

## **DIRETRIZES MÉDICAS** EM MEDICINA DO TRÁFEGO

# PREDITORES CLÍNICOS DE APTIDÃO PARA DIRIGIR EM PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON (DP) E OUTRAS SÍNDROMES PARKINSONIANAS (SP)

### Autores

► Adura FE, Caparelli-Dáquer E, Meira Júnior  
AES, Hegele RI, Montal JHC, Sabbag AF, Trentin  
Júnior A, Carvalho ACS, Kondo L, Câmara FXS.



**ABRAMET**

Associação Brasileira de Medicina do Tráfego



Associação Brasileira de Medicina do Tráfego

Afiliada à



## **Autoria**

**Associação Brasileira de Medicina do Tráfego - ABRAMET**

## **Participantes**

Adura FE, Caparelli-Dáquer E, Meira Júnior AES, Hegele RI, Montal JHC, Sabbag AF, Trentin Júnior A, Carvalho ACS, Kondo L, Câmara FXS.

## **Elaboração final:**

20 de maio de 2022

## **Método de coleta de evidência**

Os dados que serviram de base para a elaboração desta diretriz foram obtidos por meio da busca por livros, teses, monografias e de referências bibliográficas pesquisadas na Biblioteca Virtual em Saúde (Bireme), nas bases PubMed, Lilacs, Scielo e recomendações fruto de amplo debate entre especialistas em Medicina do Tráfego.

## **Objetivo**

Levando-se em conta que o Brasil possui cerca de 200 (duzentas) mil pessoas com Doença de Parkinson (DP)1-3 e, que segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), surgem a cada ano aproximadamente 36 (trinta e seis) mil novos casos4 e que muitas pessoas nesta condição se submeterão ao exame de aptidão física e mental (EAFM), há necessidade de uma diretriz orientadora para padronizar a avaliação de pessoas com DP e Síndrome Parkinsoniana que pretendam obter a carteira nacional de habilitação (CNH).

Esta diretriz proporcionará, aos médicos do tráfego, um protocolo baseado em evidências científicas para a avaliação de condutores e candidatos a condutores de veículos automotores com DP, visando o deslocamento saudável e o adequado aconselhamento médico.

## **Conflito de interesse**

Nenhum



# ÍNDICE

- |   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Contextualização</b>  | [ pág.06] |
| <b>2. Epidemiologia de sinistros automobilísticos envolvendo pessoas com DP</b>   | [ pág.07] |
| <b>3. Substratos neurológicos envolvidos no ato de conduzir veículos automotores</b>  | [ pág.08] |
| <b>4. Substratos neurológicos aplicados à condução pela pessoa com DP</b>   | [ pág.09] |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Estudos naturalísticos</li><li>• Estudos em simuladores de direção</li><li>• Estudos realizados na via</li></ul>  |           |
| <b>5. Instrumentos, com níveis de evidência científica, que podem ser utilizados na avaliação de condutores com DP Escala de Hoehen &amp; Yahr (HY)</b>   | [ pág.12] |
| <b>6. Principais fatores relacionados à Doença de Parkinson – DP que afetam a segurança para a condução de veículos automotores</b>   | [ pág.14] |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Déficits cognitivos</li><li>• Mini-Cog na avaliação de condutores com DP</li><li>• Aspectos psiquiátricos</li><li>• Alterações motoras</li><li>• Bradicinesia (lentidão nos movimentos)</li><li>• Tremor de repouso</li><li>• Instabilidade postural</li><li>• Rigidez</li><li>• Alterações visuais</li><li>• Efeito do tratamento</li><li>• Distúrbios do sono</li><li>• Código de Trânsito Brasileiro (CTB)</li><li>• AVALIAÇÃO DE condutores e candidatos a condutores de veículos automotores com dp pelos médicos do tráfego</li></ul> |           |
| <b>7. Referências</b>   | [ pág.23] |

# 1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Doenças podem trazer limitações físicas e mentais aos condutores. Quando o problema é físico (deficiências de movimento, visuais ou auditivas) é mais provável que se conscientizem de que não podem mais dirigir como antes. Mas a conscientização é mais difícil, quando os problemas envolvem perda de atenção, concentração e avaliação, causados por deficiências cognitivas, uma vez que não percebem a perda de habilidades essenciais à condução do veículo.

A DP é a segunda doença neurodegenerativa mais prevalente no mundo, atrás apenas da Doença de Alzheimer, estimando-se uma prevalência de 100 a 200 casos por 100.000 habitantes<sup>5</sup>.

A prevalência da DP aumenta com o avançar da idade, sendo que 74% das pessoas com esta patologia têm mais de 70 anos e 65,<sup>3</sup> anos é a média para o início da DP, sendo que uma a cada sete pessoas com DP tem menos de 50 anos. Não existe diferença de prevalência correlacionada ao gênero, classe social ou diferenças geográficas. A sobrevida após o surgimento da doença é de nove a doze anos, se constituindo em uma das principais causas de incapacidade da atividade motora em idosos<sup>6,7</sup>.

A sociedade de hoje se move sobre rodas e a independência de muitos idosos depende da habilidade para conduzir veículos automotores. A inaptidão para dirigir representa para o idoso mais uma na sucessão de perdas relacionadas ao envelhecimento, talvez a mais dolorosa, porque limita sua mobilidade e conseqüente liberdade de locomoção.

A inaptidão para condução de veículos automotores é associada a perda da independência, depressão, autoestima baixa e redução da mobilidade<sup>8,9</sup>.

Os direitos do cidadão competem com os direitos da sociedade no que tange à legislação quanto ao nível de risco aceitável para habilitar, como motoristas, pessoas com doenças degenerativas como a DP.

O diagnóstico de DP e a idade cronológica, por si só, não são suficientes para prever a aptidão para dirigir e o possível envolvimento em sinistros de trânsito. Nos estágios iniciais pessoas com DP poderão ter condições de conduzir com segurança, sendo necessário se definir em que fase da doença deverá ser determinada a cessação da habilitação.

Legislações que regem o direito das pessoas com DP para conduzir veículos automotores são diferentes em todo mundo. A diretriz “**Preditores de aptidão para dirigir em pessoas com Doença de Parkinson e Síndromes Parkinsonianas**” traz recomendações essenciais aos médicos do tráfego, aos quais no interesse da sociedade organizada, e visando ao estabelecimento da justiça social, o Estado delegou a autoridade para caracterizar, sob o ponto de vista da saúde física e mental, a aptidão para a condução de veículos automotores.

Há concordância, nos trabalhos relatados, que condutores de veículos automotores com DP apresentam desempenho inferior aos apresentados pelos grupos controle em pesquisas de incidência e prevalência transversais<sup>10-16</sup>, em estudos prospectivos<sup>17</sup> e testes de simulação<sup>18-26</sup>.

Esta diretriz resultou de revisão da literatura sobre as principais mudanças associadas ao desempenho da pessoa com DP na condução veicular, considerando-se a avaliação da dirigibilidade em simuladores de direção e em vias públicas, a relação entre a gravidade e duração da doença, o efeito do tratamento medicamentoso e o desempenho em testes neuropsicológicos.

## 2. EPIDEMIOLOGIA DE SINISTROS AUTOMOBILÍSTICOS ENVOLVENDO PESSOAS COM DP

O risco de sinistro de trânsito provocado por pessoas com DP não está bem estabelecido<sup>27</sup>. Ampla pesquisa realizada na Alemanha concluiu que 15% dos condutores com DP se envolveram em sinistros automobilísticos em um período de cinco anos<sup>28</sup>.

Apesar dos relatos de aumento do risco de sinistros, especialmente em estágios avan-

çados da DP29, há estudos epidemiológicos<sup>30,31</sup>, incluindo meta-análise<sup>32</sup>, que não a associam com risco aumentado de sinistro automobilístico, consistente com um estudo de coorte prospectivo. Possíveis explicações incluem comportamentos e estratégias compensatórias utilizadas pelo condutor, evitando situações adversas no trânsito e cessando mais precocemente a direção de veículos<sup>33</sup>.

## SUBSTRATOS NEUROLÓGICOS

# 3. ENVOLVIDOS NO ATO DE CONDUZIR VEÍCULOS AUTOMOTORES

Pesquisadores investigaram os padrões de ativação cerebral durante a simulação do ato de conduzir veículos automotores utilizando ressonância magnética funcional (fMRI), tomografia por emissão de pósitrons (PET) e tomografia computadorizada por emissão de fóton único (SPECT)<sup>34-41</sup>.

Os estudos revelaram as regiões cerebrais mais ativas durante a condução, atribuída ao aumento da demanda por visão, habilidades motoras e integração visomotora. Diminuição da ativação nessas áreas, com conseqüente redução do desempenho na condução, foi observada após administrações de álcool e anti-histamínicos<sup>42,43</sup>.

Os padrões de ativação cerebral variaram entre as diferentes condições de condução e comportamentos. A atividade nas regiões frontal, parietal, occipital e talâmica foram correlacionadas com a condução em alta velocidade. O número de sinistros foi correlacionado com atividade no córtex cingulado posterior e a capacidade de manter distância segura com a atividade no córtex cingulado anterior.

Os atos de acionar ignição, girar o volante e frear foram associados a uma rede cerebral

comum composta pelas regiões pré-motora frontal, parietal e cerebelo. No caso de eventos perigosos inesperados, como desvios para evitar colisões, foram associados à ativação de regiões occipital e parietais laterais, ínsula e córtex pré-motor medial. Especificamente o córtex pré-frontal lateral direito foi implicado com o processamento das regras de tráfego.

Motoristas de taxi de Londres passam por um treinamento rigoroso ao longo de dois a quatro anos para aprender o mapa da cidade e os locais de maior interesse dos usuários. Estudos de ressonância magnética funcional (fMRI) encontraram maiores volumes de substância cinzenta no hipocampo posterior desses condutores em comparação ao grupo controle sem conhecimento de navegação semelhante, revelando a importância dessa região anatômica para facilitar a navegação em espaços complexos de grande escala, fornecendo acesso a representações espaciais detalhadas em comparação com motoristas que integraram o grupo controle sem conhecimento de navegação semelhante<sup>44,45</sup>.

## 4. SUBSTRATOS NEUROLÓGICOS APLICADOS À CONDUÇÃO PELA PESSOA COM DP

A DP envolve muitas regiões do cérebro que deverão ser ativadas quando na condução de um veículo automotor. A DP produz déficits variáveis de cognição, visão, sono, função autonômica e comportamento provocado pelo envolvimento de múltiplos sistemas de neurotransmissores (dopaminérgicos, colinérgicos e serotoninérgicos) em diferentes regiões neuro-anatômicas, dependendo do subtipo clínico e estágio da doença<sup>46-48</sup>.

A diminuição da capacidade de tomada de decisões, devido à disfunção executiva, pode levar a más escolhas, como dirigir sob condições desafiadoras e execução de ma-

nobras inapropriadas. Deficiências de atenção, visual, percepção, memória e da velocidade motora podem resultar em sérios riscos da pessoa com DP se envolver em graves sinistros automobilísticos.

## **ESTUDOS NATURALÍSTICOS**

Permitem a investigação dos comportamentos do condutor em cenários reais de condução complementando estudos em estrada e simuladores. Com dispositivos eletrônicos instalados nos veículos de condutores com DP e nos do grupo controle, acompanhados pelo período de duas semanas, sugerem que os condutores com DP podem modificar o comportamento, adaptando-se à condução veicular mais do que os sem distúrbios neurológicos.

Reduzem o número e a duração das viagens, os quilômetros percorridos e evitam a condução noturna ou em condições de intempéries. No entanto, dirigiram com velocidades excessivas, muitas vezes acima do limite permitido e, cerca de 20% relataram dificuldades de direção.

## **ESTUDOS EM SIMULADORES DE DIREÇÃO**

Avaliam o comportamento de condução em um ambiente controlado e reprodutível. Pessoas com DP, comparadas ao grupo controle, apresentaram maior tempo de reação, imprecisão de condução, menor velocidade de movimentos<sup>49,50</sup>, mais colisões<sup>51</sup>, dificuldade de dirigir em ambientes de baixa visibilidade, reações mais lentas e mais colisões em condições que deveriam reagir a um fato inesperado na via<sup>52</sup>, aproximação em menor velocidade dos sinais de trânsito, desaceleração e execução de curvas<sup>53</sup>, dificuldade em manter a posição na via e de frear no tempo necessário<sup>53-55</sup>.

A realização de tarefas simultâneas à condução afetou negativamente o comportamento de direção de idosos saudáveis e dos portadores de DP<sup>54</sup>.

Testes de atualização de informações e memória durante a condução mostraram comprometimentos específicos das funções executivas na DP. Pessoas com DP lembraram menos dos sinais de trânsito do que as do grupo controle, sugerindo comprometimentos em estágios leves a moderados da DP<sup>56</sup>.

Estes resultados no simulador de direção foram compatíveis com os obtidos nos testes neuropsicológicos. A repetição do teste de coorte dois anos após a avaliação inicial mostrou que pessoas com DP tiveram um maior declínio na flexibilidade cognitiva do que os controles, associada com a deterioração da habilidade para conduzir<sup>57</sup>.

Os simuladores de direção podem ser úteis também para prever a aptidão para conduzir de pessoas com DP, propiciando uma avaliação mais acurada desses condutores que foram considerados aptos ou inaptos em uma avaliação convencional de condução<sup>58</sup>.

## **ESTUDOS REALIZADOS NA VIA**

Condutores com DP cometeram mais erros e taxas de falhas mais elevadas (30% a 56%), em um teste de direção padronizado, em comparação com os do grupo controle (0% a 24%)<sup>59-67</sup>. Apresentaram menor índice de sinalização das manobras<sup>68,69</sup>, mais incorreções nos acionamentos dos pedais<sup>70-72</sup> e no manuseio do volante<sup>59,60</sup>, maior dificuldade em manter o posicionamento na via<sup>64,70,71</sup>, e de se adaptar à velocidade do fluxo do tráfego<sup>63,66,68</sup>, condução mais lenta<sup>72</sup>, menor precisão na obediência dos sinais de trânsito<sup>59,60,61</sup>, e condição de reação a situações potencialmente perigosas<sup>59</sup>, falhas de atenção ao conduzir- FAC<sup>65,73</sup>, dificuldades para a conversão à esquerda<sup>62-64</sup> (considerada a condição mais importante entre os preditores de desempenho no teste na via) e nos cruzamentos<sup>60,68,69,71</sup>, cometeram mais erros ao fazer curvas à direita contra o fluxo do tráfego<sup>63</sup>, dificuldade em contornar rotatórias e de manter a distância dos outros veículos<sup>66</sup>, bem como para entrar no trânsito<sup>29,30</sup> e mudar de faixa<sup>63,70,71</sup>, menor frequência na utilização dos espelhos retrovisores<sup>60,68,69,71</sup> e propensão a se perder no trânsito, mesmo quando dirigiam em um caminho já conhecido<sup>72</sup>.

Estudo de coorte longitudinal mostrou que a segurança na direção de pessoas com DP é significativamente menor. Foram considerados preditores clínicos de falhas, a idade avançada, comprometimento motor, instabilidade postural, déficit visual, processamento de informações e atenção<sup>74</sup>.

# INSTRUMENTOS, COM NÍVEIS DE EVIDÊNCIA CIENTÍFICA,

## 5. QUE PODEM SER UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO DE CONDUTORES COM DP

A avaliação da capacidade motora da pessoa com DP que pretenda se habilitar como motorista é fundamental. A escala mais utilizada para estadiamento da DP, tanto em pesquisa quanto no nível clínico, é a de Hoehen & Yahr (HY), que apesar de não ter sido desenvolvida para aplicação no exame de aptidão física e mental de condutores, é mundialmente conhecida, confiável, válida e pode servir de parâmetro clínico para o médico do tráfego<sup>75</sup>.

### ESCALA DE HOEHEN & YAHR (HY)

Proporciona uma avaliação clínica e evolutiva da DP, podendo ser utilizada para aferir as limitações funcionais, classificando-as em leves, moderadas ou graves. A escala original de 5 (cinco) pontos (Estágio 1-5) foi posteriormente modificada para uma escala de 7 (sete) pontos que incluiu os estágios 1,5 e 2,5<sup>76,77</sup>.

#### ESTÁGIOS DA DP Segundo A ESCALA DE HOEHN E YAHR MODIFICADA

ESTÁGIO 0	Nenhum sinal da doença
ESTÁGIO 1	Doença unilateral
ESTÁGIO 1,5	Envolvimento unilateral e axial
ESTÁGIO 2	Doença bilateral sem déficit de equilíbrio
ESTÁGIO 2,5	Doença bilateral leve, com recuperação no “teste do empurrão”
ESTÁGIO 3	Doença bilateral leve a moderada; alguma instabilidade postura; capacidade para viver independente
ESTÁGIO 4	Incapacidade grave, ainda capaz de caminhar ou permanecer em pé sem ajuda
ESTÁGIO 5	Confinado à cama ou cadeira de roda a não ser que receba ajuda

A escala HY tem sido usada como padrão ouro para a validação das desenvolvidas posteriormente e prevalece sendo a considerada mais efetiva.

A gravidade dos sintomas segundo a classificação de HY é considerada fator de risco para sinistros automobilísticos, e a capacidade de dirigir pode estar prejudicada mesmo nos estágios iniciais da DP<sup>23,57,70,72,78-86</sup>. Pessoas com DP nos estágios 2 e 3 de HY apresentam risco significativamente aumentado de sinistro automobilístico, evidências não constatadas para pessoas com DP no estágio 1 de HY<sup>13</sup>.

A DP pode ser detectada em seus estágios iniciais ou já ter progredido para os demais. Como a DP é progressiva, presume-se que a pessoa com DP diagnosticada como estágio IV já tenha transitado pelos estágios I, II e III. Estudo do Instituto Nacional de Neurociência de Cingapura investigou o tempo de progressão da DP através dos estágios de HY<sup>87</sup>.



O tempo médio de progressão de cada uma das etapas de transição foram semelhantes, exceto a taxa de transição de 2 a 2,5 que foi mais lenta. Pessoas com DP de maior duração, as mais idosas ou as que tiveram o diagnóstico retardado apresentaram tempo de progressão significativamente mais curto da Fase 2 a 2,5.

Exercícios físicos, quando realizados no início dos sintomas motores, são capazes de retardar a progressão da DP por estimular a neuroplasticidade<sup>88</sup>. As mulheres, com mais frequência, alcançam o Estágio 3 de HY mais precocemente que os homens<sup>89</sup>, assim como complicações motoras<sup>90</sup>.

Como o tempo de transição das fases da escala HY é uma medida da progressão da DP, poderá ser utilizada nos casos de aptidão, para o estabelecimento do prazo de validade do exame de aptidão física e mental.

A escala de Hoehen & Yahr se constitui em um procedimento rotineiro e afeito aos neurologistas, recomendando-se, nessa diretriz, que o médico do tráfego solicite um relatório neurológico que inclui a escala de HY para balizar a decisão no EAFM.

# PRINCIPAIS FATORES RELACIONADOS À DOENÇA DE PARKINSON - DP QUE AFETAM A SEGURANÇA 6. PARA A CONDUÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES

## DÉFICITS COGNITIVOS

Embora a DP seja tipicamente caracterizada por disfunção motora (tremor, rigidez, lentificação de movimentos e anormalidades posturais), coexistem déficits cognitivos de atenção, memória, processamento de informações incluindo, com destaque, alterações da percepção visual que poderão ter muita interferência na condução veicular.

Dependendo das características da população estudada e da duração do acompanhamento, 20%-83% das pessoas com DP desenvolvem demência<sup>91</sup>, com prevalência de pelo menos 75% das que sobreviveram por mais de 10 anos<sup>92</sup>.

Após oito anos de seguimento da doença, cerca de três quartos das pessoas com DP apresentam sinais da demência e aos 85 anos, 65% apresentarão demência<sup>93,94</sup>.

Como a DP é uma patologia crônica e progressiva, espera-se o agravamento das habilidades cognitivas com a evolução da doença<sup>95</sup>. Condutores com déficits cognitivos são menos propensos a se conscientizar da perda das habilidades essenciais à condução do veículo<sup>96</sup>. O quadro demencial tem como principais características a lentificação do processo cognitivo (bradifrenia), apatia, comprometimento da memória e das funções executivas frontais. As dificuldades motoras na pessoa com DP podem levar à sobrevalorização do comprometimento cognitivo<sup>97</sup>.

## **MINI-COG NA AVALIAÇÃO DE CONDUTORES COM DP**

O Mini-Cog é instrumento útil para a avaliação do comprometimento cognitivo. Aplicado em 3 a 4 minutos, consiste na recordação de 3 (três) palavras e um teste de desenho do relógio.

Estudo que analisou o valor de triagem do Mini-Cog em uma grande amostra clínica, concluiu que ele igualou o desempenho do MMSE/CDT (Minixame do Estado Mental/Teste do Desenho do Relógio) na acurácia do rastreamento de demência, em todos os níveis de escolaridade e faixas etárias e com especificidade semelhante<sup>98</sup>.

Uma vez que o CDT requer pelo menos alfabetização básica e exposição cultural a relógios analógicos, condições muitas vezes não atendidas, foi desenvolvida uma modificação do Mini-Cog para uso em pessoas não alfabetizadas e alfabetizadas, substituindo-se o CDT por uma tarefa de subtração em série<sup>99,100</sup>.

## **ASPECTOS PSIQUIÁTRICOS**

A DP está associada a ansiedade, depressão, apatia, alucinações, delírio, mania, hipomania, crises de pânico, transtornos obsessivos-compulsivos (TOC), psicose e distúrbios do controle de impulsos<sup>101-105</sup>.

Estudos comprovam que transtornos do controle de impulsos afetam a segurança na direção<sup>106</sup> e, depressão, apatia e alucinações são associadas à cessação espontânea do ato de dirigir e a sinistros automobilísticos em pessoas com DP leve a moderada<sup>107-109</sup>.

## **ALTERAÇÕES MOTORAS**

As mais características da DP são: tremor em repouso, rigidez, alterações posturais, bradicinesia, perda de reflexos posturais e, por fim, o congelamento, que afeta tanto os membros superiores quanto os membros inferiores.

## **BRADICINESIA (LENTIDÃO NOS MOVIMENTOS)**

Sintoma mais incapacitante da doença, está presente desde o início da DP, resultando em grande dificuldade para a direção veicular. O congelamento (freezing) caracterizado pelo bloqueio motor durante movimentos ativos, são mais frequentes em ações que envolvem os membros inferiores, pulsos e os dedos, muito utilizados na direção veicular<sup>110</sup>.

O comprometimento motor se torna bilateral após três a cinco anos do diagnóstico inicial e as alterações posturais e de marcha em fases mais tardias, resultando em limitações funcionais e perda de equilíbrio<sup>111</sup>.

O movimento lento pode interferir na frenagem em trânsito intenso ou na capacidade de reagir rapidamente aos perigos da estrada<sup>52</sup>.

## **TREMOR DE REPOUSO**

Uma das características mais evidentes e conhecidas, podem acometer membros superiores, lábios, queixo e língua, tendendo a se atenuar, de maneira geral, com a execução do movimento<sup>112</sup> e agravando quando a pessoa com DP é submetida a estresse ou durante alguma tarefa cognitiva. Costuma melhorar durante o sono e tem resposta variável ao tratamento medicamentoso<sup>113</sup>.

Como o tremor envolve segmentos corpóreos demandados no ato de dirigir, compromete a capacidade de operar os comandos de um veículo automotor<sup>59,60</sup>.

## **INSTABILIDADE POSTURAL**

Preditor de incapacidade para dirigir, possivelmente associada à imobilidade axial relacionada à doença, constitui-se em um indicador útil na avaliação da gravidade da DP e a competência para dirigir veículos automotores<sup>114</sup>.

A instabilidade postural resulta em uma postura na qual a cabeça está flexionada e os ombros caídos, reduzindo ainda mais a percepção dos condutores sobre o ambiente das vias<sup>29,30</sup>.

## **RIGIDEZ**

Resistência aos movimentos articulares passivos, encontra-se presente de forma assimétrica no início da doença, sendo mais acentuada no hemicorpo onde predomina o tremor. Apresenta-se principalmente a nível muscular, podendo ou não estar associada a alterações articulares.

A rigidez também está incluída nas alterações posturais da DP, alterando o padrão da musculatura responsável pela estabilização da coluna, de forma que alguns sinais como a cifose e a flexão de quadris e joelhos são muito frequentes<sup>115</sup>. A rigidez pode resultar em movimentos bruscos durante a direção<sup>70-72</sup>.

## **ALTERAÇÕES VISUAIS**

Estudos evidenciaram que motoristas com DP apresentam um risco duas vezes maior de colisões automobilísticas nas condições de nevoeiro e/ou baixa visibilidade. A sensibilidade ao contraste prejudicada na DP, está fortemente associada a déficits cognitivos, particularmente de funções executivas, podendo ter implicações para a segurança na condução<sup>116</sup>.

## EFEITO DO TRATAMENTO

A introdução da levodopa representou o maior avanço terapêutico na DP, produzindo benefícios clínicos e reduzindo a mortalidade por esta doença. No entanto, tornou-se evidente que o tratamento por longo tempo poderia originar efeitos adversos como flutuações motoras, discinesias e complicações neuropsiquiátricas<sup>117,118</sup>.

“Ataques de sono”, resultando em sinistros automobilísticos foram relatados com todos os medicamentos dopaminérgicos utilizados no tratamento da DP<sup>119,120</sup>.

### Efeitos adversos mais comuns DAS MEDICAÇÕES UTILIZADAS NO TRATAMENTO DA DP que poderão causar prejuízo na condução veicular

<b>LEVODOPA</b>	sonolência, hipotensão postural, agitação, flutuações motoras e discinesias
<b>BROMOCRIPTINA</b>	tontura, hipotensão, fadiga, arritmias, depressão, convulsões, SED, diurna, psicoses e alucinações
<b>PRAMIPEXOL</b>	hipotensão, tontura, alucinações, delírios, SED
<b>AMANTADINA</b>	alucinações visuais, confusão mental, alterações do sono
<b>BIPERIDENO E TRIEXIFENIDIL</b>	turvação visual alteração de memória, confusão mental e alucinações
<b>SELEGILINA</b>	hipotensão, arritmias, síncope, alucinações, tontura, confusão, ansiedade, depressão, tremor, discinesias, visão turva

## DISTÚRBIOS DO SONO

A descrição de “ataques de sono” e sinistros automobilísticos envolvendo pessoas com DP, publicados em 1999, estimularam o interesse neste tópico<sup>121</sup>.

A sonolência excessiva diurna (SED) foi observada em 15,5% das pessoas com DP em comparação com 4% das pessoas com diabetes mellitus e 1% das pessoas dos grupos controles<sup>122</sup>.

Estudos confirmaram a frequente ocorrência de SED na DP e avaliaram a terapia dopaminérgica em sua gênese<sup>123-126</sup>. Monoterapia com levodopa causou sonolência em 14% dos pacientes<sup>127</sup> e pramipexol foi apontado como o mais associado a SED<sup>128</sup>.

É responsabilidade do médico do tráfego identificar condições médicas que colocam em risco a saúde e segurança no trânsito. A SED da pessoa com DP é uma delas.

A Escala de Sonolência de Epworth é uma ferramenta útil para avaliar a presença e gravidade da SED e o risco da pessoa com DP adormecer ao volante<sup>129</sup>.

A aplicação da Escala de Sonolência de Epworth na avaliação de condutores e candidatos a condutores de veículos automotores com DP é altamente recomendada<sup>130</sup>.

## **CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO (CTB)**

O CTB não estabelece regras específicas para a habilitação da pessoa com DP. Aquelas com síndromes parkinsonianas caracterizadas por alterações cognitivas, motoras e visuais, deverão ser avaliadas de acordo com os parâmetros estabelecidos na Resolução do CONTRAN pertinente ao exame de aptidão física e mental (EAFM)<sup>131</sup>.

O médico do tráfego deverá realizar a avaliação da pessoa com DP através do questionário, interrogatório complementar, exame físico geral, observação do comportamento, atitude frente ao examinador, humor, aparência, fala, contatuação e compreensão, perturbações da percepção e atenção, orientação, memória e exames específicos (avaliações oftalmológica, neurológica e do aparelho locomotor)<sup>131</sup>.

Exames complementares ou especializados poderão ser solicitados a critério médico, oportunizando a solicitação do Relatório do Neurologista quando necessário.

No caso da constatação de deficiência física motora que impeça a dirigibilidade de um veículo automotor convencional, o EAFM do candidato com DP deverá ser realizado por Junta Médica Especial designada pelo Diretor do órgão ou entidade executivos de trânsito do Estado ou do Distrito Federal. As Juntas Médicas Especiais ao examinarem os candidatos com deficiência física seguirão o determinado na NBR 14970 – Parte 2 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)<sup>132</sup>.

As dúvidas sobre a necessidade ou não do uso de veículo apropriado, devem ser sanadas na prova prática de direção veicular, conforme a NBR 14970- Parte 3<sup>133</sup>.

## **AVALIAÇÃO DE CONDUTORES E CANDIDATOS A CONDUTORES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES COM DP PELOS MÉDICOS DO TRÁFEGO**

Pessoas com DP devem passar por avaliações abrangentes para determinar a aptidão

para dirigir. Os critérios da aptidão para a condução de veículos automotores devem se basear, principalmente, na avaliação clínica e evolutiva da doença, além do parecer de um neurologista, quando se fizer necessário<sup>134</sup>.

A Associação Médica Americana recomenda que os médicos baseiem suas decisões, avaliando as deficiências motoras, os déficits cognitivos e os efeitos colaterais dos medicamentos em uso<sup>135</sup>. Diretrizes elaboradas pela National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) e American Association of Motor Vehicle Administrators (AAMVA) sugerem a avaliação caso a caso, devido à alta variabilidade individual clínica e da progressão da DP<sup>136,137</sup>.

Na ausência de orientações com evidências científicas, os médicos só podem tomar decisões subjetivas sobre aptidão para dirigir de pessoas com DP<sup>138,139</sup>, o que pode ser inapropriado, uma vez que médicos neurologistas muitas vezes superestimam a capacidade de condução de seus pacientes com DP<sup>140</sup>.

Compete ao médico do tráfego caracterizar déficits cognitivos e/ou limitações funcionais resultantes da DP que poderão contraindicar a condução de veículo automotor, sendo de grande valia as avaliações previstas na NBR 14.970 – Parte 2 da ABNT que já integram a Resolução CONTRAN que dispõe sobre o EAFM.

1. Candidato no estágio inicial da doença, sem déficits cognitivos que comprometam a direção veicular, com incapacidade funcional ausente ou mínima (deficiência física motora leve, em conformidade com a NBR 14.970 da ABNT) poderá ser considerado APTO para a condução de veículos automotores enquadrados apenas na categoria B do CTB, sendo recomendada a reavaliação do EAFM a cada 2 (dois) anos.

2. Ao candidato, sem déficits cognitivos que comprometam a direção veicular, com incapacidade funcional (deficiência física motora moderada, em conformidade com a NBR 14.970 da ABNT) deverá ser solicitado Relatório padronizado ao Neurologista.

3. No caso de relatório padronizado do Neurologista constatar estadiamento da DP, estágio HY1, o candidato poderá ser considerado APTO para a condução de veículos automotores enquadrados na categoria B do CTB com reavaliação do EAFM nunca superior a 2 (dois) anos.

4. No caso de relatório padronizado do Neurologista constatar estadiamento da DP, estágios HY 2 ou 3, o candidato deverá ser considerado INAPTO TEMPORÁRIO e encaminhado para a Junta Médica Especial (JME) e avaliado segundo a NBR 14.970 da ABNT e, no caso de aptidão, a reavaliação do EAFM deverá ser igual ou inferior a 2 anos.

5. No caso de relatório padronizado do Neurologista constatar estadiamento da DP, estágios HY 4 ou 5 o candidato deverá ser considerado INAPTO.

## RELATÓRIO

Prezado colega, este encaminhamento se faz necessário em virtude da informação pelo candidato ou da constatação pelo médico perito examinador, por ocasião da realização do exame de aptidão física e mental para motorista, de condição prevista no CID 10 – G20.

### IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE

Nome: \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_

### INFORMAÇÕES DO MÉDICO ASSISTENTE

Especialidade \_\_\_\_\_

Tempo de acompanhamento do paciente \_\_\_\_\_

Diagnóstico CID 10 ( ) \_\_\_\_\_

Medicação em uso \_\_\_\_\_

Flutuações Farmacológicas \_\_\_\_\_

Comorbidades \_\_\_\_\_

Avaliação Cognitiva \_\_\_\_\_

Estadiamento da DP conforme escala Hohen & Yahr (1) (2) (3) (4) (5)\*

Observações: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

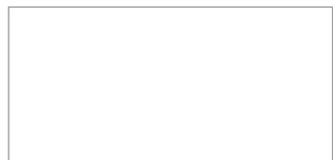
\_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### ASSINATURAS

\_\_\_\_\_

**Médico Assistente**



**Carimbo**

\_\_\_\_\_

**Paciente autoriza a informação**

\*Optou-se pela escala H&Y por ser amplamente utilizada e para uniformizar os resultados

## PESSOA COM DOENÇA DE PARKINSON

### EAFM REALIZADO POR MÉDICO ESPECIALISTA EM MEDICINA DO TRÁFEGO

Condutor ou candidato a condutor que informar no questionário e/ou na anamnese ser portador de DP e/ou apresentar sinais clínicos da patologia

#### AVALIAÇÃO

Observar comportamento e atitude frente ao examinador, humor, aparência, fala e compreensão, perturbações da percepção e atenção, orientação, memória e concentração, controle dos impulsos.

Teste de rastreio cognitivo - Mini-Cog

Avaliação do aparelho locomotor

1. Candidato no estágio inicial da doença, sem déficits cognitivos que comprometam a direção veicular, com incapacidade funcional ausente ou mínima (deficiência física motora leve, em conformidade com a NBR 14.970 da ABNT))

2. Ao candidato, sem déficits cognitivos que comprometam a direção veicular, com incapacidade funcional (deficiência física motora moderada, em conformidade com a NBR 14.970 da ABNT)

**APTO  
SOMENTE  
CATEGORIA B**

**PRAZO DE VALIDADE  
DO EAFM 2 ANOS**

**SOLICITAR RELATÓRIO  
NEUROLÓGICO PADRONIZADO**

3. No caso de relatório padronizado do Neurologista constatar estágio HY 1

4. No caso de relatório padronizado do Neurologista constatar estágios HY 2 ou 3

5. No caso de relatório padronizado do Neurologista constatar HY 4 ou 5

**APTO  
SOMENTE  
CATEGORIA B**

**PRAZO DE VALIDADE DO EAFM  
= OU < 2 ANOS**

**INAPTO TEMPORÁRIO**

**ENCAMINHADO PARA JME**

**INAPTO**

# 7. REFERÊNCIAS

- 1. Steidl EMS, Ziegles JR, Ferreira FV. Doença de Parkinson: Revisão bibliográfica. Disc. Scientia. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria. 2007;8(1):115-129
- 2. Teive HAG. Etiopatogenia da Doença de Parkinson. Rev Neurociencias 2005; 13(4): 201- 214
- 3. Wirdefeldt K, Adami HO, Cole P, Trichopoulos D, Mandel J. Epidemiology and etiology of Parkinson's disease: a review of the evidence. European Journal of Epidemiology.2011;26(S1):1-58.
- 4. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – CENSO 2010. [S.l.]: IBGE, 2011.
- 5. [https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2010/prt0228\\_10\\_05\\_2010\\_rep.html](https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2010/prt0228_10_05_2010_rep.html)
- 6. STOKES, M. Neurologia para fisioterapeutas. São Paulo: Ed. Premier, 2000
- 7. GEYH S.; CIEZAA.; KOLLERITS B.; GRIMBY G.; STUCKI G. – Content comparison of health-related quality of life measures used in stroke based on the international classification of functioning, disability and health (ICF): a systematic review. Quality of Life Research, v. 16, n. 5, p. 833-851, 2007;
- 8. J. Fonda, R. B. Wallace, and A. R. Herzog, “Changes in driving patterns and worsening depressive symptoms among older adults,” Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences, vol. 56, no. 6, pp. S343–S351, 2001
- 9. Marottoli, R. A., de Leon, C. F. M., Glass, T. A., Williams, C. S., Cooney, L. M., & Berkman, L. F. (2000). Consequences of Driving Cessation: Decreased Out-of-Home Activity Levels. The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences, 55(6), S334–S340.
- 10. Klimkeit EI, Bradshaw JL, Charlton J, Stolwyk R, Georgiou-Karistianis N. Driving ability in Parkinson's disease: Current status of research. Neurosci Biobehav Rev 2008; 33:223-231
- 11. Adler G, Rottunda S, Bauer M, et al. The older driver with Parkinson's disease. J Gerontol Social Work 2000; 34:39-49.
- 12. Cubo E, Martinez MP, Gonzalez M, Bergareche A, Campos V, Fernández JM, Álvarez M, Bayes A What contributes to driving ability in Parkinson's disease? Disabil Rehabil 2010; 32:374-378.
- 13. Dubinsky RM, Gray C, Husted D, Busenbark K, Vetere-Overfield B, Wiltfong D, Parrish D, Koller WC. Driving in Parkinson's disease. Neurology 1991; 41:517-520.

- 14. Lafont S, Laumon B, Helmer C, Dartigues JF, Fabrigoule C. Driving cessation and self-reported car crashes in older drivers: The impact of cognitive impairment and dementia in a population-based study. *J Geriatr Psychiatry Neurol* 2008; 21:171-182.
- 15. Meindorfner C, Korner Y, Moller JC, Stiasny-Kolster K, Oertel WH, Krüger HP. Driving in Parkinson's disease: Mobility, accidents, and sudden onset of sleep at the wheel. *Mov Disord* 2005; 20:832-842.
- 16. Singh R, Pentland B, Hunter J, Provan F. Parkinson's disease and driving ability. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007; 78:363-366.
- 17. Uc EY, Rizzo M, Johnson AM, Emerson JL, Liu D, Mills ED, Anderson SW, Dawson JD. Real-life driving outcomes in Parkinson's disease. *Neurology* 2011; 76:1894-1902.
- 18. Classen S, McCarthy DP, Shechtman O, Awadzi KD, Lanford DN, Okun MS, Rodriguez RL, Romrell J, Bridges S, Kluger B, Fernandez HH. Useful field of view as a reliable screening measure of driving performance in people with Parkinson's disease: Results of a pilot study. *Traffic Inj Prev* 2009; 10:593-598.
- 19. Cordell R, Lee HC, Granger A, Vieira B, Lee AH. Driving assessment in Parkinson's disease-A novel predictor of performance? *Mov Disord* 2008; 23:1217-1222.
- 20. Devos H, Vandenberghe W, Nieuwboer A, Tant M, Baten G, De Weerd W. Predictors of fitness to drive in people with Parkinson disease. *Neurology* 2007; 69:1434-1441.
- 21. Grace J, Amick MM, D'Abreu A, Festa EK, Heindel WC, Ott BR. Neuropsychological deficits associated with driving performance in Parkinson's and Alzheimer's disease. *J Int Neuropsychol Soc* 2005; 11:766-775.
- 22. Heikkila VM, Turkka J, Korpelainen J, Kallanranta T, Summala H. Decreased driving ability in people with Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1998; 64:325-330.
- 23. Uc EY, Rizzo M, Anderson SW, Sparks JD, Rodnitzky RL, Dawson JD. Driving with distraction in Parkinson disease. *Neurology* 2006; 67:1774-1780.
- 24. Uc EY, Rizzo M, Johnson AM, et al. Longitudinal decline of driving safety in Parkinson's disease. *Ann Neurol* 2009; 66(S13):52.
- 25. Wood JM, Worringham C, Kerr G, Mallon K, Silburn P. Quantitative assessment of driving performance in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2005; 76:176-180.
- 26. Worringham CJ, Wood JM, Kerr GK, Silburn PA. Predictors of driving assessment outcome in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2006; 21:230-235.

- 27. Homann CN, Suppan K, Homann B, Crevenna R, Ivanic G, Ruzicka E. Dirigindo em doença de Parkinson - um perigo para a saúde? *J Neurol*. 2003 Dez;250(12):1439-46.
- 28. Meindorfner C, Körner Y, Möller JC, Stiasny-Kolster K, Oertel WH, Krüger H-P. Dirigir em mal de Parkinson: mobilidade, acidentes e início repentino do sono ao volante. *Mov Disord*. 2005 Jul;20(7):832-42
- 29. Dubinsky RM, Gray C, Husted D, Busenbark K, Vetere-Overfield B, Wiltfong D, et al. Dirigindo na doença de Parkinson. *Neurologia*. 1991 Abr;41(4):517-20.
- 30. Hu PS, Trumble DA, Foley DJ, Eberhard JW, Wallace RB. Riscos de acidentes de motoristas mais velhos: uma análise de dados do painel. *Accid Anal Prev*. 1998 Set 1;30(5):569-81.
- 31. Lafont S, Laumon B, Helmer C, Dartigues J-F, Fabrigoule C. Cessação de condução e acidentes de carro autônificados em motoristas mais velhos: o impacto do comprometimento cognitivo e demência em um estudo de base populacional. *J Geriatr Psychiatry Neurol*. 2008 Set;21(3):171-82.
- 32. Thompson T, Poulter D, Miles C, Solmi M, Veronese N, Carvalho AF, et al. Comprometimento da condução e risco de acidente na doença de Parkinson: Revisão sistemática e meta-análise. *Neurologia*. 2018 Set 4;91(10):e906-16.
- 33. Uc EY, Rizzo M, Johnson AM, Emerson JL, Liu D, Mills ED, et al. Resultados de condução da vida real na doença de Parkinson. *Neurologia*. 31 de maio de 2011;76(22):1894-902.
- 34. Jeong, M, Tashiro, M, Singh, LN et al. Functional brain mapping of actual car-driving using [18F] FDG-PET. *Ann Nucl Med*. 2006; 20:623-628
- 35. Calhoun, VD, Pekar, JJ, McGinty, VB et al. Different activation dynamics in multiple neural systems during simulated driving. *Hum Brain Mapp*. 2002; 16:158-167
- 36. Uchiyama, Y, Ebe, K, Kozato, A et al. The neural substrates of driving at a safe distance: A functional MRI study. *Neurosci Lett*. 2003; 352:199-202
- 37. Spiers, HJ and Maguire, EA. Neural substrates of driving behavior. *Neuroimage*. 2007; 36:245-255. 1242 Parkinson's Disease
- 38. Just, MA, Keller, TA, and Cynkar, J. A decrease in brain activation associated with driving when listening to someone speak. *Brain Res*. 2008; 1205:70-80.
- 39. Maguire, EA, Frackowiak, RS, and Frith, CD. Recalling routes around London: Activation of the right hippocampus in taxi drivers. *J Neurosci*. 1997; 17:7103-7110.
- 40. Horikawa, E, Okamura, N, Tashiro, M et al. The neural correlates of driving performance identified using positron emission tomography. *Brain Cogn*. 2005; 58:166-171.

- 41. Ott, BR, Heindel, WC, Whelihan, WM et al. A single-photon emission computed tomography imaging study of driving impairment in patients with Alzheimer's disease. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2000; 11:153–160.
- 42. Meda, SA, Calhoun, VD, Astur, RS et al. Alcohol dose effects on brain circuits during simulated driving: An fMRI study. *Hum Brain Mapp*. 2009; 30:1257–1270.
- 43. Tashiro, M, Sakurada, Y, Mochizuki, H et al. Effects of a sedative antihistamine, d-chlorpheniramine, on regional cerebral perfusion and performance during simulated car driving. *Hum Psychopharmacol*. 2008; 23:139–150.
- 44. Maguire, EA, Woollett, K, and Spiers, HJ. London taxi drivers and bus drivers: A structural MRI and neuropsychological analysis. *Hippocampus*. 2006; 16:1091–1101
- 45. Mader, M, Bresges, A, Topal, R et al. Simulated car driving in fMRI—Cerebral activation patterns driving an unfamiliar and a familiar route. *Neurosci Lett*. 2009; 464:222–227. 78. Maguire, EA, Nannery, R, and Spiers, HJ. Navigation around London by a taxi driver with bilateral hippocampal lesions. *Brain*. 2006; 129:2894–2907
- 46. Uc, EY, Rizzo, M, Anderson, SW et al. Visual dysfunction in Parkinson disease without dementia. *Neurology*. 2005; 65:1907–1913
- 47. Marottoli, RA, de Leon, CFM, Glass, TA et al. Consequences of driving cessation: Decreased out-of-home activity levels. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. 2000; 55:S334–S340.
- 48. Lang, AE and Lozano, AM. Parkinson's disease. First of two parts. *N Engl J Med*. 1998; 339:1044–1053.
- 49. Lings S, Dupont E. Dirigindo com doença de Parkinson. Uma investigação laboratorial controlada. *Acta Neurol Scand*. 1992 Jul;86(1):33-9.
- 50. Madeley P, Hulley JL, Wildgust H, Mindham RH. Doença de Parkinson e habilidade de dirigir. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1990 Jul;53(7):580-2.
- 51. Zesiewicz TA, Cimino CR, Malek AR, Gardner N, Leaverton PL, Dunne PB, et al. Segurança de condução na doença de Parkinson. *Neurologia*. 2002 Dez 10;59(11):1787-8.
- 52. Uc EY, Rizzo M, Anderson SW, Dastrup E, Sparks JD, Dawson JD. Dirigir sob condições de baixa visibilidade na doença de Parkinson. *Neurologia*. 6 de outubro de 2009;73(14):1103– 10.
- 53. Stolwyk RJ, Charlton JL, Triggs TJ, Iansek R, Bradshaw JL. Função neuropsicológica e habilidade de condução em pessoas com Doença de Parkinson. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2006 Ago;28(6):898-913.

- 54. Stolwyk RJ, Triggs TJ, Charlton JL, Moss S, Iansek R, Bradshaw JL. Efeito de uma tarefa simultânea na condução do desempenho em pessoas com Mal de Parkinson. *Mov Disord.* 2006 Dez;21(12):2096-100.
- 55. Stolwyk RJ, Triggs TJ, Charlton JL, Iansek R, Bradshaw JL. Impacto da sinalização interna versus externa no desempenho de condução em pessoas com Doença de Parkinson. *Mov Disord.* 2005 Jul;20(7):846-57.
- 56. Ranchet M, Paire-Ficout L, Marin-Lamellet C, Laurent B, Broussolle E. Prejudicada a capacidade de atualização em motoristas com Doença de Parkinson. *J Neurol Neurosurg Psychiatr.* 2011 Fev;82(2):218-23.
- 57. Ranchet M, Broussolle E, Paire-Ficout L. Longitudinal Executive Changes in Drivers with Parkinson's Disease: Study Using Neuropsychological and Driving Simulator Tasks. *Eur Neurol.* 2016;76(3-4):143-50.
- 58. Devos H, Vandenberghe W, Nieuwboer A, Tant M, Baten G, De Weerd W. Preditores de aptidão para dirigir em pessoas com doença de Parkinson. *Neurologia.* 2007 Out 2;69(14):1434 – 41.
- 59. Devos H, Ranchet M, Emmanuel Akinwuntan A, Uc EY. Estabelecendo um quadro de base de evidências para a reabilitação de condução na doença de Parkinson: Uma revisão sistemática dos estudos de condução onroad. *NeuroReabilitação.* 2015;37(1):35–52.
- 60. Classen S, Brumback B, Monahan M, Malaty II, Rodriguez RL, Okun MS, et al. Erros de condução na doença de Parkinson: aproximar-se da previsão dos resultados na estrada. *Sou J Occup Ther.* 2014 Fev;68(1):77-85.
- 61. Classen S, McCarthy DP, Shechtman O, Awadzi KD, Lanford DN, Okun MS, et al. Useful Field of View as a Reliable Screening Measure of Driving Performance in People With Parkinson's Disease: Results of a Pilot Study. *Tráfego Inj Prev.* 2009 Nov 18;10(6):593-8.
- 62. Classen S, Witter DP, Lanford DN, Okun MS, Rodriguez RL, Romrell J, et al. Utilidade das ferramentas de triagem para prever o desempenho de condução em pessoas com doença de Parkinson. *Sou J Occup Ther.* 2011 Set 1;65(5):579-88.
- 63. Grace J, Amick MM, D'Abreu A, Festa EK, Heindel WC, Ott BR. Déficits neuropsicológicos associados ao desempenho de condução em Parkinson e doença de Alzheimer. *J Int Neuropsychol Soc.* 2005 Out;11(6):766-75.
- 64. Heikkilä VM, Turkka J, Korpelainen J, Kallanranta T, Summala H. Diminuiu a capacidade de condução em pessoas com Parkinson. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1998 Mar;64(3):325-30.

- 65. McCarthy MP, Garvin C, Lanford DN, Okun MS, Rodriguez RL, Fernandez HH. Preditores clínicos do desempenho de condução na estrada em pacientes com Mal de Parkinson. *Mov Disord.* 2007;173.
- 66. Ranchet M, Paire-Ficout L, Uc EY, Bonnard A, Sornette D, Broussolle E. Impacto de funções executivas específicas no desempenho de condução em pessoas com Doença de Parkinson. *Mov Disord.* 2013 Dez;28(14):1941-8.
- 67. Worringham CJ, Wood JM, Kerr GK, Silburn PA. Preditores do resultado de avaliação de condução na doença de Parkinson. *Mov Disord.* 2006 Feb;21(2):230-5.
- 68. Cordell R, Lee HC, Granger A, Vieira B, Lee AH. Avaliação de condução na doença de Parkinson- Um novo preditor de desempenho? *Mov Disord.* 15 de jul de 2008;23(9):1217-22.
- 69. Lee H, Falkmer T, Rosenwax L, Cordell R, Viera B, Lee A. Validade do simulador de direção na avaliação de condutores com doença de Parkinson. *Avanços nos Estudos de Transporte.* 2007; S81-90.
- 70. Uc Ey, Rizzo M, Johnson AM, Dastrup E, Anderson SW, Dawson JD. Segurança viária em motoristas com doença de Parkinson. *Neurologia.* 15/10/2009(24):2112-9.
- 71. Wood JM. Avaliação quantitativa do desempenho da condução na doença de Parkinson. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2005 Feb 1;76(2):176-80.
- 72. Uc EY, Rizzo M, Anderson SW, Sparks JD, Rodnitzky RL, Dawson JD. Navegação prejudicada em motoristas com Doença de Parkinson. *Cérebro.* 2007 1.130(9):2433-40. 39. Uc EY, Rizzo M, Anderson SW, Sparks JD, Rodnitzky RL, Dawson JD. Dirigindo com distração na doença de Parkinson. *Neurologia.* 28 de Novembro de 2006;67(10):1774-80.
- 73. Devos H, Vandenberghe W, Tant M, Akinwuntan AE, De Weerd W, Nieuwboer A, et al. Deficiências de condução e off-road subjacentes à falha nos testes rodoviários na doença de Parkinson. *Mov Disord.* 2013 Dez;28(14):1949-56.
- 74. Uc EY, Rizzo M, Anderson SW, Sparks JD, Rodnitzky RL, Dawson JD. Dirigindo com distração na doença de Parkinson. *Neurologia.* 28 de Novembro de 2006;67(10):1774-80.
- 75. Alexander M, Crizzle, Sherrilene Classen and Ergun Y. Uc. Parkinson disease and driving: An evidence-based review. *Neurology* 2012;79:2067
- 76. Hoehn, M. M.; Yahr, M. D. Parkinsonism: Onset, progression, and mortality. *Neurology*, v. 17, n. 5, p. 427-442, 1967. ISSN 0028-3878
- 77. Ebersbach G.; Baas H.; CSOTI I.; M<sup>n</sup>ngersdorf M.; Deuschl G. – Scales in Parkinson`s disease. *J.Neurol.* 2006

- 78. Classen S, Witter DP, Lanford DN, et al. Usefulness of screening tools for predicting driving performance in people with Parkinson's disease. *Am J Occup Ther* 2011;65: 579-588.
- 79. Chee D, Lee H, Flakmer T. Cognitive overload and its effects on driving performance in people with Parkinson's disease. In: 12th International Conference on Mobility and Transport for the Elderly and Disabled Persons. Hong Kong: 2010.
- 80. Cordell R, Lee HC, Granger A, Vieira B, Lee AH. Driving assessment in Parkinson's disease: a novel predictor of performance? *Mov Disord* 2008; 23:1217-1222.
- 81. Grace J, Amick MM, D'Abreu A, Festa EK, Heindel WC, Ott BR. Neuropsychological deficits associated with driving performance in Parkinson's and Alzheimer's disease. *J Int Neuropsychol Soc* 2005; 11:766-775.
- 82. Stolwyk RJ, Triggs TJ, Charlton JL, Iansek R, Bradshaw JL. Impact of internal versus external cueing on driving performance with Parkinson's disease. *Mov Disord* 2005;20: 846-857.
- 83. Uc EY, Rizzo M, Anderson SW, Sparks J, Rodnitzky RL, Dawson JD. Impaired visual search in drivers with Parkinson's disease. *Ann Neurol* 2006; 60:407-413.
- 84. Wood JM, Worringham C, Kerr G, Mallon K, Silburn P. Quantitative assessment of driving performance in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2005; 76:176-180.
- 85. Worringham CJ, Wood JM, Kerr GK, Silburn PA. Predictors of driving assessment outcome in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2006; 21:230-235.
- 86. Classen S, McCarthy DP, Shechtman O, et al. Useful field of view as a reliable screening measure of driving performance in people with Parkinson's disease: results of a pilot study. *Traffic Inj Prev* 2009; 10:593-598
- 87. Ying Jiao Zhao I, Hwee Lin Wee, Yiong-Huak Chan, Soo Hoon Seah, Wing Lok Au, Puay Ngho Lau, Emmanuel Camara Pica, Shu Chuen Li, Nan Luo, Louis C S Tan. Progression of Parkinson's disease as evaluated by Hoehn and Yahr stage transition times *Mov Disord*. 2010 Apr 30;25(6):710-6
- 88. Goodwin, V.A., Richards, S.H., Taylor, R.S., Taylor, A.H., and Campbell, J.L. (2008). The effectiveness of exercise interventions for people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Mov. Disord*. 23: 631-640, <https://doi.org/10.1002/mds.21922>.
- 89. Sato, K., Hatano, T., Yamashiro, K., Kagohashi, M., Nishioka, K., ... Izawa, N. (2006). Prognosis of Parkinson's disease: Time to stage III, IV, V, and to motor fluctuations. *Movement Disorders*, 21(9), 1384-1395
- 90. García-Ruiz, P. J., del Val, J., Fernández, I. M., & Herranz, A. (2012). What Factors Influence Motor Complications in Parkinson Disease? *Clinical Neuropharmacology*, 35(1), 1-5.

- 91. Uc, EY, McDermott, MP, Marder, KS et al. Incidence of and risk factors for cognitive impairment in an early Parkinson disease clinical trial cohort. *Neurology*. 2009; 73:1469-1477.
- 92. Aarsland, D and Kurz, MW. The epidemiology of dementia associated with Parkinson disease. *J Neurol Sci*. 2010; 289:18-22
- 93. Barbosa ER. Agonistas dopaminérgicos. In: Andrade LAF, Barbosa ER, Cardoso F, Teive HAG. *Doença de Parkinson: estratégias atuais de tratamento*. 2. ed. São Paulo: Segmento Farma; 2006. p. 37-49.
- 94. Aarsland D, Andersen K, Larsen JP, Lolk A, Kragh-Sorensen P. Prevalence and characteristics of dementia in Parkinson disease: an 8-year prospective study. *Arch Neurol*. 2003; 60(3):387-92.
- 95. Rocha MSG. Doença de Parkinson: aspectos neuropsicológicos. In: Andrade VM, Santos FH, Bueno OFA, organizadores. *Neuropsicologia hoje*. São Paulo: Artes Médicas; 2004 p. 349-70
- 96. Galhardo, M. M. d. A. M. C.; AMARAL, A. K. d. F. J. do; VIEIRA, A. C. d. C. Caracterização Dos Distúrbios Cognitivos na doença de Parkinson. *Cefac*, v. 11, n. 2, p. 251-257, 2009
- 97. Barbosa ER. Tratamento das complicações neuropsiquiátricas na doença de Parkinson. In: Andrade LAF, Barbosa RE, Cardoso F, Teive HAG. *Doença de Parkinson: estratégias atuais de tratamento*. 2. ed. São Paulo: Segmento Farma; 2006. p. 143-53.
- 98. Milian, M., Leiherr, A.-M., Straten, G., Müller, S., Leyhe, T., & Eschweiler, G. W. (2011). The Mini-Cog versus the Mini-Mental State Examination and the Clock Drawing Test in daily clinical practice: screening value in a German Memory Clinic. *International Psychogeriatrics*, 24(05), 766-774.
- 99. *Int J Alzheimers Dis*. 2021 Aug 16; 2021:5510093 eCollection 2021. Modifying the Mini-Cog to Screen for Cognitive Impairment in Nonliterate Individuals Shambhu P Adhikari 1, Rubee Dev 2, Soo Borson 3 *Neurologia (Engl Ed)*
- 100. C Carnero-Pardo, Rego-García, J M Barrios-López, S Blanco-Madera, R Calle-Calle, S López-Alcalde, R M Vilchez-Carrillo. Assessment of the diagnostic accuracy and discriminative validity of the Clock Drawing and Mini-Cog tests in detecting cognitive impairment. *Jan-Feb 2022*;37(1):13-20. doi: 10.1016/j.nrleng.2018.12.022. Epub 2021 Sep 17.
- 101. Aarsland, D, Marsh, L, and Schrag, A. Neuropsychiatric symptoms in Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2009; 24:2175-2186.
- 102. Evans, AH, Strafella, AP, Weintraub D et al. Impulsive and compulsive behaviors in Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2009; 24:1561-1570.
- 103. Reich EG. Demencias subcorticales en enfermedades extrapiramidales. In: Mangone CA, Allegri RF, Arigaza RL, Ollari JA. *Demência: enfoque multidisciplinario*. Buenos Aires: Bayer; 1997. p. 157-82.

- 104. Nuti A, Ceravolo R, Piccinni A, Dell'Agnello G, Bellini G, Gambaccini G, et al. Psychiatric comorbidity in a population of Parkinson's disease patients. *Eur J Neurol*. 2004; 11(5):315-20.
- 105. Teive HA. Manejo das complicações não-motoras da doença de Parkinson: disautonomias. In: Andrade LAF, Barbosa ER, Cardoso F, Teive HAG. *Doença de Parkinson: estratégias atuais de tratamento*. 2. ed. São Paulo: Segmento Farma; 2006. p .131-41.
- 106. Owsley, C, McGwin, G, Jr, and McNeal, SF. Impact of impulsiveness, venturesomeness, and empathy on driving by older adults. *J Safety Res*. 2003; 34:353-359.
- 107. Keay, L, Munoz, B, Turano, KA et al. Visual and cognitive deficits predict stopping or restricting driving: The Salisbury Eye Evaluation Driving Study (SEEDS). *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2009; 50:107-113.
- 108. Sims, RV, McGwin, G, Jr, Allman, RM et al. Exploratory study of incident vehicle crashes among older drivers. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2000; 55:M22-M27.
- 109. Herrmann, N, Rapoport, MJ, Sambrook, R et al. Predictors of driving cessation in mild-to-moderate dementia. *CMAJ*. 2006; 175:591-595.
- 110. Blasius, B. J.; Merrit, R. W. Field and laboratory investigations on the effects of road salt (NaCl) on stream macroinvertebrate communities. *Environmental Pollution*, v. 120, n. 2, p. 219-231, 2002. ISSN 02697491. 21
- 111. Berardelli a.; Rothwell J.C.; Thompson P.D.; Hallett M. – Pathophysiology of bradykinesia in Parkinson's disease. *Brain* 2001,124:2131-2146;
- 112. Moreira, C. et al. Doença De Parkinson: Como Diagnosticar E Tratar. *Fmc.Br*, v. 2, n. 022, p. 19-29, 2007. Disponível em: <http://www.fmc.br/revista/V2N2P19-29.pdf>. 21, 22
- 113. Rocha MSG. Doença de Parkinson: aspectos neuropsicológicos. In: Andrade VM, Santos FH, Bueno OFA, organizadores. *Neuropsicologia hoje*. São Paulo: Artes Médicas; 2004 p. 349-70.
- 114. O. Jitkriksadakul, S. Krootjohn, C. Thanawattano, C. Anan, R. Bhidayasiri (Bangkok, Thailand). Postural Instability is a Predictor for Driving Cessation Among Parkinson's Disease Drivers: A Study of a Computer-Based 3D Driving Simulator. Meeting: 2017 International Congress Abstract Number: 1414
- 115. Souza, C. F. M. et al. A doença de Parkinson e o processo de envelhecimento motor: uma revisão de literatura. *Rev Neurocienc*, v. 19, n. 4, p. 718-723, 2011.
- 116. Ridder, A., Müller, M. L. T. M., Kotagal, V., Frey, K. A., Albin, R. L., & Bohnen, N. I. (2017). Impaired contrast sensitivity is associated with more severe cognitive impairment in Parkinson disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, 34, 15-19.

- 117. Lang AE. When and how should treatment be started in Parkinson disease? *Neurology*. 2009;72(7 Suppl):S39-43.
- 118. Olanow CW, Stern MB, Sethi K. The scientific and clinical basis for the treatment of Parkinson disease (2009). *Neurology*. 2009;72(21 Suppl 4):S1-136.
- 119. Hauser RA, Rascol O, Korczyn AD, Jon Stoessel A, Watts RL, Poewe W, et al. Ten-year follow-up of Parkinson's disease patients randomized to initial therapy with ropinirole or levodopa. *Mov Disord*. 2007;22(16):2409-17.
- 120. Katzenschlager R, Head J, Schrag A, Ben-Shlomo Y, Evans A, Lees AJ, et al. Fourteen-year final report of the randomized PDRG-UK trial comparing three initial treatments in PD. *Neurology*. 2008;71(7):474-80. Epub 2008 Jun 25.
- 121. Frucht S, Rogers JD, Greene PE, Gordon MF, Fahn S. Falling asleep at the wheel: motor vehicle mishaps in persons taking pramipexole and ropinirole. *Neurology* 1999; 52:1908-1910
- 122. Tandberg E, Larsen JP, Karlsen K. A community-based study of sleep disorders in patients with Parkinson's disease. *Mov Disord* 1998; 13:895-899.
- 123. Arnulf I, Konofal E, Merino-Andreu M, et al. Parkinson's disease and sleepiness: an integral part of PD. *Neurology* 2002; 58:1019- 1024.
- 124. Braga-Neto P, Pereira da Silva-Junior F, Sueli Monte F, de Bruin PF, de Bruin VM. Snoring and excessive daytime sleepiness in Parkinson's disease. *J Neurol Sci* 2004; 217:41-45.
- 125. Razmy A, Lang AE, Shapiro CM. Predictors of impaired daytime sleep and wakefulness in patients with Parkinson disease treated with older (ergot) vs newer (nonergot) dopamine agonists. *Arch Neurol* 2004; 61:97-102.
- 126. Hobson DE, Lang AE, Martin WR, Razmy A, Rivest J, Fleming J. Excessive daytime sleepiness and sudden-onset sleep in Parkinson disease: a survey by the Canadian Movement Disorders Group. *JAMA* 2002; 287:455-463.
- 127. Lesser RP, Fahn S, Snider SR, Cote LJ, Isgreen WP, Barrett RE. Analysis of the clinical problems in Parkinsonism and the complications of long-term levodopa therapy. *Neurology* 1979;29(9, Part 1):1253-1260.
- 128. Hauser RA, Gauger L, Anderson WM, Zesiewicz TA. Pramipexole-induced somnolence and episodes of daytime sleep. *Mov Disord* 2000;15:658-663.
- 129. Douglas E, Hobson, MD, Anthony E. Lang, MD, W. R. Wayne Martin, MD, Ajmal Razmy, BSc Jean Rivest, MD, Jonathan Fleming. Excessive Daytime Sleepiness and Sudden-Onset Sleep in Parkinson Disease A Survey by the Canadian Movement Disorders Group. *JAMA*, January 23/30, 2002—Vol 287, No. 4

- 130. Meindorfner C, Komer Y, Moller JC, Stiasny-Kolster K, Oertel WH, Kruger HP. Driving in Parkinson's disease: mobility, accidents, and sudden onset of sleep at the wheel. *Mov Disord* 2005; 20:832-842.
- 131. Publicado em: 01/04/2022 | Edição: 63 | Seção: 1 | Página: 113 Órgão: Ministério da Infraestrutura/Conselho Nacional de Trânsito Resolução Contran nº 927, de 28 de março de 2022.
- 132. NBR 14970 – Parte 2 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) <https://www.abnt.org.br/normalizacao/normas-publicadas>
- 133. NBR 14970 – Parte 3 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) <https://www.abnt.org.br/normalizacao/normas-publicadas>
- 134. Driver Fitness Medical Guidelines. DOT HS 811 210. National Highway Traffic Safety Administration, U.S. Department of Transportation, 2009.
- 135. American Medical Association, National Highway Traffic Safety Administration. Physician's guide assessing counseling older drivers [online]. Available at: <http://www.ama-assn.org/ama/pub/physician-resources/public-health/promotinghealthy-lifestyles/geriatric-health/older-driver-safety/assessingcounseling-older-drivers.page>. Accessed August 24, 2012.
- 136. National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA). Driver Fitness Working Group of the American Association of Motor Vehicle Administrators (AAMVA). Driver fitness medical guidelines [online]. Available at: <http://www.nhtsa.gov/>
- 137. Caruso G, Dawson J, DeLuca J, Marcotte TD, Rizzo M. Opinions of expert panel: Parkinson's disease, multiple sclerosis, and commercial motor vehicle driver safety. Federal Motor Carrier Safety Administration, 2009. Available at: [http://www.fmcsa.dot.gov/rules-regulations/TOPICS/mep/report/PD\\_MS\\_MEP\\_Opinions\\_09212009.pdf](http://www.fmcsa.dot.gov/rules-regulations/TOPICS/mep/report/PD_MS_MEP_Opinions_09212009.pdf).
- 138. Heikkila VM, Turkka J, Korpelainen J, Kallanranta T, Summala H. Decreased driving ability in people with Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1998;64: 325–330.
- 139. Klimkeit EI, Bradshaw JL, Charlton J, Stolwyk R, Georgiou- Karistianis N. Driving ability in Parkinson's disease: current status of research. *Neurosci Biobehav Rev* 2009;33: 223–231.
- 140. Cubo E, Martin PM, Gonzalez M, et al. What contributes to driving ability in Parkinson's disease. *Disabil Rehabil* 2010; 32:374–378.







**ABRAMET**

Associação Brasileira de Medicina do Tráfego

# **DIRETRIZES MÉDICAS** EM MEDICINA DO TRÁFEGO

[WWW.ABRAMET.ORG.BR](http://WWW.ABRAMET.ORG.BR)