidade perigosa para a manobra	..	Não é possível registrar a menos que seja facilmente determinável pela velocidade dos objetos ao redor (já que o odômetro não é visto pela câmera).
	<b>Too Slow (demasiado devagar)</b>	Se o(a) cliente dirige excessivamente devagar (consiste em um sinal de zelo exagerado)		
<b>Road-Rules Compliance: (seguir às regras de trânsito)</b> habilidade de seguir e responder apropriadamente a sinais de trânsito (ex.: placas de pare, semáforos) e não cruzar as marcações do asfalto.	<b>Non Compliance Light/Sign (não conformidade Semáforo/ Placa)</b>	Se o(a) cliente não cumprir o direcionamento de uma placa de trânsito ou semáforo. Atenção: Atravessar o sinal amarelo e não parar completamente na placa de pare são pontuados como “NOT COMPLIANT”		

		(não conforme às regras)		
	<b>Crossing Pavement (cruzar as marcações do asfalto)</b>	Se o(a) cliente atravessa uma marcação do asfalto a ponto de atrapalhar outras pessoas na via.		
<b>Gap acceptance: (abertura entre veículos para mudança de faixa)</b> fazer análises seguras sobre a presença de outros veículos e consequentemente escolher um ponto livre de riscos para entrar numa fila de carros ou cruzar uma ou mais faixas da via	<b>Missed Opportunity (oportunidade perdida)</b>	Ser excessivamente cauteloso(a) e perder oportunidades ao estimar a abertura entre os veículos.		
	<b>Unsafe Gap (abertura insegura)</b>	O(A) cliente escolhe uma abertura insegura.	***	***
	<b>Failure to Yield (não dar a preferência)</b>	Se o(a) cliente não dá a preferência devida.		
<b>Signaling: (sinalização)</b> habilidade de sinalizar sua intenção para negociar um cruzamento	<b>Inappropriate (inadequada)</b>	Se o(a) cliente deixa a seta ligada depois de passar o cruzamento ou usa a seta errada e/ou se não usa a seta.	Pode haver dificuldade se o carro examinador estiver longe demais para ver claramente.	Pode necessitar de áudio para ouvir a sinalização se a gravação em vídeo não estiver clara ou se o carro examinador estiver longe demais para ver claramente.
<b>Lateral Lane Position/ Vehicle Positioning: (posição da faixa lateral/ posição do veículo)</b> posição do veículo enquanto em movimento ou parado de acordo com as marcações da rodovia.	<b>Out of Lane (fora da faixa)</b>	Se o(a) cliente sai da faixa (com ou sem marcações no asfalto)	**	Use sinais da estrada para determinar a posição do veículo.
	<b>Hitting Kerb/Curb (bater no meio-fio)</b>	Cliente atinge o meio-fio.		
	<b>Inappropriate Following Distance (distância)</b>	Dirigir excessivamente próximo do veículo em frente.		

	<b>inadequada)</b>			
<b>Low Speed Manoeuvre: (manobras em baixa velocidade)</b> quando o(a) cliente estaciona, dá ré ou para ao lado do meio-fio.	<b>No Observation (não observar)</b>	Não olhar para trás ao dar ré.	Isso não pode ser determinado de outro veículo. Selecione o erro “No looking” no caso de perigo provavelmente causado pelo(a) cliente não estar olhando para trás.	
	<b>Signalling Misuse (mal uso da sinalização)</b>	Não dar seta corretamente.	Pode haver dificuldade se o carro examinador estiver longe demais para ver claramente.	Pode haver dificuldade de determinar caso os avaliadores também estejam fazendo uma manobra em baixa velocidade (as câmeras não estarão direcionadas para o(a) cliente).
	<b>Inappropriate Positioning Attempts (tentativas inadequadas de se posicionar)</b>	Tentativas excessivas para estacionar/ posicionar o veículo corretamente	.....	Use sinais sonoros e a gravação em vídeo dos momentos aproximados da manobra.

**A diferença entre abertura insegura e não dar a preferência:**

A escolha entre essas duas opções se baseia na intenção e decisão do(a) cliente.



**Exemplo de pontuação:** -----

O veículo vermelho está passando em uma pista com duas faixas indo em direções opostas e controladas por placas de pare. Não foi necessário dar seta. Esse cenário se dá em uma vizinhança residencial com o limite de velocidade de 40km/h. Há poucos carros na mesma faixa que o carro vermelho. Ele foi o primeiro veículo a chegar no cruzamento e parou na placa de pare, mas ultrapassou a linha de retenção. O motorista está ciente da presença de outros veículos, mas não olha para a direita e para a esquerda antes de atravessar o cruzamento. A página de pontuação do eDOS deve aparecer como está ao lado (aperte o botão “Refresh” para enviar):



**Details: Previous Observation** Intersection 1 / 100  
 Descriptive Features  
 Traffic Light:  Arrow / Flashing Light,  No Traffic Light,  Controlled,  Roundabout,  Uncontrolled  
 Turn:  Left,  Right,  U-turn  
 Traffic Volume:  H,  M,  L  
 Speed:  H,  M,  L  
 Lanes:  3,  2,  1  
 Observation of Road Environment:  No Mirror Use,  No Looking  
 Gap Acceptance:  Missed Opportunity,  Unsafe Gap,  Failure to Yield  
 Speed Regulation:  Too Fast,  Too Slow  
 Signalling:  Inappropriate  
 Road Rule Compliance:  Non Compliance Light/Sign,  Crossing Pavement  
 Lateral Lane Position:  Out of Lane,  Hitting Kerb  
**Refresh**

## Troca de faixa e entrada na via – Instruções de pontuação

### 1. Troca de faixa (lane changing)

A cada troca de faixa, selecione se ela aconteceu da faixa da esquerda para a da direita (left to right) ou da direita para a esquerda (right to left).

Descriptive Features

Left to Right 

Right to Left 

### 2. Entrada na via (merging)

As seguintes entradas na via podem ser registradas pelo(a) examinador(a): entrada na via que ocorre de uma posição parada [ex.: driveway (garagem), Car-park/Parking (estacionamento)] e entrada na via que ocorre de uma faixa de aceleração (slip lane) ou de uma faixa que termina gradualmente (ending lane).

Descriptive Features

Driveway

Car-Park / Parking

Ending Lane

### 3. Entrada na via (merging) e troca de faixa (lane changing)

Selecione a **Road complexity** (complexidade da via) de acordo com a explicação anterior, e quaisquer erros cometidos durante a manobra.

Traffic Volume

H

M

L

Speed

H

M

L

Lanes

3

2

1

Para mudança de faixa e entrada na via, os seguintes Driving Behaviours (comportamentos de condução) são registrados:

Observation of Road Environment

No Mirror Use

No Looking

Speed Regulation

Too Fast

Too Slow

Gap Acceptance

Missed Opportunity

Unsafe Gap

Failure Yielding

Signalling

Inappropriate

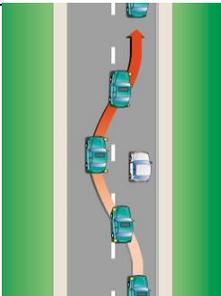
Vehicle Positioning

Out of Lane

Hitting Kerb

Inappropriate Following Distance

### Situações especiais:

Ultrapassagem	Ramificação da via	Entrada na via [deve ser pontuada separadamente, não como parte de “Lane change” (troca de faixa)]
Para ultrapassar um veículo estacionado ou lento; para ultrapassar obstáculos da pista (observe o carro verde)	Troca de faixa para uma nova faixa ramificada; não é necessário olhar os retrovisores ou para trás (observe o caminhão)	Faixa atual vai terminar; troca de faixa para entrar na faixa que prossegue (observe o caminhão)
		

### Troca de faixa e entrada na via – Erros

Para troca de faixa e entrada na via, os seguintes erros são programados:

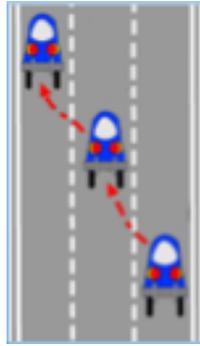
<u>Tipo de erro</u>	<u>Erro específico</u>	<u>Explicação</u>	<u>Avisos especiais: Na via</u>	<u>Avisos especiais: Vídeo</u>
<b>Observation of Road Environment: (observação do ambiente da via)</b> manter a atenção nos arredores e no ambiente da via	<b>No Mirror Use (não uso dos retrovisores)</b>	Se o(a) cliente não usar os retrovisores externos e interno	Isso não pode ser determinado de outro veículo. Selecione o erro “No looking” no caso de perigo provavelmente causado pelo(a) cliente não observar a via..	Se ambos ocorrerem, selecione apenas “No looking”
	<b>No looking (não observar)</b>	Se o(a) cliente não olhar para frente ou não olhar para os dois lados antes de entrar em um cruzamento		
<b>Speed Regulation: (controle de velocidade)</b> aderir ao limite de velocidade da via e controlar a velocidade de acordo com as condições do trânsito/tráfego e intenções da condução.	<b>Too Fast (demasiado rápido)</b>	Se o(a) cliente dirige acima do limite de velocidade ou em uma velocidade perigosa para a manobra		Não é possível registrar a menos que seja facilmente determinável pela velocidade dos objetos ao redor (já que o odômetro não é visto pela câmera).
	<b>Too Slow (demasiado devagar)</b>	Se o(a) cliente dirige excessivamente devagar (consiste em um sinal de zelo exagerado)		
<b>Gap acceptance: (abertura entre</b>	<b>Missed Opportunity</b>	Ser excessivamente cauteloso(a) e perder	...	Determina-se na

<b>veículos para mudança de faixa)</b> fazer análises seguras sobre a presença de outros veículos e consequentemente escolher um ponto livre de riscos para entrar numa fila de carros ou cruzar uma ou mais faixas da via	<b>(oportunidade perdida)</b>	oportunidades ao estimar a abertura entre os veículos.		maioria das vezes pelo uso das gravações do veículo examinador.
	<b>Unsafe Gap (abertura insegura)</b>	O(A) cliente escolhe uma abertura insegura.		
	<b>Failure to Yield (não dar a preferência)</b>	Se o(a) cliente não dá a preferência devida.		
<b>Signaling: (sinalização)</b> habilidade de sinalizar sua intenção para negociar um cruzamento	<b>Inappropriate (inadequada)</b>	Se o(a) cliente deixa a seta ligada depois de passar o cruzamento ou usa a seta errada e/ou se não usa a seta.	Pode haver dificuldade se o carro examinador estiver longe demais para ver claramente.	Pode necessitar de áudio para ouvir a sinalização se a gravação em vídeo não estiver clara ou se o carro examinador estiver longe demais para ver claramente.
<b>Lateral Lane Position/ Vehicle Positioning: (posição da faixa lateral/ posição do veículo)</b> posição do veículo enquanto em movimento ou parado de acordo com as marcações da rodovia.	<b>Out of Lane (fora da faixa)</b>	Se o(a) cliente sai da faixa (com ou sem marcações no asfalto)		Use sinais da estrada para determinar a posição do veículo.
	<b>Hitting Kerb/Curb (bater no meio-fio)</b>	Cliente atinge o meio-fio.		
	<b>Inappropriate Following Distance (distância inadequada)</b>	Dirigir excessivamente próximo do veículo em frente.		

**Exemplo: A programação de uma troca de faixa**

• **Erros de troca de faixa**

o Se o motorista, ao trocar de faixa, atravessa duas faixas sem dirigir na do meio por um tempo e sem olhar novamente o retrovisor para olhar a faixa mais à esquerda, registre “no looking error” (erro de não observar) em *Lane Change (mudança de faixa)*; (Lane#=3)

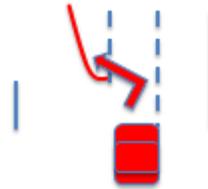


- **Troca para uma nova faixa que começa à esquerda**

(veja a imagem ao lado)

Pontuação:

- o Não há necessidade de olhar por cima do ombro
- o Deve dar seta [pontuado em Signaling (sinalização)]



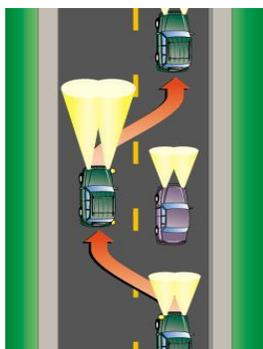
- Quando clientes ultrapassam um veículo estacionado ao longo do meio-fio, em uma via de uma faixa, **se houver um erro**, ele é pontuado em **LANE CHANGE (troca de faixa)** e espera-se que o cliente. Dê **seta e olhe para frente**. O cliente deve **dar seta e olhar** para voltar para a faixa original (após a ultrapassagem do veículo).

Por exemplo: Essa situação ao lado seria uma troca de faixa à esquerda e depois troca de faixa à direita.



- Não olhar está acima de não uso do retrovisor. Quando se ultrapassa um veículo, é necessário dar seta para a esquerda e depois dar seta para a direita para retornar. É importante olhar, tanto não olhar quanto não dar seta podem ser erros que ocorram. Pode haver situações em que é óbvio que o(a) cliente olhou, mas não checou o retrovisor, você pode registrar o erro de não uso do retrovisor se achar que ele(a) deveria ter usado.

**Exemplo: Troca de faixa** -----



O veículo verde quer ultrapassar um veículo parado na estrada (carro roxo) que ainda estava ligado, mas parecia estar estacionado. O motorista do carro verde dá seta para a esquerda e checa os retrovisores e pontos cegos. A via está livre e o motorista troca de faixa para a esquerda. A seguir, porque o carro verde precisa virar à direita. Entretanto, presumindo que o carro roxo

vai permanecer parado, o motorista não sinaliza dessa vez e não checa o retrovisor ou pontos cegos ao fazer a segunda troca de faixa. Parta do princípio que o volume de tráfego seja médio e a velocidade, baixa.

### Pontuação da primeira troca de faixa:

Delete Previous Lane Change  
 Lane Change 1 / 30

Descriptive Features  
 Right to Left  
 Left to Right

Traffic Volume:  H,  M,  L  
 Speed:  H,  M,  L  
 Lanes:  3,  2,  1

Observation of Road Environment:  
 No Mirror Use  
 No Looking

Gap Acceptance:  
 Missed Opportunity  
 Unsafe Gap  
 Failure Yielding

Speed Regulation:  
 Too Fast  
 Too Slow

Signalling:  
 Inappropriate

Vehicle Positioning:  
 Out of Lane  
 Hitting Kerb  
 Inappropriate Following Distance

**Refresh**

### Pontuação da segunda troca de faixa:

Delete Previous Lane Change  
 Lane Change 2 / 30

Descriptive Features  
 Right to Left  
 Left to Right

Traffic Volume:  H,  M,  L  
 Speed:  H,  M,  L  
 Lanes:  3,  2,  1

Observation of Road Environment:  
 No Mirror Use  
 No Looking

Gap Acceptance:  
 Missed Opportunity  
 Unsafe Gap  
 Failure Yielding

Speed Regulation:  
 Too Fast  
 Too Slow

Signalling:  
 Inappropriate

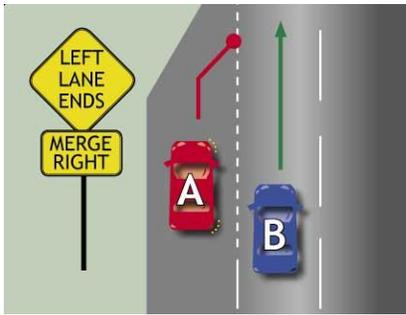
Vehicle Positioning:  
 Out of Lane  
 Hitting Kerb  
 Inappropriate Following Distance

**Refresh**

Em ambos os casos, clique no botão “Refresh” para enviar.

Perceba que na segunda troca de faixa, o motorista teve “inappropriate signaling” (sinalização inadequada, não deu seta) e “no looking” (não observou os retrovisores e os pontos cegos). Entretanto, o erro “no looking” só se aplica quando é possível que o veículo “estacionado” possa voltar a se mover a qualquer momento. Se o obstáculo na via estivesse de fato parado (ex.: um caminhão sendo descarregado, latas de lixo, etc) então seria permissível que o motorista não olhasse antes de trocar de faixa.

### Exemplo: Troca de faixa -----



Em uma rodovia de 4 faixas, o veículo A (carro vermelho) está na faixa que vai acabar, ocorrendo assim uma junção das 4 faixas em 3.

O motorista do veículo A está atrasado para um compromisso e está com pressa. Ele corta na frente do veículo B (carro azul) e

Esquece de olhar e de dar seta. Além disso, ele vai direto para a faixa mais à direita da via para chegar mais rápido na saída da rodovia.

Parta do princípio que o volume de tráfego é médio.

(Imagem retirada de [http://www.seniorsmovingsafely.org.au/road\\_rules.html](http://www.seniorsmovingsafely.org.au/road_rules.html))

A página de pontuação do eDOS deve ficar assim:

Clique no botão “Refresh” para enviar.

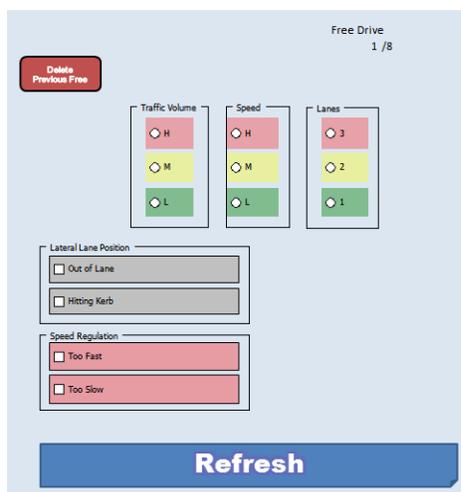
Atenção: Nesse caso, o erro em Vehicle positioning (posição do veículo) – “Out of lane” (fora da faixa) – também pode ser considerado separadamente como um erro de troca de faixa

## Condução livre (Free Driving) – Regras para pontuar

A manobra **Free Driving (Condução livre)** se refere à condução que ocorre em autoestradas relativamente retas e envolvem o veículo se movendo para frente e pausando quando necessário de acordo com o trânsito/ambiente ou em razão de placas/regras de trânsito. Além disso, a condução livre envolve não executar manobras.

Para a manobra Free Driving (Condução livre), os seguintes Driving Behaviours (Comportamentos de condução) são registrados:

- Road Complexity (Complexidade da via)
- Lateral Lane Positioning (Posição da faixa lateral)
- Speed Regulation (Controle de velocidade)



**Atenção:** Apenas comportamentos inadequados devem ser registrados. Para cada ocorrência inadequada de um posicionamento do veículo ou controle de velocidade, selecione a complexidade e a categoria relevante observada. Não é prático programar cada manobra de Condução livre. Dirigir em linha reta em um cruzamento/semáforo é considerado uma ‘Intersection Negotiation’ (Negociação em cruzamento).

### Condução livre (Free Driving) – Erros

Para Free driving (Condução livre), os seguintes erros são registrados:

<u>Tipo de erro</u>	<u>Erro específico</u>	<u>Explicação</u>	<u>Avisos especiais: Na via</u>	<u>Avisos especiais: Vídeo</u>
<b>Observation of Road Environment:</b> <b>(observação do ambiente da via)</b> manter a atenção nos arredores e no ambiente da via	<b>No Mirror Use</b> <b>(não uso dos retrovisores)</b>	Se o(a) cliente não usar os retrovisores externos e interno	Isso não pode ser determinado de outro veículo. Selecione o erro “No looking” no caso de perigo provavelmente causado pelo(a) cliente não observar a via.	Se ambos ocorrerem, selecione apenas “No looking”
	<b>No looking</b> <b>(não observar)</b>	Se o(a) cliente não olhar para frente ou não olhar para os dois lados antes de entrar em um cruzamento.		
<b>Speed Regulation:</b> <b>(controle de velocidade)</b> aderir ao limite de velocidade da via e controlar a velocidade de acordo com as condições do trânsito/tráfego e intenções da condução.	<b>Too Fast</b> <b>(demasiado rápido)</b>	Se o(a) cliente dirige acima do limite de velocidade ou em uma velocidade perigosa para a manobra	..	Não é possível registrar a menos que seja facilmente determinável pela velocidade dos objetos ao redor (já que o odômetro não é visto pela câmera).
	<b>Too Slow</b> <b>(demasiado devagar)</b>	Se o(a) cliente dirige excessivamente devagar (consiste em um sinal de zelo exagerado)		

Pontue essa manobra apenas se houver um erro durante a Condução livre ou se ela constituir a maior parte da viagem.

**Manobras em baixa velocidade (Low Speed Manoeuvres) – Regras para pontuar**  
 Low-Speed Manoeuvres (manobras em baixa velocidade) se referem à habilidade do condutor de controlar o veículo em uma velocidade relativamente baixa ao *dar ré, parar ao lado do meio-fio ou estacionar*.

The screenshot shows a digital interface for evaluating driving maneuvers. It is divided into three vertical panels, each representing a different maneuver: 'Reversing', 'Pulling into Kerb', and 'Parking'. Each panel includes a red button labeled 'Delete Previous LSM', a blue 'Refresh' button, and a list of three error categories: 'No Observation' (grey), 'Signalling Misuse' (orange), and 'Inappropriate Positioning Attempts' (green). To the right of each list, the current score is displayed as '1 / 5'.

## Manobras em baixa velocidade (Low Speed Manoeuvres) – Erros

### Dando ré

- Erro comum: Não observar
  - Não olhar os retrovisores
  - Não olhar para trás e checar pontos cegos



### Parando ao lado do meio-fio

- Erro comum: Tentativas inadequadas de se posicionar  
 o Ex.: estacionar longe do meio-fio

### Estacionando

- Erro comum: Tentativas inadequadas de se posicionar <sup>[SEP]</sup>  
 o Ex.: estacionar fora da vaga; em mais de uma vaga

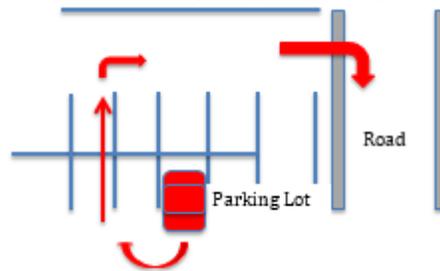
Para manobras em baixa velocidade, os seguintes erros são programados:

Tipo de erro	Erro específico	Explicação	Avisos especiais: Na via	Avisos especiais: Vídeo
--------------	-----------------	------------	--------------------------	-------------------------

<b>Low Speed Manoeuvre:</b> <b>(manobras em baixa velocidade)</b> quando o(a) cliente estaciona, dá ré ou para ao lado do meio-fio.	<b>No Observation</b> <b>(não observar)</b>	Não olhar para trás ao dar ré.	Isso não pode ser determinado de outro veículo. Selecione o erro “No looking” no caso de perigo provavelmente causado pelo(a) cliente não estar olhando para trás.	
	<b>Signalling Misuse</b> <b>(mal uso da sinalização)</b>	Não dar seta corretamente.	Pode haver dificuldade se o carro examinador estiver longe demais para ver claramente.	Pode demandar o uso do áudio para ouvir a seta se a gravação em vídeo não for clara ou se o carro examinador estiver longe demais para observar com clareza.
	<b>Inappropriate Positioning Attempts</b> <b>(tentativas inadequadas de se posicionar)</b>	Tentativas excessivas para estacionar/ posicionar o veículo corretamente		Use sinais do ambiente para determinar a posição do veículo.

**Exemplo: A programação de manobras em baixa velocidade**

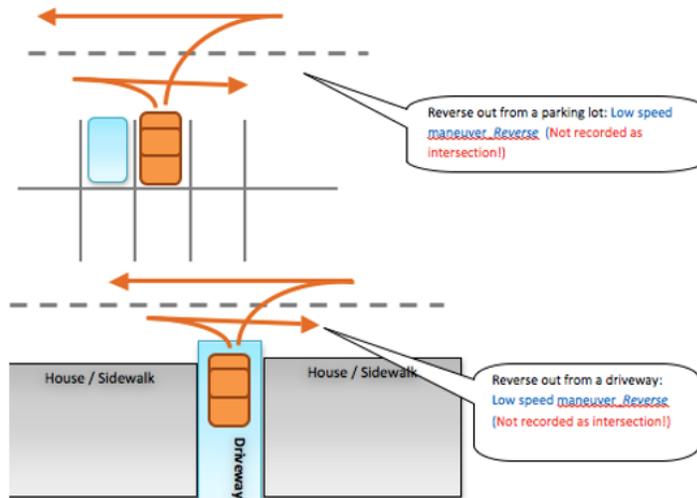
- Se o(a) cliente está se aproximando do meio-fio quando chega ao destino, pontue como *Pulling into kerb* (parou ao lado do meio-fio); não acrescente Parking (estacionou)
- Se o(a) cliente para em um destino no meio de um estacionamento e não numa faixa específica, pontue sob *Parking with inappropriate positioning* (estacionou em posição inadequada)
- Em um **Estacionamento** pontue sob uncontrolled intersections (cruzamentos não controlados): não há carros e o(a) cliente passou por cima das linhas das vagas, pontue 3 uncontrolled intersections (cruzamentos não controlados) com alguns erros de sinalização.



• **Estacionamentos Cheios vs. Vazios**

Em um estacionamento cheio (onde erros podem causar consequências graves), clientes devem seguir as marcações da pista e a sinalização (se eles não seguirem, tratam-se de erros). Em um estacionamento vazio, é OK se eles passarem por cima das marcações (em um estacionamento vazio, esses erros não são graves), mas ao virar eles devem dar seta [trata-se de inappropriate signalling-uncontrolled intersection (sinalização inadequada-cruzamento não controlado) caso eles não deem seta].

• **Ré**



Primeiro balão: “Dar ré saindo de um estacionamento: Manobra em baixa velocidade\_ Ré (não deve ser registrada como cruzamento!)”

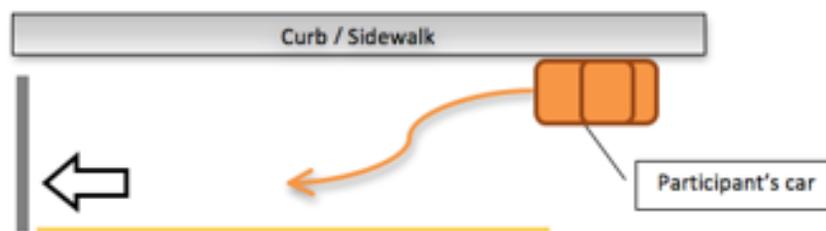
Segundo balão: “Dar ré saindo de uma garagem: Manobra em baixa velocidade\_ Ré (não deve ser registrada como cruzamento!)”

- **A escolha entre parar ao lado do meio-fio e estacionar:** depende do lugar onde o(a) cliente para o carro: pulling into curb (parar ao lado do meio-fio) é selecionado quando o(a) cliente direciona o carro para a margem da via sem dar ré ou estacionar. Por exemplo, parar o carro numa faixa de estacionamento em frente a um hospital ou estação de trem (para buscar ou deixar alguém) ou direcionar o carro para a faixa mais à direita ao lado do meio-fio seria classificado como “pulling into the curb” (parar ao lado do meio-fio). Caso contrário, “parking” (estacionar) é registrado quando o(a) motorista estaciona em uma garagem ou estacionamento (ex.: em um shopping)

Entretanto, se o motorista faz uma baliza para **parar** o carro ao lado do meio-fio, isso é registrado como uma “reverse” (ré) + “parking” (estacionar). Outro caso em que a programação se aplicaria seria se um(a) cliente desse ré para estacionar o veículo em um estacionamento, e de novo isso seria registrado como “reverse” (ré) + “parking” (estacionar).

- **A programação quando o(a) cliente vai tirar o veículo do lado do meio-fio ou sair de um estacionamento/garagem:**

“Merge from” (“entrar na via saindo de”) (o carro está paralelo à via para a qual o(s) cliente está se dirigindo)



Estacionamento

## Destinos

Ao chegar a cada destino, selecione “Destination (destino) 1/2/3/4” como condiz. Não use fast-forward ou pule essa parte do

vídeo, já que informações verbais e comportamentais importantes podem ser obtidas. Escreva o tipo de destino em um

caderno separado.  
Ao selecioná-lo, o botão deve ficar verde.



## Cover Sheet

Uma vez que a pontuação do vídeo do eDOS tiver terminado, clique em “Cover Sheet” no topo do Manoeuvre Menu (menu de manobras). Um registro automático da data/hora da avaliação vai ser gerado e os destinos, se alcançados, também serão automaticamente constatados.

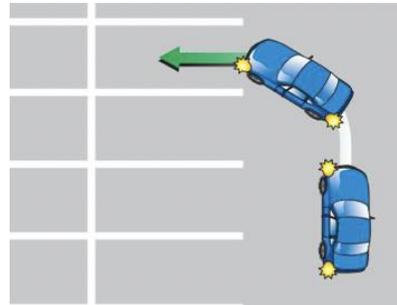
**IMPORTANTE:** Documente nesse momento todos os “**Additional Contextual Factors**” (**fatores contextuais adicionais**) observados, como obras na via, dar passagem para veículos de emergência, passagem de animais, etc.

## Situações comuns e o que fazer

### Estacionamentos

É possível que, em estacionamentos vazios, o(a) cliente decida passar por cima de várias vagas ou fileiras inteiras de estacionamento para chegar à vaga escolhida.

Sem dar seta ao virar, essa situação deve ser classificada como um erro categorizado como *Uncontrolled Intersection* “Inappropriate Signaling” (Cruzamento não controlado “Sinalização inadequada”).



### Bairros residenciais

Muitas vezes pode ser difícil determinar o número de faixas de uma via. Nesse caso, observe quantos carros caberiam na via lado a lado para determinar o número de faixas.

Observe o ambiente em busca de sinais que indiquem se a via é de mão única ou dupla.

Em cruzamentos não controlados com poucas sinalizações na via, também use sinais do ambiente para determinar se o(a) motorista está trocando de faixa e fazendo as manobras adequadas.

### Vias com múltiplas faixas em que uma delas é usada para estacionar

Em vias movimentadas (ex.: centro da cidade), a faixa mais à direita muitas vezes é tomada por veículos estacionados, impossibilitando que se dirija nessa faixa. Neste caso, subtraia uma faixa do número total ao registrar esse dado no eDOS.



Por exemplo, se a via tiver duas faixas, mas a faixa da direita estiver cheia de carros estacionados, marque “1 Lane” (1 faixa) na folha de pontuação do eDOS.

### Estacionar no acostamento no meio da viagem

Essa situação geralmente ocorre quando o(a) cliente fica preocupada de ter se separado dos avaliadores, o que é mais comum em áreas movimentadas com muito trânsito. O(A) cliente provavelmente vai parar o carro ao lado do meio-fio e ligar o pisca-alerta enquanto espera os avaliadores o(a) alcançarem.



- Registre a situação como “Pulling into kerb” (parar ao lado do meio-fio) na seção “Low Speed Manoeuvre” (manobra em baixa velocidade) da folha de pontuação do eDOS.
- Pontue comportamentos adequados/inadequados
- Não registre a parada como um dos destinos
- Registre a situação em um caderno separado e também em “Additional Contextual Factors” (fatores contextuais adicionais).

### Câmera defeituosa (para pontuação a partir do vídeo)

É possível que, durante a condução, a câmera caia ou a bateria acabe. É importante prevenir que isso aconteça afixando as câmeras com firmeza e se certificando que elas estejam sempre carregadas. Entretanto, se uma câmera passar por um período defeituoso, apenas anote a duração do ocorrido (por exemplo, ela pode ficar desconectada por alguns segundos se houver um problema de fiação). Se a câmera defeituosa apresentar um grande obstáculo para a avaliação (se uma grande parte da viagem não tiver sido gravada, por exemplo), interrompa o eDOS e considere filmar novamente. Sinais sonoros também são muito importantes na pontuação do eDOS, e uma gravação de som defeituosa pode obstruir informações, embora não tão gravemente quanto perder a câmera por completo. Faça seu próprio juízo para determinar se a pontuação do(a) motorista vai sofrer um impacto pequeno ou se a viagem deve ser filmada novamente com câmeras funcionais.

## Análise pós-condução

Depois de programar a última manobra (geralmente, estacionar) pressione  o botão do **Cover Sheet** no painel de navegação para retornar para a página inicial (o horário final é automaticamente registrado ao fazer isso).

- 1) Registre, caso haja, detalhes de erros graves como descritos anteriormente.
- 2) Selecione o “**Comfort rating**” (nível de conforto) apropriado (*de 1 a 5*), que resume sua avaliação da condução do(a) cliente ao fim da viagem do eDOS (5 = completamente confortável e 1 = completamente desconfortável).

Ratings	
Comfort Rating	

- 3) Acrescente quaisquer comentários adicionais sob “**Summary**” (resumo).
- 4) Faça as **Perguntas 1 - 5** da Pesquisa Pós-Condução.

**Atenção:** A pergunta 5 é dissertativa enquanto as outras apresentam múltipla-escolhas.

Q1. How would you rate your driving today compared with your normal everyday driving?	Show/ Hide
Q2. How would you rate the difficulty of this driving task compared to your normal everyday driving?	
Q3. How would you rate your familiarity with the route?	
Q4. How would you rate your level of comfort when being observed?	Show/ Hide
Q5. Do you have any comments on the drive today?	Show/ Hide
Odometer Reading (End)	

**Q1.** Como você avalia sua condução hoje comparada à condução de um dia cotidiano normal?

**Q2.** Como você avalia a dificuldade dessa tarefa de condução comparada à condução de um dia cotidiano normal?

**Q3.** Como você avalia sua familiaridade com a rota?

**Q4.** Como você avalia seu nível de conforto enquanto é observado(a)?

**Q5.** Você tem algum comentário a fazer sobre a viagem de hoje?

**Atenção:** se o(a) cliente dirigiu para mais de um destino, responda às perguntas Q3a – Q3d (se essas perguntas não estiverem visíveis, pressione o botão “**Show/Hide**”).

5) Registre a marcação do odômetro do veículo do(a) cliente em “**Odometer Reading (End)**”.

6) Uma vez que todos os dados foram preenchidos, pressione o botão “**Export**”



, que vai criar um novo arquivo Excel contendo todos os dados do eDOS.

**Salve** esse novo arquivo usando o número do cliente como nome do arquivo (por exemplo, 1234.xlsx). Esse arquivo contém uma planilha chamada SPSS que organiza todos os dados da condução em um formato que pode ser copiado e colado no software estatístico do SPSS.

Pressione “**Clear**”  no arquivos DOS\_Master original para limpar os dados e deixá-lo pronto para a próxima condução.

### eDOS Total

A pontuação total do eDOS (máximo de 100 pontos) é uma função com três componentes:

- o número total de comportamentos de condução feitos adequadamente, dividido pelo número total de comportamentos observados, menos um ponto para cada erro ocorrido durante a manobra-condução livre e menos dois pontos para cada erro grave, multiplicado por 100.

*pontuação do eDOS =  $(\frac{n^\circ \text{ de manobras feitas corretamente}}{n^\circ \text{ total de manobras}}) \times 100 - n^\circ \text{ de erros durante a condução livre} - 2 \times (n^\circ \text{ de erros graves})$*

*nº total de manobras*

### Solução de problemas

1. Os macros devem ser ativados. Uma mensagem de aviso deve aparecer com um botão “Enable Macros” (ativar macros), caso isso não aconteça, vá em File > options > trust centre > trust centre settings > macro settings > enable all macros.

2. Cálculos iterativos devem estar ativados, isso permite os registros de horário/data. Vá em File > options > formulas > enable iterative calculations.  Coloque o “Maximum Iterations” em

100. 
3. Mudar o nome do arquivo vai impedir o macro “export” de funcionar. O próprio código macro deve ser alterado para corresponder ao título do novo documento.