

# Força de prensão manual em idosos e a aptidão para condução veicular

*Handgrip strength in older adults and driving aptitude*  
*Fuerza de presión manual y aptitud para conducción vehicular de adultos mayores*

**Maria Helena Lenardt<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0001-8309-4003

**Tânia Maria Lourenço<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0002-1696-0626

**Susanne Elero Betioli<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0003-4469-4473

**Maria Angélica Binotto<sup>II</sup>**

ORCID: 0000-0002-9158-6634

**Clarice Maria Sétlik<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0003-2981-2726

**Márcia Marrocos Aristides Barbiero<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0002-1567-3641

<sup>I</sup> Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná, Brasil.

<sup>II</sup> Universidade Estadual do Centro-Oeste. Irati, Paraná, Brasil.

## Como citar este artigo:

Lenardt MH, Lourenço TM, Betioli SE, Binotto MA, Sétlik CM, Barbiero MMA. Handgrip strength in older adults and driving aptitude. Rev Bras Enferm. 2023;76(1):e20210729. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0729pt>

## Autor Correspondente:

Tânia Maria Lourenço

E-mail: [taniamarlou@bol.com.br](mailto:taniamarlou@bol.com.br)



EDITOR CHEFE: Antonio José de Almeida Filho

EDITOR ASSOCIADO: Alexandre Balsanelli

Submissão: 23-10-2021

Aprovação: 23-08-2022

## RESUMO

**Objetivo:** analisar a força de prensão manual como preditora de inaptidão para condução veicular de idosos. **Método:** estudo transversal realizado em clínicas de trânsito com 421 idosos em Curitiba-Paraná de janeiro de 2015 a dezembro de 2018. Aplicaram-se questionários sociodemográfico e clínico, teste de força prensão manual e consultas ao formulário de Registro Nacional de Condutores Habilitados. **Resultados:** A força de prensão manual reduzida não se mostrou preditora de inaptidão para a direção veicular ( $p=0,649$ ). Os preditores de inaptidão foram: baixa escolaridade ( $p=0,011$ ), ensino primário incompleto ( $p=0,027$ ) e cognição ( $p=0,020$ ). **Conclusão:** a força de prensão manual reduzida não se mostrou preditora para perda da habilitação na condução veicular de idosos. O baixo nível de escolaridade, o nível de cognição reduzida, são condições que se mostraram preditoras para a perda da habilitação na condução veicular.

**Descritores:** Idoso; Condução de Veículo; Exame para Habilitação de Motoristas; Força da Mão; Estudos Transversais.

## ABSTRACT

**Objective:** to analyze handgrip strength as a predictor of the inability to drive in older adults. **Method:** a cross-sectional study conducted in traffic clinics with 421 older adults in Curitiba-Paraná from January 2015 to December 2018. A sociodemographic and clinical questionnaire, handgrip strength test, and queries from the National Registry of Qualified Drivers form were applied. **Results:** Reduced handgrip strength was not a predictor of inaptitude for vehicular driving ( $p=0,649$ ). The predictors of inaptitude were: low education ( $p=0,011$ ), incomplete elementary education ( $p=0,027$ ), and cognition ( $p=0,020$ ). **Conclusion:** reduced handgrip strength was not shown to predict for loss of driving skills in older adults. Low education level and reduced cognition level are conditions that were shown to be predictors for loss of vehicular driving license.

**Descriptors:** Elderly; Automobile Driving; Automobile Driver Examination; Hand Strength; Cross-sectional Studies.

## RESUMEN

**Objetivo:** analizar la fuerza de presión manual como factor predictivo de inaptitud para la conducción vehicular de adultos mayores. **Método:** se trata de un estudio transversal llevado a cabo en clínicas de tránsito de Curitiba, Paraná, entre 421 adultos mayores, de enero de 2015 a diciembre de 2018. Se aplicaron los cuestionarios sociodemográfico y clínico, la prueba de fuerza de presión manual y se consultó el formulario del Registro Nacional de Condutores Habilitados. **Resultados:** la fuerza de presión manual reducida no fue un factor predictivo de la incapacidad para conducir ( $p=0,649$ ). Los predictores de inaptitud fueron: baja educación ( $p=0,011$ ), estudios primarios incompletos ( $p=0,027$ ) y cognición ( $p=0,020$ ). **Conclusión:** la fuerza de presión manual reducida no demostró ser predictora de la pérdida de habilidades de conducción vehicular en adultos mayores. El nivel de escolaridad bajo y el nivel cognitivo reducido despuntaron como predictores de la pérdida de habilitación en la conducción vehicular.

**Descriptor:** Adulto Mayor; Conducción de Automóvil; Examen de Aptitud para la Conducción de Vehículos; Fuerza de la Mano; Estudios Transversales.

## INTRODUÇÃO

O incremento do número de idosos motoristas que se utilizam de veículos próprios como meio de transporte na realização de atividades cotidianas, de trabalho e/ou lazer transformou-se em um dos desafios para a sociedade. Esse crescimento provocou modificações nas estatísticas dos departamentos de trânsito, especialmente quanto às faixas etárias dos motoristas em atividade<sup>(1)</sup>.

Segundo dados da Federação Nacional das Associações do Departamento de Trânsito<sup>(1)</sup>, em 2012, foram registrados 3,6 milhões de condutores acima de 60 anos no Brasil. Dados atualizados apontam o estado do Paraná com 1.874.511 condutores cadastrados com mais de 50 anos, os quais possuem carteira nacional de habilitação. Na cidade de Curitiba, em 2020, foram entregues 1.695 novas carteiras de habilitação para indivíduos dentro dessa faixa etária<sup>(2)</sup>.

A condução de um veículo é uma tarefa complexa que envolve diversas habilidades, como cognitivas, visuais e motoras, as quais apresentam mudanças relacionadas à idade, mesmo quando acompanhadas de um processo de envelhecimento saudável<sup>(3)</sup>. Fazem parte dessas alterações o declínio relacionado à idade que atinge a função neuromuscular e musculoesquelética, apresentando redução da força muscular e diminuição da coordenação e do controle motor<sup>(4)</sup>.

Pelos critérios do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), a avaliação da força muscular para obtenção da Carteira Nacional de Habilitação (CNH) é realizada na avaliação neurológica por meio da medição da Força de Prensão Manual (FPM). O valor atribuído para aprovação do candidato para primeira habilitação ou renovação veicular, estabelecidos pelo código do Conselho Nacional de Trânsito – Resolução Nº 425 de 27 de novembro de 2012, é de 20 Kgf para as mulheres e 30 Kgf para os homens<sup>(5)</sup>. Esses valores estipulados para FPM são utilizados pelas clínicas de trânsito no atendimento da população em geral, ou seja, desde a faixa etária jovem (18 anos) até idosos em idade avançada para aprovação da habilitação de condutores.

A FPM pode identificar uma fraqueza muscular no idoso e, de alguma forma, interferir nas habilidades motoras do condutor idoso no momento de dirigir, ao diminuir força e amplitude dos movimentos<sup>(6-7)</sup>. Segundo o Departamento de Trânsito, a força é um requisito importante para que o indivíduo mantenha a direção veicular, mesmo em carros que utilizam freios *Anti-lock Breaking System* (ABS) e direção hidráulica, mantendo a estabilidade do tronco, resistência e coordenação dos movimentos<sup>(8)</sup>.

Na literatura científica nacional e internacional, são escassos os estudos que tratam da FPM, especificamente quanto ao seu alcance e capacidade em determinar a força muscular dos idosos condutores de veículos. No entanto, a FPM é uma medida que pode ser mensurada, nos mais diferentes cenários de atendimento da população idosa, por todos os profissionais da área de saúde, em especial pelos gerontólogos, uma vez que se deve considerar essa uma parte essencial da avaliação para o cuidado dos idosos com perda muscular.

Espera-se que os resultados do presente estudo forneçam evidências sobre a importância do marcador FPM para as avaliações dos idosos candidatos à CNH, que a relevância do marcador contribua para a adequação dessas avaliações conforme a especificidade do segmento idoso e, conseqüentemente, para um trânsito mais seguro. Considerando-se o número elevado de

idosos que buscam as clínicas para renovação da CNH, pode-se esperar que esse seja um novo campo de atuação a ser almejado pelos profissionais que atuam com o segmento idoso.

## OBJETIVO

Analisar a força de prensão manual como preditora de inaptidão para condução veicular de idosos.

## MÉTODOS

### Aspectos éticos

O estudo obedeceu aos princípios éticos de participação voluntária e consentida, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de cada participante do estudo, conforme as recomendações contidas na Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional da Saúde. Este projeto de pesquisa foi avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da instituição.

### Desenho, local e período do estudo

Estudo quantitativo, transversal norteado pela ferramenta *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE), realizado nas clínicas de trânsito credenciadas para os exames de aptidão física e mental para direção veicular, no município de Curitiba/PR. O estudo foi desenvolvido no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2018.

### Participantes do estudo

Os participantes do estudo foram os idosos submetidos ao exame de aptidão física e mental para o exame de habilitação veicular. Para o cálculo amostral considerou-se a população de idosos da cidade, estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística com base no último censo de 2010, que foi de 198.089 idosos. Considerou-se índice de confiança (IC) de 95% (IC95%), nível de significância de 5%, estimativa de proporção de 50% e erro amostral de 5%. O valor final do cálculo amostral foi de aproximadamente 384 idosos e acrescentaram-se 10% para as possibilidades de perdas e recusas, o que resultou em uma amostra final de 421 idosos.

Foram critérios de inclusão dos idosos no estudo: possuir idade igual ou acima de 60 anos e estar agendado para os exames de aptidão física e mental para habilitação veicular em uma das clínicas de trânsito. O critério de exclusão foi o idoso apresentar limitações físicas temporárias para aplicação dos testes físicos. Foram recrutados para participar do estudo 465 idosos. Destes, 44 se recusaram a participar pelos seguintes motivos: 28 alegaram falta de tempo, 11 referiram falta de interesse, três não concordaram em fornecer dados pessoais e dois, por descontentamento/insatisfação com o resultado final do exame de aptidão física e mental para habilitação veicular. A amostra final ficou constituída por 421 idosos.

A seleção das clínicas de trânsito ocorreu mediante técnica de amostragem aleatória simples a partir de uma lista atualizada (contendo todas as 54 clínicas credenciadas) e disponibilizada pelo Órgão Executivo de Trânsito.

A distribuição e o agendamento dos idosos para a realização dos exames de aptidão física e mental nas clínicas de trânsito são efetuados pelo sistema do Órgão Executivo de Trânsito do Paraná. A partir dessa distribuição de forma equitativa, aleatória e imparcial dos idosos nas clínicas, delimitou-se uma quantidade igualitária de 35 idosos por clínica, a fim de garantir a homogeneidade da amostra.

Foram contatadas 14 clínicas, localizadas em diferentes bairros da cidade, duas delas foram excluídas, uma por não possuir espaço físico adequado para realização dos testes e outra pelo não aceite do responsável para participar da pesquisa.

### Protocolo do estudo

A coleta de dados ocorreu por meio da aplicação de questionários estruturados, teste para a avaliação da FPM e consulta ao formulário de Registro Nacional de Condutores Habilitados (RENACH).

Quanto ao questionário estruturado, foram consideradas características sociodemográficas e clínicas da amostra, representadas pelas variáveis de interesse: sexo, idade, estado civil, escolaridade, renda mensal, nível de cognição, número de doenças, histórico de quedas nos últimos doze meses, referência de tontura/vertigem/desmaio, consumo de álcool, consumo de tabaco, uso de tecnologias assistivas, uso de medicamentos e histórico de internações hospitalares.

Para rastreio cognitivo, foi utilizado o Mini-Exame do Estado Mental (MEEM)<sup>(9)</sup> e, para os pontos de corte, considerou-se o nível de escolaridade<sup>(9)</sup>, sendo 20 pontos para analfabetos; 25 pontos para a escolaridade entre 1 a 4 anos; 26,5 pontos para escolaridade de 5 a 8 anos; 28 pontos para escolaridade de 9 a 11 anos; e 29 pontos para indivíduos com escolaridade superior a 11 anos.

Quanto à avaliação da FPM, foi empregado o critério proposto por Linda Fried no seu trabalho sobre o Fenótipo da Fragilidade<sup>(10)</sup>. Para mensurar a FPM, foi utilizado o dinamômetro hidráulico de mão em quilograma/força (Kgf), da marca *Jamar*<sup>®</sup> e seguiu-se a recomendação da *American Society of Hand Therapists* (ASHT)<sup>(11)</sup>. A ação do idoso foi permanecer sentado, em cadeira sem apoio de braços e com os pés apoiados no chão, com ombro aduzido, o cotovelo fletido a 90°, o antebraço em posição neutra e o punho entre 0 e 30° de extensão. O teste foi realizado com a mão dominante e repetido por três vezes, com intervalo entre as medidas de 60 segundos para o descanso<sup>(12)</sup>. A FPM foi ajustada segundo sexo e índice de massa corporal, e os valores que estiveram no quintil mais baixo foram considerados frágeis para esse marcador<sup>(10)</sup>. Para homens, foram considerados como FPM reduzida os valores abaixo de 30kgf e, para mulheres, abaixo de 20kgf<sup>(5)</sup>.

Na consulta ao RENACH, foram obtidos os resultados finais do exame de aptidão física e mental para direção veicular, emitidos pelo médico perito examinador de trânsito. O resultado da avaliação considera o candidato apto, apto com restrição, inapto temporário ou inapto. Para o resultado "apto com restrições", as necessidades especificadas constam no registro da CNH Resolução nº425<sup>(5)</sup> e, como mais exigidas, destacam-se: uso obrigatório de lentes corretivas, uso obrigatório de prótese auditiva, uso de veículo com transmissão automática, uso obrigatório de empunhadura/manopla/pomo de volante, com um total de 23 restrições, que devem ser atendidas para manutenção da CNH.

### Análise dos dados

Os dados foram inseridos e codificados em uma planilha no Programa *Microsoft Excel*<sup>®</sup> 2015 e foi efetuada a validação por dupla checagem e verificação da consistência das informações. Para a análise estatística, foi usado o programa computacional *Stata/SE* (versão.14.1). Variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio padrão, e variáveis categóricas, por frequência absoluta e relativa. Para a classificação de MEEM (bom ou ruim), foram considerados os pontos obtidos no teste e a escolaridade (anos de estudo)<sup>(9)</sup>. A força de prensão manual foi classificada como reduzida se <20 kgf para mulheres e se <30 kgf para homens.

Para a análise univariada de fatores associados à inaptidão veicular, foram usados os testes de Qui-quadrado e exato de *Fisher*. Para a análise multivariada, foram ajustados modelos de Regressão Logística, considerando-se a inaptidão veicular como variável dependente (abordagem *stepwise backward*, com probabilidade de 0,20 para retirada de cada variável), incluindo-se inicialmente as variáveis explicativas que apresentaram  $p < 0,25$  na análise univariada e a força de prensão manual, por ser a principal variável de interesse no estudo. Após o ajuste dos modelos, o teste de Wald foi usado para avaliar a significância de cada variável. A medida de associação estimada foi o *odds ratio* (OR), para a qual foram apresentados os intervalos de confiança de 95%. A condição de normalidade das variáveis quantitativas contínuas foi avaliada pelo teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Valores de  $p < 0,05$  indicaram significância estatística.

### RESULTADOS

Em 421 idosos, a média de idade foi de 67,9 com desvio padrão de 6,7 anos. Houve predomínio de homens (69,8%), na faixa etária de 60 a 69,9 anos (66,0%), com ensino superior (38,0%), estado civil casado (70,3%), que moram com o cônjuge (70,3%) e renda de 1,1 a 3 salários-mínimos (32,5%). Quanto às características clínicas, parcela significativa de idosos referiu problemas de saúde (59,1%) e uso de medicamentos (66,5%), no entanto minoria relatou hospitalização no último ano (10,2%). Há um predomínio de idosos que não utilizavam tecnologias assistivas (98,8%), com baixo consumo de álcool (78,1%) e de tabaco (90,0%). A FPM reduzida atingiu percentuais de 20,0% da amostra. Homens possuíam média de 37,4 Kgf com desvio padrão de 7,2 Kgf, e mulheres, de 25,1 Kgf com desvio padrão de 6,0 Kgf (Tabela 1).

Na análise univariada de fatores associados aos resultados dos exames de aptidão física e mental para a condução pelo Detran (apto ou inapto), foram avaliadas as variáveis sociodemográficas e clínicas e a força de prensão manual realizada no Detran (Tabela 2).

Para o modelo multivariado, foram incluídas inicialmente a força de prensão manual e as variáveis que apresentaram  $p < 0,25$  na análise univariada (sexo, escolaridade, hospitalização no último ano, Escore MEEM, renda mensal e uso de medicamentos). As variáveis que permaneceram no modelo final estão na Tabela 3, Modelo 1. Adicionalmente, foi ajustado um modelo mantendo a força de prensão manual como variável explicativa (Modelo 2 da Tabela 3). O resultado indica que, ajustando-se para as demais variáveis incluídas no modelo, não há associação significativa entre FPM e a inaptidão veicular nos idosos ( $p=0,670$ ,  $OR=1,24$ ;  $IC95\%:0,46 - 3,30$ ).

**Tabela 1** – Predomínio das características sociodemográficas, clínicas e a força de prensão manual de idosos na condução veicular, Curitiba, Paraná, Brasil, 2018 (N=421)

Variáveis	n (%)
Idade (anos)	
60 a 69	278 (66,0)
70 a 70	116 (27,6)
80 ou mais	27 (6,4)
Sexo masculino	294 (69,8)
Estado civil casado/com companheiro	296 (70,3)
Escolaridade	
Ensino primário incompleto	89(21,2)
Ensino primário completo/Ensino médio completo / incompleto	172(40,8)
Ensino superior completo/incompleto	160(38,0)
Renda mensal (salário-mínimo*)	
Até 1	60(14,2)
1,1 a 3	137 (32,5)
3,1 ou mais	224 (53,3)
Histórico de Doenças	295(70,1)
Uso de medicamentos	280(66,5)
Referiram quedas no último ano	39(9,3)
Não apresentaram tontura/desmaio/vertigem	409(97,1)
Não referem consumo de álcool	329(78,1)
Não referem uso de tabaco	379 (90,0)
Não usam tecnologias assistivas	416(98,8)
Nenhuma hospitalização no último ano	378(89,8)
Score MEEM com resultado ruim **	131 (31,1)
Força de prensão manual reduzida	84(20,0)

\*Salário mínimo nacional vigente no período da coleta de dados R\$ 954,00; \*\*MEEM – Mini-Exame do Estado Mental.

Embora não tenha sido observado poder preditivo da FPM reduzida (OR: 1,24; IC95%: 0,46 – 3,30) para a inaptidão dos idosos, destaca-se que a escolaridade possui poder preditivo para esse resultado de habilitação. Os idosos com baixa escolaridade, representada pelo ensino primário completo/médio incompleto ou completo ( $p=0,016$ ) e ensino primário incompleto ( $p=0,002$ ), quando comparados com os de ensino superior, apresentaram aproximadamente 7 e 10 vezes mais chances de serem considerados inaptos para direção veicular, respectivamente (OR: 6,60; IC 95%: 1,42 – 30,6 e OR: 10,4; IC95%: 2,31 – 47,2) (Tabela 3).

De modo semelhante, o Modelo 2 destaca o poder preditivo da cognição avaliada pelo MEEM para a inaptidão para a habilitação veicular ( $p=0,009$ ), os idosos identificados com MEEM ruim apresentaram três vezes mais chance de serem considerados inaptos para direção veicular, quando comparados aos idosos com cognição preservada identificada pelo MEEM (OR: 2,95; IC95%: 1,31 – 6,66). Já a hospitalização no último ano não se mostrou preditora de inaptidão para a condução veicular.

## DISCUSSÃO

No presente estudo, não houve associação significativa entre a FPM reduzida e os resultados do exame de aptidão física e mental dos idosos realizado pelas clínicas de trânsito ( $p=0,670$ ). Dos 393 idosos classificados como aptos ou aptos com restrição, 77 deles (18,3%) apresentaram FPM reduzida, no entanto, essa redução não impossibilitou a obtenção da habilitação para condução veicular. Independentemente de o automóvel ter câmbio automático ou manual, muitas manobras necessitam de força nas mãos (agilidade no volante) e dos membros inferiores (frenagem), que são facilitadas pela presença de força muscular nesses indivíduos.

O envelhecimento é um processo heterogêneo que afeta, de maneiras e intensidades distintas, todos os indivíduos. Contudo, as alterações provocadas pelo envelhecimento frequentemente influenciam, com o passar do tempo, na capacidade do idoso dirigir. Por isso, a realização de planos de intervenções personalizados aumentará as possibilidades de os idosos permanecerem por mais tempo com independência e autonomia, conduzindo veículos com segurança<sup>(13)</sup>. O crescente envelhecimento da população e o aumento do número de idosos motoristas são fatores que devem ser considerados pelas esferas que realizam os testes de aptidão e autorizam a permanência dos indivíduos desse grupo na direção veicular.

A FPM reduzida não mostrou poder preditivo à inaptidão para a direção veicular ( $p=0,670$ ; OR=1,24; IC95%: 0,46 – 3,30). Apesar de os estudos apontarem para a importância na identificação da perda da força muscular<sup>(13-16)</sup>, a FPM reduzida não influenciou no resultado final emitido pelos avaliadores do Departamento de Trânsito e na aquisição da Carteira Nacional de Habilitação (CNH) pelo idoso.

**Tabela 2** – Associação entre resultados da avaliação pelo Detran e as variáveis sociodemográficas e clínicas dos idosos, Curitiba, Paraná, Brasil, 2018 (N=421)

Variáveis	Resultados da avaliação pelo Detran				Valor de p
	Apto / Apto com restrição		Inapto		
	n	%	n	%	
Idade					0,622 <sup>‡</sup>
60 a 69 anos	260	93,5	18	6,5	
70 a 70 anos	109	94	7	6,0	
80 anos ou mais	24	88,9	3	11,1	
Sexo					0,086 <sup>†</sup>
Masculino	270	91,8	24	8,2	
Feminino	123	96,9	4	3,1	
Estado civil					0,672 <sup>†</sup>
Casado/com companheiro	275	92,9	21	7,1	
Solteiros/Divorciados/ Desquitados/Viúvos	118	94,4	7	5,6	
Escolaridade					0,002 <sup>‡</sup>
Ensino primário incompleto	99	86,8	15	13,2	
Ensino primário completo/Ensino médio completo /incompleto	136	92,5	11	7,5	
Ensino superior completo/incompleto	158	98,8	2	1,3	

Continua

Continuação da Tabela 2

Variáveis	Resultados da avaliação pelo Detran				Valor de p
	Apto / Apto com restrição		Inapto		
	n	%	n	%	
Renda mensal					0,067 <sup>†</sup>
Até um salário mínimo	52	86,7	8	13,3	
1,1 a 3 salários mínimos	128	93,4	9	6,6	
3,1 ou mais salários mínimos	213	95,1	11	4,9	
Histórico de Doenças					0,524 <sup>†</sup>
Sim	277	93,9	18	6,1	
Não	116	92,1	10	7,9	
Uso de medicamentos					0,149 <sup>†</sup>
Sim	265	94,6	15	5,4	
Não	128	90,8	13	9,2	
Quedas					0,314 <sup>†</sup>
Sim	35	89,7	4	10,3	
Não	358	93,7	24	6,3	
Tontura/desmaio/vertigem					0,567 <sup>†</sup>
Sim	11	91,7	1	8,3	
Não	382	93,4	27	6,6	
Consumo de álcool					0,352 <sup>†</sup>
Sim	84	91,3	8	8,7	
Não	309	93,9	20	6,1	
Consumo de tabaco					1 <sup>†</sup>
Sim	40	95,2	2	4,8	
Não	353	93,1	26	6,9	
Uso de tecnologias assistivas					1 <sup>†</sup>
Sim	5	100,0	0	0,0	
Não	388	93,3	28	6,7	
Hospitalização no último ano					0,053 <sup>†</sup>
Nenhuma	356	94,2	22	5,8	
1 ou 2 internações	37	86,0	6	14,0	
Escore MEEM*					0,002 <sup>†</sup>
Bom	278	70,7	12	42,9	
Ruim	115	29,3	16	57,1	
Força de preensão manual					0,468
Preservada	316	93,8	21	6,2	
Reduzida	77	91,6	7	8,3	

\*DETTRAN – Departamento de Trânsito do Paraná; MEEM – Mini-Exame do Estado Mental; <sup>†</sup>Teste Exato de Fisher ( $p \leq 0,05$ ) para as variáveis MEEM e Hospitalização no último ano; <sup>†</sup>Teste de Qui-quadrado ( $p \leq 0,05$ ) para variável escolaridade.

**Tabela 3** – Modelo de regressão logística para variável força de preensão manual associada aos resultados dos exames de aptidão veicular dos idosos, Curitiba, Paraná, Brasil, 2018

Variável	Classif.	p*	OR	IC95%
<b>Modelo 1</b>				
MEEM	Bom			
	Ruim	0,010	2,90	1,29 – 6,53
Hospit. no último ano	Nenhuma (ref.)			
	1 ou 2	0,051	2,76	1,00 – 7,63
Escolaridade	Superior inc./compl. (ref.)			
	Ginásio compl./Médio inc./compl.	0,016	6,60	1,42 – 30,6
	Até ginásio incompl.	0,002	10,4	2,31 – 47,2
<b>Modelo 2</b>				
Força de preensão manual	Preservada (ref.)			
	Reduzida	0,670	1,24	0,46 – 3,30
MEEM	Bom			
	Ruim	0,009	2,95	1,31 – 6,66
Hospit. no último ano	Nenhuma (ref.)			
	1 ou 2	0,081	2,58	0,89 – 7,48
Escolaridade	Superior inc./compl. (ref.)			
	Primário compl./Médio inc./compl.	0,016	6,62	1,43 – 30,7
	Até ensino primário incompl.	0,002	10,5	2,32 – 47,4

\*Modelo de Regressão Logística e teste de Wald,  $p < 0,05$ . FPM – Força de preensão manual; MEEM – Mini-Exame do Estado Mental; Classif. – classificação; IC – Intervalo e de confiança; ref. – referência; inc. – incompleto; compl. – completo; OR – ODDS RATIO.

O estudo coreano, com 716 idosos acima de 65 anos, identificou que as chances de interromper a condução veicular diminuíam a cada unidade (Kg) de força de prensão manual (OR=0,939, IC95%: 0,911 – 0,967;  $p<0,001$ )<sup>(17)</sup>. Pesquisadores afirmam que a função física está altamente relacionada à interrupção da direção veicular, sendo a FPM um indicativo do desempenho físico dos idosos<sup>(18)</sup>.

Acredita-se que os idosos que apresentaram FPM reduzida estejam na fase inicial de perda de força muscular, no entanto o declínio ainda não se mostrou suficiente para os tornar inaptos à direção veicular. Sabe-se que o declínio da força de prensão pode ser considerado um preditor forte e sinalizador da fraqueza muscular que pode atingir os idosos ao longo do tempo, independentemente da idade, estado nutricional, doenças pré-existentes, estilo de vida, estado inflamatório e estado mental<sup>(19-20)</sup>.

As variáveis nível de escolaridade e capacidade cognitiva, quando comparadas à FPM, mostraram-se com maior potencial para prever a inaptidão para direção veicular. A baixa escolaridade é considerada um risco para a população de idosos, tendo em vista a dificuldade em receber orientações e fazer as interpretações das informações que lhes são fornecidas ao longo do seu percurso.

No presente estudo, o nível de escolaridade foi consideravelmente mais elevado se comparado aos estudos desenvolvidos com idosos de outros contextos, tais como: comunidade<sup>(21)</sup>, instituição de longa permanência<sup>(22)</sup> e hospitalar<sup>(23)</sup>. Observou-se que idosos com ensino primário incompleto (OR=10,5; IC95%: 2,32 – 47,4) e ensino primário completo, ensino médio completo/incompleto (OR=6,62; IC95%: 1,43 – 30,7) apresentam mais chances de serem considerados inaptos para a direção veicular, quando comparados aos idosos que apresentaram ensino superior. A escolaridade exerce um efeito protetor sobre a cognição devido ao aumento da densidade sináptica no neocórtex, favorecendo a neurogênese e a sinaptogênese em todos os estágios da vida<sup>(24)</sup>.

Corroborando ao dado o estudo americano, com 17.349 idosos (acima de 65 anos), que objetivou identificar aspectos sociais, psicológicos e fatores de risco biomédicos para a cessação da condução atual e futura em idosos. Na regressão logística multivariada, para identificar os fatores de risco para os indivíduos idosos, as chances de condução atual e futura foram aumentadas em 8% e 5% para cada unidade de aumento de escolaridade. Os dados reforçam que quanto maior o nível de escolaridade do idoso, por mais tempo ele conseguirá conduzir um veículo<sup>(25)</sup>.

A capacidade cognitiva é um elemento que deve ser considerado diante da avaliação para uma condução veicular segura. Os processos cognitivos envolvidos na condução de automóveis exigem um bom desempenho da função executiva, memória, atenção e velocidade de processamento de informações. Esses são mecanismos cognitivos que estão relacionados à idade e que podem impedir a continuidade da atividade de dirigir do idoso<sup>(26)</sup>.

No Brasil, estudo que determinou em que medida a idade, a força muscular, a cognição e o equilíbrio estão associados ao desempenho de frenagem em 62 adultos de meia idade e 102

idosos<sup>(4)</sup> mostrou que a variância no tempo de frenagem foi explicada em 14% ( $p\leq0,001$ ) pela alteração cognitiva. Os resultados observados indicaram que as mudanças relacionadas à idade, função física e cognição podem interferir significativamente na capacidade de executar tarefas críticas de direção veicular.

A variável hospitalização no último ano não mostrou significância estatística para prever a inaptidão no Modelo 2 de regressão, embora apresente uma tendência estatística ( $p=0,051$ ). Os idosos sob essa condição apresentaram maior chance de inaptidão para a direção veicular, ao considerar que aqueles que foram hospitalizados tiveram 2,58 mais chances (IC95%:0,89 – 7,48) de apresentar esse resultado. O envelhecimento e as hospitalizações são consideradas fatores de risco tanto para perda da FPM como também por determinar mudanças na cognição, afetando a continuidade da condução de veículos pelos idosos<sup>(4)</sup>.

Os resultados do presente estudo são inquietantes, quando comparados ao resultado dos exames das clínicas de trânsito, visto que alguns idosos considerados aptos para dirigir, mediante avaliação das clínicas, não possuem a FPM necessária para uma condução veicular segura. A redução da FPM não pode ser menosprezada, dada a necessidade de o idoso apresentar um mínimo de força para realização das tarefas básicas na condução de um veículo.

### Limitações do estudo

Entre as principais limitações do presente estudo, destaca-se o delineamento transversal, que não permite a observação da relação causa/efeito entre as variáveis de interesse. Outra limitação do estudo trata-se da avaliação da FPM pelas clínicas de trânsito, que não possuem instrumentos precisos, em discordância ao recomendado pela *American Society of Hand Therapists*<sup>(11)</sup>. O dinamômetro utilizado pelas clínicas forneceu valores divergentes, o que dificultou a comparação entre os obtidos pelo instrumento utilizado no presente estudo. Ainda, destaca-se a escassez de estudos na literatura científica relacionados à temática Força de Prensão Manual e direção veicular dos idosos, o que restringiu as discussões.

### Contribuições para a área de enfermagem gerontológica

Para a enfermagem gerontológica, investigar a FPM reduzida de idosos em outros contextos, como as clínicas de trânsito, significa reconhecer outros campos de atuação profissional ainda não explorados. O reconhecimento precoce de variáveis que interferem no declínio muscular de idosos motoristas permite recomendar cuidados gerontológicos aos idosos condutores, aqueles que impedem os desfechos negativos para a perda muscular, com o intuito de manter esses idosos por mais tempo independente e autônomo.

Outra colaboração da enfermagem gerontológica é a recomendação da avaliação cognitiva no processo de exame para a habilitação veicular de idosos. A identificação da alteração cognitiva deve fazer parte das avaliações às quais esse público se submete, com o intuito de contribuir com a efetividade dessas

avaliações e, conseqüentemente, com um trânsito mais seguro para a sociedade e, em especial, para os idosos.

## CONCLUSÕES

A força de prensão manual reduzida não foi preditora para a inaptidão na condução veicular de idosos motoristas. O baixo nível de escolaridade e o nível de cognição reduzida são condições que se mostraram preditoras para a perda da habilitação na condução veicular, independentemente de o idoso apresentar redução da FPM.

## MATERIAL SUPLEMENTAR

Artigo extraído da tese de doutorado "Força de prensão manual: marcador de fragilidade física em idosos submetidos ao exame de aptidão para habilitação veicular", apresentada à Universidade

Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Curitiba, Paraná, Brasil.

## FOMENTO

Apoiado pela Fundação Araucária – Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná, Brasil, bolsa CP 09/15 e PT 45784.

## COLABORAÇÕES

Lourenço TM contribuiu com a concepção ou desenho do estudo/pesquisa. Lenardt MH, Lourenço TM, Betiolli SE, Binotto MA, Sétlik CM e Barbiero MMA contribuíram com a análise e/ou interpretação dos dados. Lenardt MH, Lourenço TM, Betiolli SE e Binotto MA contribuíram com a revisão final com participação crítica e intelectual no manuscrito.

## REFERÊNCIAS

1. Federação Nacional das Associações de Detran. Segurança no trânsito para a terceira idade [Internet]. 2013 [cited 2020 May 29]. Available from: <http://fenasdetran.com/noticia/seguranca-no-transito-para-a-terceira-idade>
2. Departamento de Trânsito do Paraná (DETRAN). Anuário Estatístico 2020 [Internet]. 2019[cited 2020 Jun 07]. Available from: [http://www.detran.pr.gov.br/sites/default/arquivos\\_restritos/files/documento/2021-09/anuario\\_detran\\_pr\\_2020\\_xx.pdf](http://www.detran.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2021-09/anuario_detran_pr_2020_xx.pdf)
3. Karthaus M, Falkenstein M. Functional Changes and Driving Performance in Older Drivers: Assessment and Interventions. *Geriatrics*. 2016;1(2):12. <https://doi.org/10.3390/geriatrics1020012>
4. Alonso AC, Peterson MD, Busse AL, Jacob-Filho W, Borges MTA, Serra MM, et al. Muscle strength, postural balance, and cognition are associated with braking time during driving in older adults. *Exp Gerontol*. 2016;85:13-17. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2016.09.006>
5. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). Resolução nº 425, de 27 de novembro de 2012. Dispõe sobre o exame de aptidão física e mental, a avaliação psicológica e o credenciamento das entidades públicas e privadas de que tratam o art. 147, I e §§ 1º a 4º e o art. 148 do Código de Trânsito Brasileiro [Internet]. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil; 2012 [cited 2020 May 29]. Available from: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/resolucao5832016.pdf>
6. Steiber N. Strong or Weak Handgrip? normative reference values for the German Population across the life course stratified by sex, age, and body height. *PLoS ONE*. 2016;4:1-14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163917>
7. Alley DE, Shardell MD, Peters KW, McLean RR, Dan TLL, Kenny AM, et al. Grip strength cutpoints for the identification of clinically relevant weakness. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014;69(5):559-66. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu011>
8. Departamento Estadual de Trânsito do Estado do Paraná (DETRAN/PR). Portaria nº 303/2015-DG, de 03 de Junho de 2015. [cited 2020 May 29]. Available from: [http://www.detran.pr.gov.br/arquivos/File/legislacao/atosdodiretorgeral/2015/303\\_Edital\\_Credenc\\_Clinicas.pdf](http://www.detran.pr.gov.br/arquivos/File/legislacao/atosdodiretorgeral/2015/303_Edital_Credenc_Clinicas.pdf)
9. Brucki SMD, Nitrino R, Caramelli P, Bertolucci P HF, Okamoto IH. Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil. *Arqui Neuropsiquiatr*. 2003;61(3B):777-81. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2003000500014>
10. Fried L, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med* 2001;56A(3):146-56. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.M146>
11. Fess EE. Grip strength. In: Casanova JS. *Clinical assessment recommendations*. 2nd Ed. Chicago: American Society of Hand Therapists; 1992. p. 4145.
12. Figueiredo IM, Sampaio RF, Mancini MC, Silva FCM, Souza MAPP. Teste de força de prensão utilizando o dinamômetro Jamar. *Acta Fisiátr*. 2017;14(2):104-10. <https://doi.org/10.5935/0104-7795.20070002>
13. Cesari M, Calvani R, Marzetti E. Frailty in older person. *Clin Geriatr Med*. 2017;33(3):293-303. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2017.02.002>
14. Morley JE. Frailty and sarcopenia: the new geriatric giants. *Rev Invest Clin [Internet]*. 2016 [cited 2020 May 29];68:59-67. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revinvcli/nn-2016/nn162c.pdf>
15. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia European consensus on definition and diagnosis: report of the European Working Group on Sarcopenia in older people. *Age Ageing*. 2010;39(4):412-23. <https://doi.org/10.1093/ageing/afq034>
16. Bohannon RW, Schaubert KL. Test-retest reliability of grip-strength measures obtained over a 12-week interval from community-dwelling elders. *J Hand Therapy*. 2005;18(4):426-8. <https://doi.org/10.1197/j.jht2005.07.003>

17. Hwang Y, Ryung G. Predictors of driving cessation in community-dwelling older adults: a 3-year longitudinal study. *Transport Res Part F Traffic Psychol Behav.* 2018;52:202-9. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2017.11.017>
  18. Legrand D, Adriaensen W, Vaes B, Mathei C, Wallemacq P, Degryse J. The relationship between grip strength and muscle mass (MM), inflammatory biomarkers and physical performance in community-dwelling very old persons. *Arc Geront Geriat.* 2013;57(3):345-51. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2013.06.003>
  19. Xue Q, Walston JD, Fried LP, Beamer BA. Prediction of risk of falling, physical disability, and frailty by rate of decline in grip strength: the Women's Health and Aging Study. *Arch Intern Med.* 2011;171(12):1119-21. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2011.252>
  20. Bohannon R. Minimal clinically important difference for grip strength: a systematic review. *J Phys Ther Sci.* 2019;31:75-8. <https://doi.org/10.1589/jpts.31.75>
  21. Brigola AG, Ottaviani AC, Souza EN, Rossetti ES, Terassi M, Oliveira NA, et al. Descriptive data in different paper-based cognitive assessments in elderly from the community Stratification by age and education. *Dement Neuropsychol.* 2018;12(2):157-64. <https://doi.org/10.1590/1980-57642018dn12-020008>
  22. Matos AIP, Mourão I, Coelho E. Interação entre a idade, escolaridade, tempo de institucionalização e exercício físico na função cognitiva e depressão em idosos. *Motriz.* 2016;12(2):38-47. <https://doi.org/10.6063/motricidade.6805>
  23. Cafagna G, Seghieri C. Educational level and 30-day outcomes after hospitalization for acute myocardial infarction in Italy. *BMC Health Services Research.* 2017;17:18. <https://doi.org/10.1186/s12913-016-1966-5>
  24. Brucki SMD, Nitrini R. Mini-Mental State Examination among lower educational levels and illiterates: Transcultural evaluation. *Dement Neuropsychol.* 2010;4(2):120-5. <https://doi.org/10.1590/S1980-57642010DN40200008>
  25. Dugan E, Lee CM. Biopsychosocial risk factors for driving cessation: findings from the health and retirement study. *J Aging Health.* 2013;25(8):1313-28. <https://doi.org/10.1177/0898264313503493>
  26. Miller SM, Taylor-Pilie RE, Insel KC. The association of physical activity, cognitive processes and automobile driving ability in older adults: a review of the literature. *Geriatr Nurs.* 2016;37:313-20. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2016.05.004>
-