



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA

CRISTIANE RAMOS DE MORAIS

**USO DO TESTE TIMED UP AND GO NA AVALIAÇÃO DA MOBILIDADE
FUNCIONAL DE PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON COM E SEM
CONGELAMENTO DA MARCHA**

UBERLÂNDIA

2022

CRISTIANE RAMOS DE MORAIS

**USO DO TESTE TIMED UP AND GO NA AVALIAÇÃO DA MOBILIDADE
FUNCIONAL DE PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON COM E SEM
CONGELAMENTO DA MARCHA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, da Faculdade de Engenharia Elétrica, da Universidade Federal de Uberlândia, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Engenharia de Reabilitação e Tecnologias Assistivas
Orientador: Prof. Dr. Adriano de Oliveira Andrade

UBERLÂNDIA

2022

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

M827
2022

Morais, Cristiane Ramos de, 1978-
Uso do Teste Timed Up and Go na Avaliação da
Mobilidade Funcional de Pessoas com Doença de Parkinson
com e sem Congelamento da Marcha [recurso eletrônico] /
Cristiane Ramos de Moraes. - 2022.

Orientador: Adriano de Oliveira Andrade.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de
Uberlândia, Pós-graduação em Engenharia Biomédica.
Modo de acesso: Internet.
Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2022.358>
Inclui bibliografia.

1. Engenharia biomédica. I. Andrade, Adriano de
Oliveira, 1975-, (Orient.). II. Universidade Federal de
Uberlândia. Pós-graduação em Engenharia Biomédica. III.
Título.

CDU: 62:61

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica
 Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 3N, Sala 115 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
 Telefone: (34) 3239-4761 - www.ppgeb.feelt.ufu.br - ppegb@feelt.ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Engenharia Biomédica				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico, 086, PPGEB				
Data:	Vinte e oito de julho de dois mil e vinte e dois	Hora de início:	08 horas	Hora de encerramento:	[11:46]
Matrícula do Discente:	11922EBI001				
Nome do Discente:	Cristiane Ramos de Moraes				
Título do Trabalho:	Uso do Teste Timed Up and Go na Avaliação da Mobilidade Funcional de Pessoas com Doença de Parkinson com e sem Congelamento da Marcha				
Área de concentração:	Engenharia Biomédica				
Linha de pesquisa:	Engenharia de Reabilitação e Tecnologias Assistivas				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Avaliação Objetiva e Longitudinal de Sinais Cardinais da Doença de Parkinson				

Reuniu-se no Anfiteatro do Bloco 1E, Campus Santa Mônica, da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica, assim composta: Professores Doutores: Valdeci Carlos Dionísio - FAEFI/UFU; Lilian de Fátima Dornelas - UFMS; Adriano de Oliveira Andrade PPGEB/UFU orientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o presidente da mesa, Dr. Adriano de Oliveira Andrade, apresentou a Comissão Examinadora e a candidata, agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovada.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Adriano de Oliveira Andrade, Professor(a) do Magistério Superior**, em 28/07/2022, às 11:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Lílian de Fátima Dornelas, Usuário Externo**, em 28/07/2022, às 11:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Valdeci Carlos Dionisio, Professor(a) do Magistério Superior**, em 28/07/2022, às 11:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3788861** e o código CRC **DDB9AE97**.

Somos a memória que deixamos no outro.

O bem que fazemos. Os sorrisos que arrancamos.

O espírito positivo que espalhamos onde quer que entremos.

Somos o amor que damos ao outro.

Somos a tolerância que lhe depositamos.

A mão estendida. E o perdão.

Somos a memória que criamos no outro.

Para o bem e para o mal.

“Autor desconhecido”

Dedico primeiramente ao meu Professor, Mestre, Doutor e amigo Mário Antônio Baraúna (*in memoriam*) que foi o primeiro a me incentivar na trajetória acadêmica, a confiar no meu potencial e me orientar sempre com muito carinho e amor.

Dedico, também, a todas as pessoas com doença de Parkinson da Associação Parkinson do Triângulo, àqueles presentes, aos ausentes, e àqueles que já cumpriram sua missão neste planeta.

Que esta pesquisa possa contribuir com o progresso científico no estudo dessa patologia.

E que, guiados por Deus, possamos trabalhar sempre em prol do bem-estar físico, emocional e espiritual de nossos queridos pacientes.

Com todo o meu amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela oportunidade da vida e me propiciar condições de cumprir minha missão neste planeta, realizando e vivenciando com amor meu caminho profissional escolhido, tanto na minha prática clínica, quanto na pesquisa científica, que me proporciona conhecimento amplo para poder aplicar no cuidado com o paciente com doença de Parkinson.

Aos meus queridos filhos, Aline, Gabriela e Caio, por me proporcionarem uma vida rodeada de um amor incondicional, e pelo carinho e paciência neste momento de trabalho árduo.

Aos meus queridos pais, José Umbelino de Moraes e Aparecida Ramos de Carvalho, pelo amor e apoio, investindo sempre no meu desenvolvimento pessoal, intelectual e emocional, dedicações imprescindíveis para que eu pudesse estar aqui realizando esta conquista.

Em especial, minha mãe querida, Aparecida, por dedicar tanto de sua vida a nós, filhos, netos, e dedicar seu tempo e energia em me auxiliar a desenvolver o trabalho da Associação Parkinson do Triângulo, que foi fundamental no desenvolvimento desta pesquisa.

Aos colegas do NIATS por dedicarem seu tempo em me auxiliar na pesquisa, seja na elaboração do protocolo, na realização deste dentro da instituição. Em especial, a minha colega Lígia Nóbrega, que se dedicou tanto em desenvolver este projeto em conjunto, me incentivou no estudo e auxiliou em diversas etapas deste trabalho, e minha querida colega e fisioterapeuta Luiza Maire David Luiz, que sempre esteve disposta e disponível a auxiliar em cada etapa de execução deste trabalho.

Às queridas Ariana Cabral e Viviane Lima, que se disponibilizaram com muito carinho em me auxiliar a desenvolver parte deste trabalho.

À minha colega Fernanda de Paula Silva, que sempre esteve disponível para me auxiliar nas dúvidas relacionadas às disciplinas e aos artigos.

Ao querido Orientador e Professor Dr. Adriano de Oliveira Andrade, por ser um professor excepcional e atento à todas as nossas dificuldades durante o curso da pós-graduação, estando presente em todas as etapas e detalhes deste trabalho, por me abrir a oportunidade de estar

presente no NIATS, aprender com o trabalho lá desenvolvido, o que me acrescentou em muito, meu conhecimento técnico-científico, e me proporcionou tornar uma profissional melhor, através do aprendizado de um raciocínio clínico bem elaborado. Meu eterno carinho e gratidão.

À minha amiga Sâmela Santos que se disponibilizou em me auxiliar nas etapas de finalização do artigo e de revisão da dissertação.

À minha querida secretária do lar Sra. Vilma Lúcia Gonçalves, por proporcionar um lar organizado e condições de prover as necessidades de minha família, meu imenso carinho e minha eterna gratidão.

Aos meus queridos amigos, voluntários e colaboradores da Associação Parkinson do Triângulo, que me dão a oportunidade de desenvolver um trabalho filantrópico com tanto amor e qualidade na atenção ao associado, em especial, Sr. Dilson Pereira da Silva, Sra. Marlene Maria Pereira (*in memoriam*) e meu amigo Frankley Domingos.

Ao Dr. Marcos Campos que colabora com o cuidado com os pacientes com Doença de Parkinson da APT encaminhados ao Laboratório de Distúrbios do Movimento da Universidade Federal de Uberlândia e que esteve sempre disponível no cuidado com as pessoas com Parkinson.

À Dra. Tamine Capato que, com muito carinho e disposição, se disponibilizou em ler minha dissertação e dar sua contribuição.

Aos meus queridos pacientes e seus familiares, pela plena disponibilidade, pelos momentos de convivência e bom ânimo, mesmo diante uma doença tão incapacitante. Me ensinaram muito mais do que eu poderia contribuir.

Minha gratidão.

RESUMO

Introdução: Pessoas com Doença de Parkinson (DP) frequentemente apresentam distúrbios incapacitantes da marcha. O congelamento da marcha (FOG) é descrito como a incapacidade súbita de iniciar ou continuar a andar, e é um sintoma incapacitante. **Objetivo:** O objetivo principal desta investigação é avaliar a mobilidade funcional do indivíduo com DP, com e sem FOG, por meio do Teste Timed Up and Go e correlacionar com a avaliação clínica da doença. **Métodos:** Foi realizado um estudo observacional transversal com pacientes com DP e um grupo controle por meio do teste Timed Up and Go (TUG), e uma avaliação clínica sistematizada nas pessoas com DP utilizando o Mini Mental, a escala MDS-UPDRS (partes II e III) e o New-FOG Questionnaire (NFOG-Q). **Resultados:** A diferença entre a média do TUG do Grupo DP em OFF e a média do TUG do Grupo Controle foi estatisticamente significativa. Houve diferença significativa no TUG entre os estados OFF e ON para o grupo GFOG+, porém, não foi encontrada diferença para o GFOG-. Para o grupo GFOG+, houve correlação entre a média do TUG, nos estados OFF e ON, e a soma dos escores da MDS-UPDRS partes II e III. Essa correlação não foi encontrada para o GFOG-. **Conclusão:** A mobilidade funcional é influenciada pela doença de Parkinson e pelo estado da medicação (ON e OFF). Assim, a avaliação funcional da marcha por meio do Teste TUG pode auxiliar na escolha de estratégias de reabilitação para otimizar o tratamento farmacológico na DP.

Palavras-chave: Doença de Parkinson. Mobilidade da marcha. Congelamento da marcha. *Timed up and go.*

ABSTRACT

Background: People with Parkinson's Disease (PD) often have disabling gait disorders. Freezing of gait (FOG) is described as the sudden inability to start or continue walking, and is a disabling symptom. **Objective:** The main objective of this investigation is to evaluate the functional mobility of the individual with PD, with and without FOG, through the Timed Up and Go Test and correlated it with the clinical evaluation of the disease. **Methods:** A cross-sectional observational study was carried out with patients with PD and a control group using the Timed Up and Go (TUG) test, and a systematic clinical evaluation in people with PD using the Mini Mental, the MDS-UPDRS scale (parts II and III) and the New-FOG Questionnaire (NFOG-Q). **Results:** The difference between the mean TUG of the PD Group in OFF and the mean TUG of the Control Group was statistically significant. There was a significant difference in TUG between the OFF and ON states for the GFOG+ group, however, no difference was found for the GFOG-. For the GFOG+ group, there was a correlation between the TUG mean, in the OFF and ON states, and the sum of the MDS-UPDRS parts II and III scores. This correlation was not found for the GFOG-. **Conclusion:** Functional mobility is influenced by Parkinson's disease and medication status (ON and OFF). Thus, the functional assessment of gait through the TUG Test can help in the choice of rehabilitation strategies to optimize the pharmacological treatment in PD.

Keywords: Parkinson's disease. Gait Mobility. Freezing of gait. Timed up and go.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Sequência da avaliação clínica dos voluntários com DP.....	22
Figura 2.	Ambiente do SIDABI.....	23

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1.	Características dos voluntários e médias dos valores das avaliações clínicas e TUG.....	24
Gráfico 1.	Teste paramétrico de Análise de Covariância das idades dos voluntários...	24
Gráfico 2.	Tempo médio do TUG para o Grupo DP (GFOG+ e GFOG-) em estado OFF e Grupo Controle.....	25
Gráfico 3.	Tempo médio do TUG para o Grupo DP (GFOG- e GFOG+) no estado ON.....	26
Gráfico 4.	Tempo médio do TUG para o Grupo DP (GFOG+) nos estados OFF e ON.....	26
Gráfico 5.	Tempo médio do TUG para o Grupo DP (GFOG-) nos estados OFF e ON.....	27
Gráfico 6.	Correlação da pontuação do Mini Mental com o tempo médio do TUG do Grupo DP em estado ON.....	27
Gráfico 7.	Correlação da pontuação do Mini Mental com o tempo médio do TUG do Grupo DP em estado OFF.....	28
Gráfico 8.	Correlação do tempo médio do TUG do Grupo DP (GFOG+) em estado OFF e a pontuação do NFOG-Q.....	28
Gráfico 9.	Correlação do tempo médio do TUG do Grupo DP (GFOG+) em estado ON e a pontuação do NFOG-Q.....	29
Gráfico 10.	Correlação do tempo médio do TUG do Grupo DP (GFOG+) no estado OFF com a somatória da pontuação das partes II e III da MDS-UPDRS em estado OFF.....	30
Gráfico 11.	Correlação do tempo médio do TUG do Grupo DP (GFOG+) no estado ON com a somatória da pontuação das partes II e III da MDS-UPDRS em estado ON.....	30
Gráfico 12.	Correlação do tempo médio do TUG do Grupo DP (GFOG-) no estado OFF com a somatória da pontuação das partes II e III da MDS-UPDRS em estado OFF.....	31
Gráfico 13.	Correlação do tempo médio do TUG do Grupo DP (GFOG-) no estado OFF com a somatória da pontuação das partes II e III da MDS-UPDRS em estado ON.....	31

Gráfico 14.	Correlação do tempo médio do TUG do Grupo DP em estado OFF e o tempo de diagnóstico em anos.....	32
Gráfico 15.	Correlação do tempo médio do TUG do Grupo DP em estado ON e o tempo de diagnóstico em anos.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APT: Associação Parkinson do Triângulo

AVD: Atividade de vida diária

DP: Doença de Parkinson

FOG: Freezing of gait

NFOG-Q: New Freezing of Gait Questionnaire

MDS-UPDRS: Movement Disorder Society – Unified Parkinson’s Disease Rating Scale

MINI MENTAL: Mini Exame do Estado Mental

NIATS: Núcleo de Inovação e Avaliação Tecnológica em Saúde

TCLE: Termo de consentimento livre e esclarecido

TUG: Timed up and Go

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	Problema Investigado.....	14
1.2	Importância do Trabalho.....	17
1.3	Objetivos.....	17
1.3.1	Objetivo Geral.....	17
1.3.2	Objetivos Específicos.....	17
1.3.3	Estrutura da Dissertação.....	18
2.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
2.1	Desenho do Estudo.....	19
2.2	Local.....	19
2.3	População.....	19
2.4	Crerios de Inclusão e Exclusão dos Participantes do Estudo.....	20
2.5	Protocolo de Coleta de Dados.....	21
2.6	Análise de Dados.....	23
3.	RESULTADOS.....	24
4.	DISCUSSÃO.....	33
5.	CONCLUSÃO.....	36
6.	PERSPECTIVAS FUTURAS.....	37
	REFERÊNCIAS.....	38
	ANEXO A – PROGRAMA R.....	42

1. INTRODUÇÃO

1.1. PROBLEMA INVESTIGADO

A doença de Parkinson é um dos distúrbios do movimento mais frequente na população idosa, levando o indivíduo a uma incapacidade funcional comparada ao Acidente Vascular Encefálico (TEIVE, 1998). De ordem sistêmica, apresenta um aspecto de multicomorbidade, o que resulta em uma deficiência das funções e limitações de atividade e participação, ameaçando gravemente a qualidade de vida. Apesar de tratamentos que controlam os sintomas e diminuem a progressão da patologia, não existe cura para a DP, cujas complicações se dividem em motoras e não motoras (CAPATO et al., 2020; MENESES et al., 1996).

É uma enfermidade neurodegenerativa, crônica e progressiva, e seu diagnóstico é basicamente estabelecido pelo seu quadro clínico característico: bradicinesia, tremor de repouso, rigidez muscular e instabilidade postural, sintomas cardinais da doença de Parkinson (TEIVE, 1998; YAMADA et al., 2020).

Estima-se que 6,1 milhões de indivíduos em todo o mundo tiveram diagnóstico de doença de Parkinson em 2016, 2,4 vezes maior que em 1990. Essa prevalência crescente foi atribuída a métodos aprimorados para diagnosticar o Parkinson, maior consciência sobre a doença, envelhecimento das populações, expectativa de vida mais longa e, possivelmente, a um aumento à exposição ambiental (pesticidas, solventes, metais) associada à industrialização (ARMSTRONG; OKUN, 2020a).

Os sintomas motores ocorrem inicialmente de forma unilateral e um dos hemisférios persiste mais afetado ao longo da doença (POEWE et al., 2017). O paciente com Parkinson sofre, também, uma variedade de deficiências não motoras, responsáveis pela redução na qualidade de vida. Esses sintomas podem preceder a expressão das deficiências motoras em mais de uma década. São elas a disfunção olfativa (hiposmia), distúrbio comportamental do sono REM (do inglês rapid eye movement), constipação/obstipação e depressão. Além disso, as deficiências nas funções cognitivas, especificamente na função executiva e memória, podem estar presentes no diagnóstico (CAPATO et al., 2020; SEPPI et al., 2011).

As disfunções motoras e não motoras são usualmente comuns durante todos os estágios da doença, apesar dos comprometimentos se tornarem cada vez mais prevalentes e óbvios no curso da doença (CAPATO et al., 2020; SEPPI et al., 2011).

Existem subtipos de DP que apresentam diferentes cursos e prognósticos clínicos. A classificação é baseada nos sintomas motores predominantes no paciente. Os principais

subtipos clínicos são Tremor-dominante (TD) e Rígido-acinética (RA). Existe ainda um outro subtipo nomeado como Instabilidade Postural e Distúrbios da Marcha (PIGD, do inglês Postural Instability/Gait Disorder) (HOEK et al., 2011; ZHANG et al., 2015).

O prognóstico é variável para os diferentes fenótipos da doença, sendo que os indivíduos tremulantes possuem menor comprometimento motor e um prognóstico inicial melhor, com possibilidade de terem melhor qualidade de vida. Os indivíduos com o subtipo RA, por possuírem o sintoma de rigidez em grau maior, um sinal negativo da DP extremamente limitante da capacidade funcional, têm um pior prognóstico e qualidade de vida. Aqueles indivíduos classificados com o subtipo PIGD, por sua vez, com desordem da marcha e instabilidade postural, também têm um prognóstico ruim, e uma relação com os comprometimentos cognitivos com a evolução da doença (HENCHCLIFFE; SEVERT, 2011; ZHANG et al., 2015).

A capacidade de deambulação é prejudicada na doença de Parkinson (DP) como resultado da progressão dos sintomas motores, apreensão e medo de cair. Restrições severas e eventual perda de capacidade de deambulação constituem uma das principais fontes de incapacidade para pessoas com DP, afetando as atividades da vida diária, podendo resultar em quedas e lesões, complicações médicas, aumento de custos médicos e, eventualmente, institucionalização e morte (PARASHOS et al., 2015).

A hipocinesia da marcha é um sintoma de indivíduos com Doença de Parkinson, e caracteriza-se por redução do comprimento e velocidade do passo. Pode acontecer a festinação, que corresponde à diminuição do comprimento dos passos acompanhada pela aceleração da cadência da marcha. É, então, de natureza progressiva, em que cada passo de uma sequência de marcha se torna mais curto, podendo levar ao bloqueio (*FOG*) (MORRIS et al., 2008).

O *FOG* (*freezing of gait* ou congelamento da marcha) é experimentado por metade dos pacientes com DP, tende a ser mais frequente em indivíduos em estágios mais avançados e está relacionado com as quedas desses sujeitos. O *FOG* é um sintoma comum e incapacitante, caracterizado por uma súbita incapacidade de iniciar ou continuar a andar, descrito pelos pacientes com uma sensação de que os pés estão “colados ao chão” apesar da intenção de caminhar. A apresentação clínica do *FOG* é muito variável, imprevisível e tem estreita relação com as medicações antiparkinsonianas (MORRIS et al., 2008; BAGGIO et al., 2012).

Os pacientes acometidos pelo *FOG* acabam por reduzir sua participação na sociedade, reduzindo seus níveis de atividade para evitar o desencadeamento desse transtorno incapacitante. Há algumas situações em que o *FOG* se apresenta mais comumente, como no início da marcha, durante a mudança de direção, na passagem por espaços estreitos ou imediatamente antes de chegar a um destino. Além desses fatores, o estado psicológico e

emocional também tende a afetar e disparar o FOG, como situações estressantes e pelo desequilíbrio de atenção e distração durante uma caminhada (MORRIS et al., 2008; BAGGIO et al., 2012).

Para uma tomada de decisão clínica baseada em evidências científicas, os efeitos e as causas e condições que desencadeiam o FOG devem ser estudados, analisados e compreendidos para uma intervenção fisioterapêutica mais eficaz e com efeitos duradouros (MORRIS et al., 2008).

Para avaliar a presença de transtornos cognitivos é usual a utilização do Mini Mental na prática clínica. Ele avalia vários domínios (orientação espacial, temporal, memória imediata e de evocação, cálculo, linguagem-nomeação, repetição, compreensão, escrita e cópia de desenho), não serve como teste diagnóstico, mas indica funções que precisam ser investigadas. É um dos poucos testes validados e adaptados para a população brasileira (BRUCKI et al., 2003).

A escala unificada de avaliação da doença de Parkinson (UPDRS) é a escala mais bem estabelecida para avaliação da deficiência. A MDS-UPDRS é cada vez mais utilizada como uma escala de referência de padrão ouro, e provou-se um instrumento fácil de usar na prática clínica, com necessidade média de 20 minutos para a aplicação completa. O questionário mostrou excelente consistência interna em vários estudos, tem validade de face adequada e domínios importantes e típicos de amostras associadas ao Parkinson. É, assim, uma ferramenta de avaliação forte e útil para avaliar deficiência e incapacidade em DP (GOETZ et al., 2008).

O *New Freezing of Gait Questionnaire* (NFOG-Q) é uma ferramenta amplamente utilizada e válida para quantificar a gravidade do congelamento da marcha. Composto por três partes, ele representa um instrumento de coleta de dados qualitativo que auxilia na avaliação clínica do paciente. Na Parte I o avaliador explica o FOG para o paciente e pergunta se houve um episódio de FOG recente. A Parte II aborda a gravidade, duração e frequência desses episódios; e a Parte III trata sobre o impacto do FOG na vida diária da pessoa. O NFOG-Q é uma ferramenta amplamente utilizada e validada, muito útil para quantificar a gravidade do congelamento da marcha em pacientes com DP e para avaliar a eficácia dos estudos de intervenção (HULZINGA et al., 2020).

Para maior compreensão da influência do FOG na mobilidade funcional, é necessária uma boa avaliação clínica da pessoa com Parkinson por meio de escalas validadas que investigam todos os aspectos físicos e psíquicos, além de pesquisar como acontece o FOG, sua gravidade e interferência nas AVDs.

1.2. IMPORTÂNCIA DO TRABALHO

A mobilidade da pessoa com Parkinson é um fator determinante para uma boa qualidade de vida. Na DP a mobilidade encontra-se limitada, prejudicando a locomoção, aumentando o medo de quedas e dificultando a realização das atividades rotineiras. Pode, também, comprometer a vida social da pessoa, levando ao isolamento social e, conseqüentemente, a um impacto negativo na sua qualidade de vida (ALMEIDA; LEBOLD, 2010a).

O teste padrão de avaliação de mobilidade em indivíduos idosos com algum distúrbio na marcha ou risco de queda consiste no teste “*Timed Up and Go*”, no qual é medido o tempo em segundos que o sujeito leva para se levantar de uma cadeira (de aproximadamente 46 cm de altura), andar uma distância de 3 metros, virar 180° parado, caminhar de volta para a cadeira e sentar-se novamente. O sujeito é instruído a andar em uma velocidade confortável sem assistência física, podendo utilizar seu auxiliar de caminhada habitual se necessário (bengala ou andador) (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991).

Existe a necessidade de avaliar a mobilidade funcional da pessoa com Parkinson para melhorar a intervenção clínica e fisioterapêutica. O TUG é um teste funcional de fácil acesso e aplicação, que permite teste-reteste, podendo auxiliar na avaliação clínica. Existem estudos que avaliaram a mobilidade funcional da pessoa com Parkinson através do TUG, porém, nenhum deles correlacionou com tantas variáveis, escalas e questionários utilizadas na avaliação clínica da DP e tempo de diagnóstico para identificar a correlação entre eles.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar a mobilidade funcional da pessoa com Parkinson utilizando o teste TUG, a fim de extrair informações do tempo de execução da tarefa e comparar com as escalas de avaliação clínica utilizadas na DP.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar o tempo de execução do TUG dos indivíduos com DP e hígidos.
- Comparar o tempo de execução do TUG dos indivíduos com DP (FOG+ e FOG-).

- Comparar o tempo de execução do TUG dos indivíduos com DP (FOG+ e FOG-) nos estados ON e OFF da medicação.
- Comparar o tempo de execução do TUG dos indivíduos com DP (FOG+ e FOG-) e correlacionar com a pontuação no Mini Mental.
- Comparar o tempo de execução do TUG dos indivíduos com DP (FOG+) e correlacionar com a pontuação no N-FOGQ.
- Comparar o tempo de execução do TUG dos indivíduos com DP (FOG+ e FOG-) e correlacionar com a pontuação das somatórias parte II e III da MDS-UPDRS.
- Comparar o tempo de execução do TUG com o tempo de diagnóstico da DP.

1.3.3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação foi dividida em 6 capítulos, incluindo esta introdução, organizados na sequência:

Capítulo 1 – Breve revisão sobre a doença de Parkinson, a importância do trabalho e os objetivos do estudo.

Capítulo 2 – Apresenta a metodologia do trabalho, materiais e métodos de pesquisa, divididos em desenho do estudo, local, população, critérios de inclusão e exclusão, protocolo de coleta de dados e análise de dados.

Capítulo 3 – Apresenta os resultados do estudo.

Capítulo 4 – Apresenta a discussão do estudo.

Capítulo 5 – Apresenta a conclusão da dissertação.

Capítulo 6 – Apresenta as perspectivas futuras.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. DESENHO DO ESTUDO

O presente estudo trata-se de um estudo observacional transversal e foi realizado de acordo com a Declaração de Helsinque e o protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido antes do início da coleta de dados.

2.2. LOCAL

As pessoas com DP foram recrutadas por intermédio da Associação Parkinson do Triângulo (APT), situada na cidade de Uberlândia. A APT é uma instituição filantrópica fundada em 2007 que oferece tratamentos gratuitos às pessoas com Parkinson, fisioterapia, psicoterapia e dança.

2.3. POPULAÇÃO

Para o estudo proposto foram recrutadas pessoas com Parkinson com score 2 e 3 da Escala de Estadiamento *Hoehn & Yahr*, com e sem *FOG*, e indivíduos hígidos com idade e sexo pareados. Os participantes integrantes da pesquisa foram selecionados utilizando a amostragem por conveniência.

As pessoas com Parkinson com avaliação na Escala de Estadiamento *Hoehn & Yahr* (escala de avaliação clínica de estadiamento da doença) de score de 2 até 3 são mais adequados para realizarem esse modelo de coleta de dados, pois nesses estágios os sintomas se manifestam de forma mais clara, e a pessoa consegue realizar os movimentos necessários na coleta no estado OFF da medicação.

O convite para participar da pesquisa foi feito pessoalmente, respeitando os horários de atividades do paciente na APT. Após o voluntário concordar em participar, os pesquisadores verificaram a disponibilidade desse participante em se manter na instituição para a coleta de dados.

Após realizar a coleta com as pessoas com DP, foi feita uma tabela com sexo e idade dos participantes. Os voluntários hígidos foram pareados com os voluntários com a DP. Os

voluntários hígidos foram convidados a participar da pesquisa por meio da divulgação do estudo de forma ampla e impessoal.

Foram formados dois grupos, Grupo DP - Indivíduos com doença de Parkinson (subdividido em GFOG+ (com *freezing*) e GFOG- (sem *freezing*)) e Grupo Controle - Indivíduos hígidos. O Grupo DP foi composto por 20 sujeitos com a doença de Parkinson, sendo 10 sujeitos com FOG e 10 sujeitos sem FOG, e o Grupo Controle (GC) foi composto por 12 sujeitos hígidos.

O número de participantes da pesquisa foi baseado nos estudos de Shine et al. (2013), Nieuwboer et al. (2001) e Lopane et al. (2015), cujas amostras foram compostas por 20, 17 e 18 pacientes com DP, respectivamente, e a faixa etária foi de 50 a 79 anos, independente do sexo (SHINE et al., 2013; NIEUWBOER et al., 2001; LOPANE et al., 2015).

2.4. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DOS PARTICIPANTES DO ESTUDO

Quanto aos critérios de inclusão para os voluntários com DP, foram estabelecidos os seguintes:

- Ter diagnóstico da doença de Parkinson idiopática realizada por um neurologista clínico, confirmada em atestado com CID, assinado e carimbado pelo médico responsável, disponível na instituição.
- Possuir ao menos dois sinais clínicos de comprometimento motor, sendo um a bradicinesia e o outro podendo ser: tremor, rigidez ou instabilidade postural.
- Estar sob uso de Levodopa, confirmado na anamnese realizada na avaliação clínica.
- Não apresentar acometimentos visuais e auditivos graves, sendo que foram inclusos aqueles que conseguiram ler o termo de consentimento e ouvir o áudio teste da coleta.
- Não apresentar outras doenças musculoesqueléticas ou neurodegenerativas associadas, sendo que esta foi confirmada na anamnese e avaliação física feita pela fisioterapeuta responsável.
- Apresentar-se em bom estado geral, verificado em anamnese na avaliação clínica.
- Ter a pontuação mínima no Mini Exame do Estado Mental, ou seja, 15 pontos ou mais.
- Conseguir caminhar ao menos 10 metros no estado OFF, sendo realizado o teste no momento que antecede a coleta.
- Ter respondido “não” para o item 1 do questionário NFOG-Q, ou seja, não ter tido episódio de *freezing* no último mês, para inclusão no grupo DP FOG-.

- Ter respondido "sim" para o item 1 do questionário NFOG-Q, ou seja, ter tido ao menos um episódio de *freezing* no último mês, para inclusão no grupo DP FOG+.

Quanto aos critérios de inclusão para os voluntários hígidos, foram estabelecidos os seguintes:

- Não apresentar doenças musculoesqueléticas ou neurodegenerativas, identificado no momento da anamnese.
- Não apresentar acometimentos visuais e auditivos graves, sendo que foram inclusos aqueles que conseguiram ler o termo de consentimento e ouvir o áudio teste da coleta.
- Ter pontuação mínima no Mini Exame do Estado Mental, ou seja, 15 pontos ou mais.

Quanto aos critérios de exclusão para os voluntários com DP, foram estabelecidos os seguintes:

- Não preencher todos os itens do critério de inclusão.
- Apresentar qualquer sintoma relacionado com a COVID-19, como por exemplo febre, tosse.

Quanto aos critérios de exclusão para os voluntários hígidos, foram estabelecidos os seguintes:

- Não preencher todos os itens do critério de inclusão.
- Apresentar qualquer sintoma relacionado com a COVID-19, como por exemplo febre, tosse.

2.5. PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi registrada em vídeos para que as avaliações pudessem ser assistidas pelos pesquisadores e, caso necessário, serem consultadas posteriormente para esclarecer as dúvidas dos dados coletados na pesquisa. Durante a filmagem, a identificação do voluntário foi preservada. A avaliação clínica foi realizada por uma fisioterapeuta com especialização em Fisioterapia Neurofuncional com aprimoramento na doença de Parkinson.

Primeiramente, foi realizado o Mini Exame do Estado Mental, que é o teste mais utilizado para avaliar a função cognitiva, por ser rápido (em torno de 10 minutos), de fácil aplicação, não requerendo material específico.

Em seguida, foi realizada a aplicação das partes II e III da MDS-UPDRS. A parte II da MDS-UPDRS consiste nos “Aspectos motores da vida diária”. E a parte III da MDS-UPDRS

consiste na “Avaliação motora”. A MDS-UPDRS não possui avaliações separadas para os períodos OFF e ON, contudo, para programas ou protocolos específicos, pode-se utilizar as mesmas questões para os estados OFF e ON separadamente (GOETZ et al., 2008.)

Após essa avaliação, foi aplicada a primeira questão do Questionário NFOG-Q (Você experienciou o *freezing* no último mês?); se o indivíduo respondeu negativamente, foi finalizada a avaliação clínica. Se o indivíduo respondeu sim à primeira questão, deu-se continuidade ao questionário. A Figura 1 mostra a sequência realizada para a avaliação clínica.

Para a avaliação da marcha, o voluntário realizou o teste *Timed Up and Go* (TUG), sendo filmado durante todo o tempo de coleta para extração das medidas de tempo. As pessoas com Parkinson foram testadas no ciclo de medicação OFF pela manhã (cerca de 12 horas após tomar a Levodopa). O teste TUG foi conduzido novamente após eles tomarem sua dose matinal regular de Levodopa, relatarem estado ON, trinta a cinquenta minutos após a tomada da medicação, e serem reavaliados na escala MDS-UPDRS pela fisioterapeuta, confirmando o estado ON.

O tempo de conclusão do TUG foi medido em seis tentativas (3 testes em estado OFF e 3 testes em estado ON), e em todos os testes foram calculados a média para cada participante em OFF e em ON. O tempo de descanso entre os testes foi de 1 minuto, sendo o suficiente, pois o teste não promove fadiga ou cansaço.

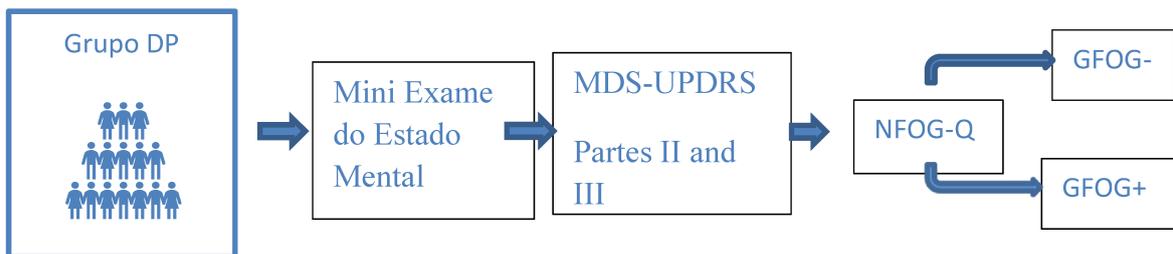


Figura 1– Sequência da avaliação clínica dos voluntários com DP.

Os Guidelines do National Institute of Clinical Evidence (RAWLINS, CULYER, 2004) indica a avaliação do TUG em 4 categorias:

- Até 10 segundos – desempenho normal para adultos saudáveis. Baixo risco de quedas;
- Entre 11 e 20 segundos – Normal para idosos frágeis ou com debilidade, mas que se mantêm independentes na maioria das atividades de vida diária. Baixo risco de quedas;
- Entre 21 e 29 segundos – Avaliação funcional obrigatória. Indicado abordagem específica para a prevenção de queda. Risco de quedas moderado;

- Maior ou igual a 30 segundos – Avaliação funcional obrigatória. Indicado abordagem específica para a prevenção de queda. Alto risco para quedas.

2.6. ANÁLISE DE DADOS

Os dados foram armazenados no Sistema Integrado de Dados Biomédicos (SIDABI) desenvolvido pelo grupo de pesquisa NIATS, ficando protegido sem riscos de exposição dos voluntários (FOLADOR et al., 2021). A interface SIDABI é mostrada na Figura 2. O Projeto R para Computação Estatística (R CORE TEAM, 2021) foi usado para todas as análises estatísticas.

O teste de normalidade de Shapiro Wilk foi utilizado para avaliar a distribuição das variáveis. A Análise de Variância (ANOVA) foi utilizada para avaliar a equivalência estatística entre as idades dos participantes nos diferentes grupos. O teste T foi utilizado para comparações de grupos quando as distribuições das variáveis foram normais, e o teste não paramétrico de Wilcoxon foi usado quando as distribuições não foram normais. A correlação de Pearson foi utilizada para verificar a correlação entre as avaliações clínicas e o tempo médio do TUG. Um valor de $p \leq 0,05$ foi adotado para todas as análises.



Figura 2: Ambiente do SIDABI. Fonte: FOLADOR (2021).

3. RESULTADOS

De acordo com a Análise de Variância (ANOVA), não houve diferença estatisticamente significativa ($p = 0,07$) entre a média de idade dos grupos. O Gráfico 1 mostra a distribuição da idade para os grupos. As características dos voluntários e os dados médios estão dispostos na Tabela 1.

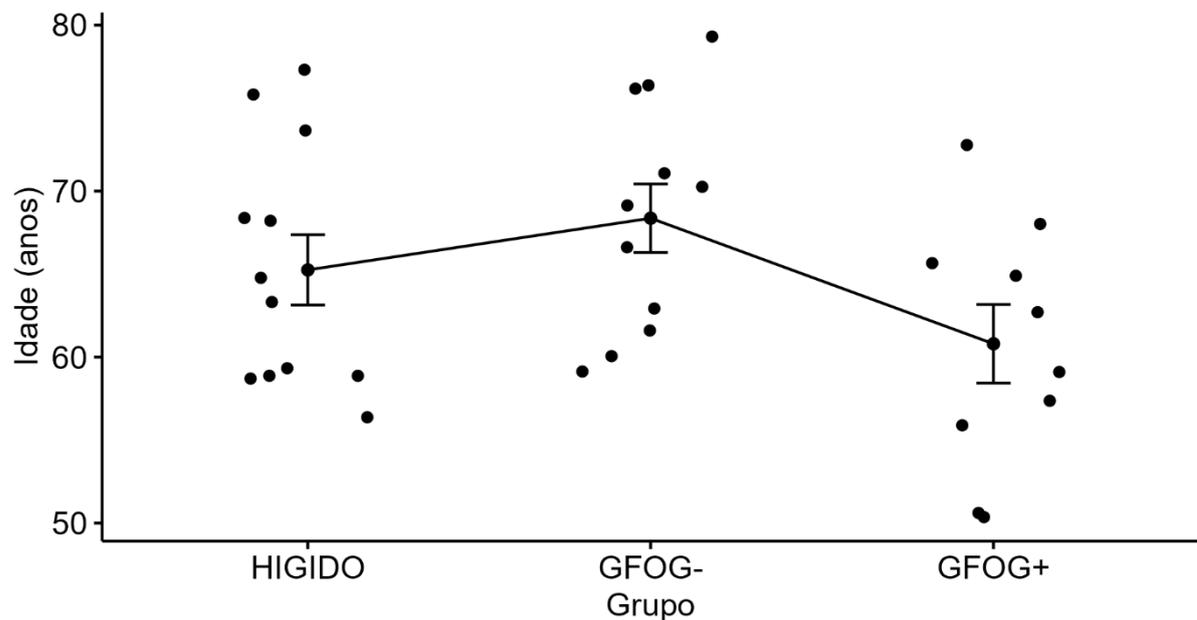


Gráfico 1. Teste paramétrico de Análise de Covariância das idades dos voluntários (Grupo Controle, Grupo DP (GFOG- e GFOG+)).

	GDP	GFOG+	GFOG-	GC
Idade (anos)	64,2			65,25
Sexo (fem) %	50			41,66
Tempo DP (anos)	9,85			
Mini Mental (0-30)	25,65			26,91
MDS-UPDRS II e III - OFF (0-184)	65	74,6	55,4	
MDS-UPDRS II e III – ON (0-184)	50,45	58,8	42,1	
NFOG-Q (0-28)	9,6	19,2	0	
Média TUG OFF (s)	17,2	20,66	13,73	11,08
Média TUG ON (s)	14,96	16,93	13	

Tabela 1. Características dos voluntários e médias dos valores das avaliações clínicas e TUG.

Através dos dados coletados, as medidas de tempo médio de realização do teste TUG (Tabela 2) foram correlacionadas entre os grupos existentes, Grupo DP (GFOG+ e GFOG-) e Grupo Controle. O tempo do teste TUG foi correlacionado entre os grupos DP (GFOG+ e GFOG-) nos seus diferentes estados (OFF e ON), além de serem analisadas as correlações com os questionários (Mini Mental, NFOG-Q e MDS-UPDRS) e o tempo de diagnóstico da patologia.

Ao comparar o Grupo Controle com o Grupo DP em estado OFF observou-se diferença entre os tempos médios do TUG por meio do teste post-hoc de Wilcoxon ($p < 0,05$). Para as medidas do tempo do TUG em OFF entre os grupos DP (GFOG- e GFOG+) não se constatou diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$). Estes dados estão ilustrados no Gráfico 2.

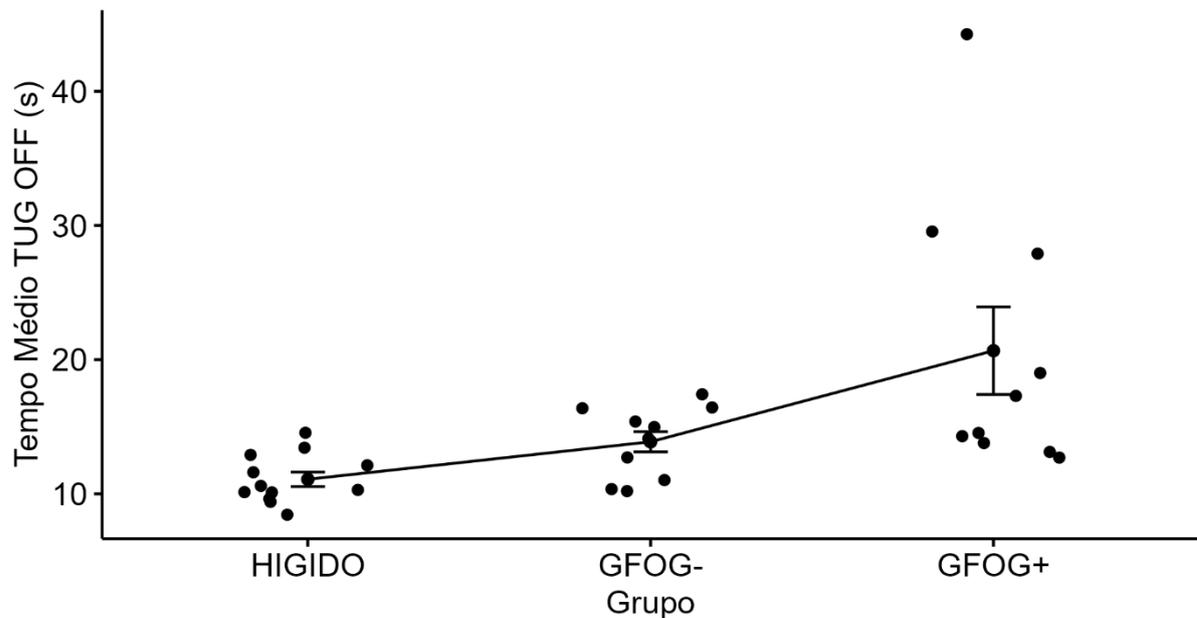


Gráfico 2. Tempo médio do TUG para o Grupo DP (GFOG+ e GFOG-) em estado OFF e Grupo Controle.

Por meio do teste não paramétrico, não se constatou uma diferença estatisticamente significativa entre os tempos médios do TUG dos grupos DP (GFOG- e GFOG+) no estado ON ($p > 0,05$), ilustrado no Gráfico 3.

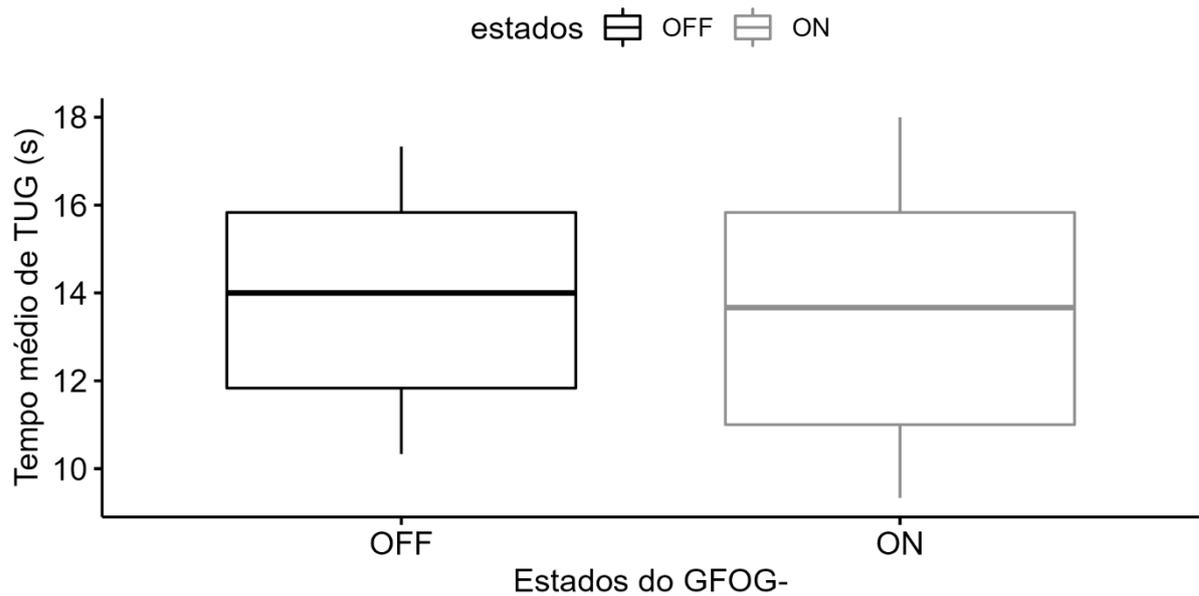


Gráfico 5. Tempo médio do TUG para o Grupo DP (GFOG-) nos estados OFF e ON.

Não houve correlação estatística entre os tempos médios do TUG dos indivíduos do Grupo DP, nos estados ON ($r = 0.11$, $p > 0.05$) e OFF ($r = -0.05$, $p > 0.05$), e a pontuação do Mini Mental, ilustrados no Gráfico 6 e Gráfico 7.

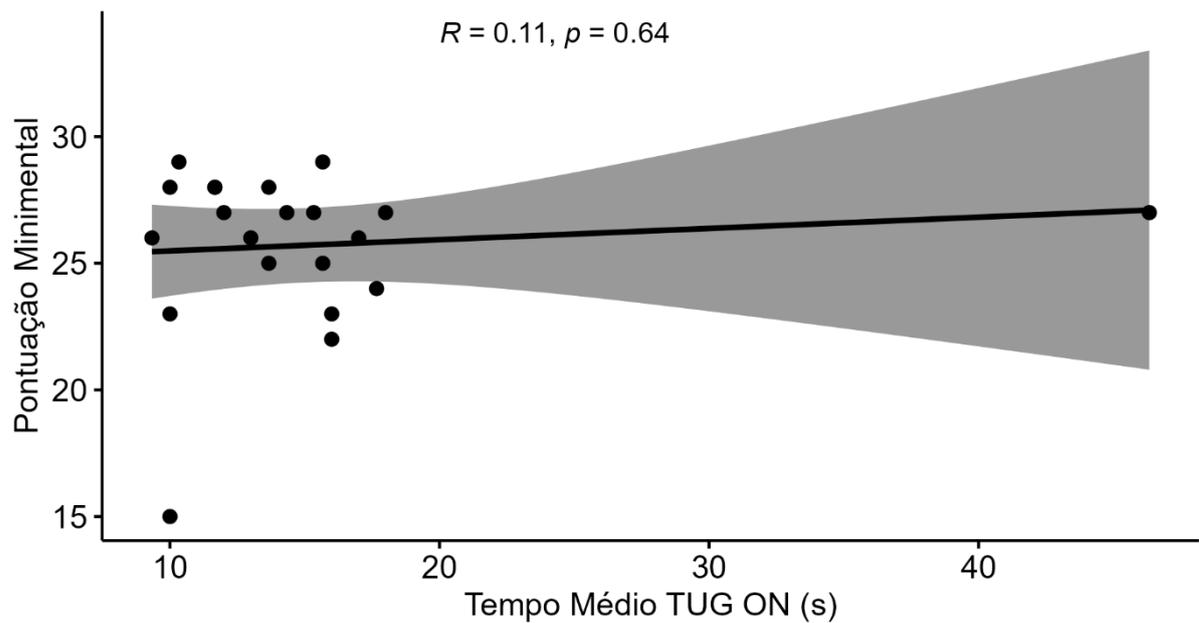


Gráfico 6. Correlação da pontuação do Mini Mental com o tempo médio do TUG do Grupo DP em estado ON.

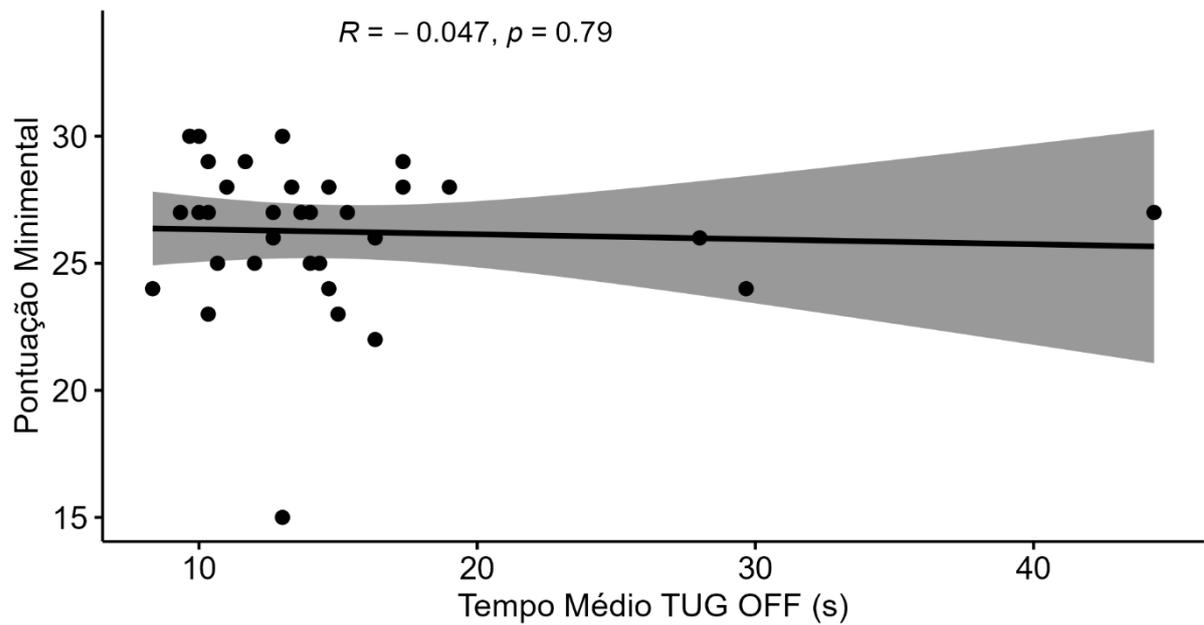


Gráfico 7. Correlação da pontuação do Mini Mental com o tempo médio do TUG do Grupo DP em estado OFF.

Também não houve correlação estatística entre a pontuação do NFOG-Q e o tempo médio do TUG dos indivíduos do Grupo DP (GFOG+) nos estados OFF ($r = 0.46$, $p > 0.05$) e ON ($r = 0.38$, $p > 0.05$) (Gráficos 8 e 9).

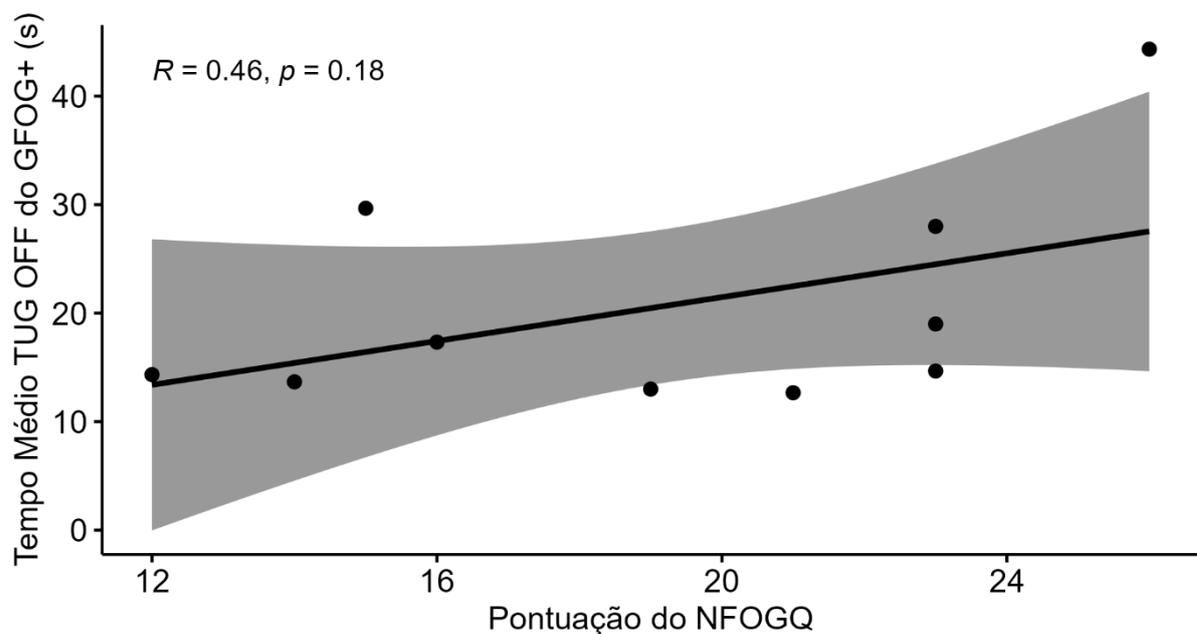


Gráfico 8. Correlação do tempo médio do TUG do Grupo DP (GFOG+) em estado OFF e a pontuação do NFOG-Q.

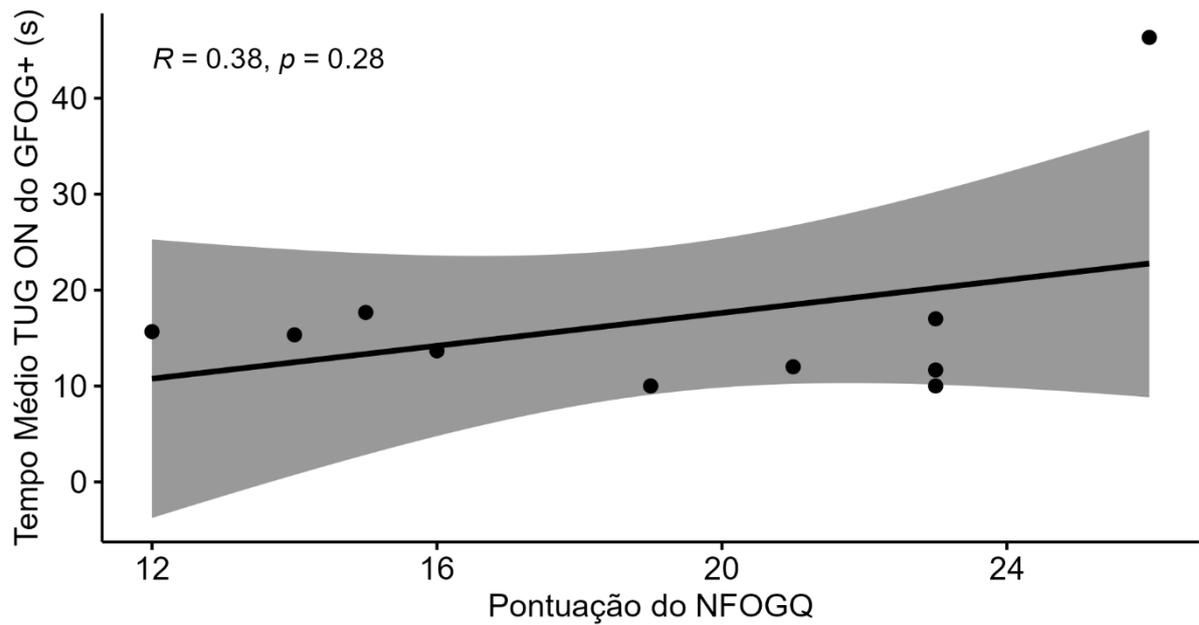


Gráfico 9. Correlação do tempo médio do TUG do Grupo DP (GFOG+) em estado ON e a pontuação do NFOG-Q.

Para o Grupo DP(GFOG+) houve correlação do tempo médio do TUG nos estados OFF e ON com a pontuação da somatória das partes II e III da MDS-UPDRS em estado OFF ($r = 0.84, p < 0.05$) e ON ($r = 0.91, p < 0.05$), respectivamente. Mas não houve essa mesma correlação para o Grupo DP (GFOG-) em OFF ($r = 0.42, p > 0.05$) e ON ($r = 0.29, p > 0.05$), ilustrados nos Gráficos 10, 11, 12 e 13.

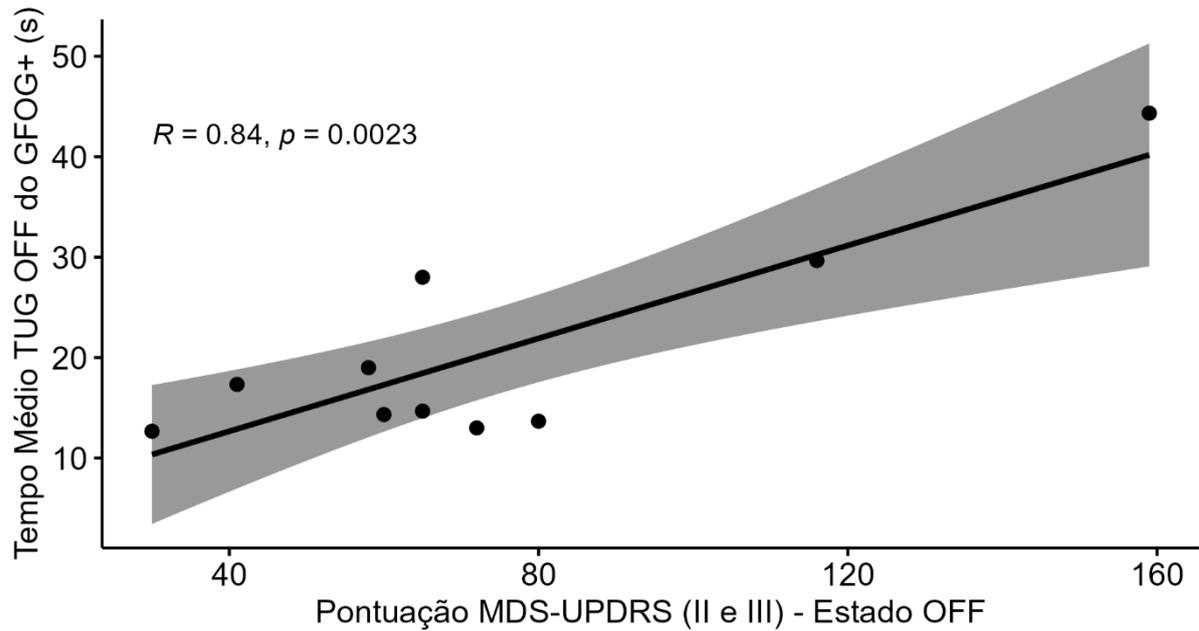


Gráfico 10. Correlação do tempo médio do TUG do Grupo DP (GFOG+) no estado OFF com a somatória da pontuação das partes II e III da MDS-UPDRS em estado OFF.

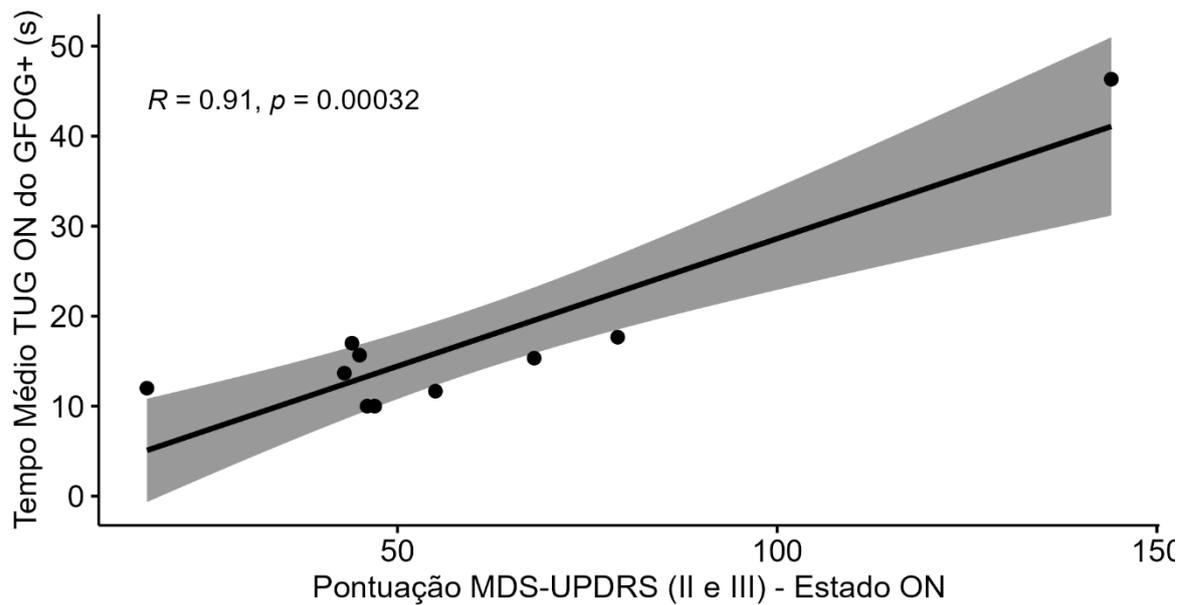


Gráfico 11. Correlação do tempo médio do TUG do Grupo DP (GFOG+) no estado ON com a somatória da pontuação das partes II e III da MDS-UPDRS em estado ON.

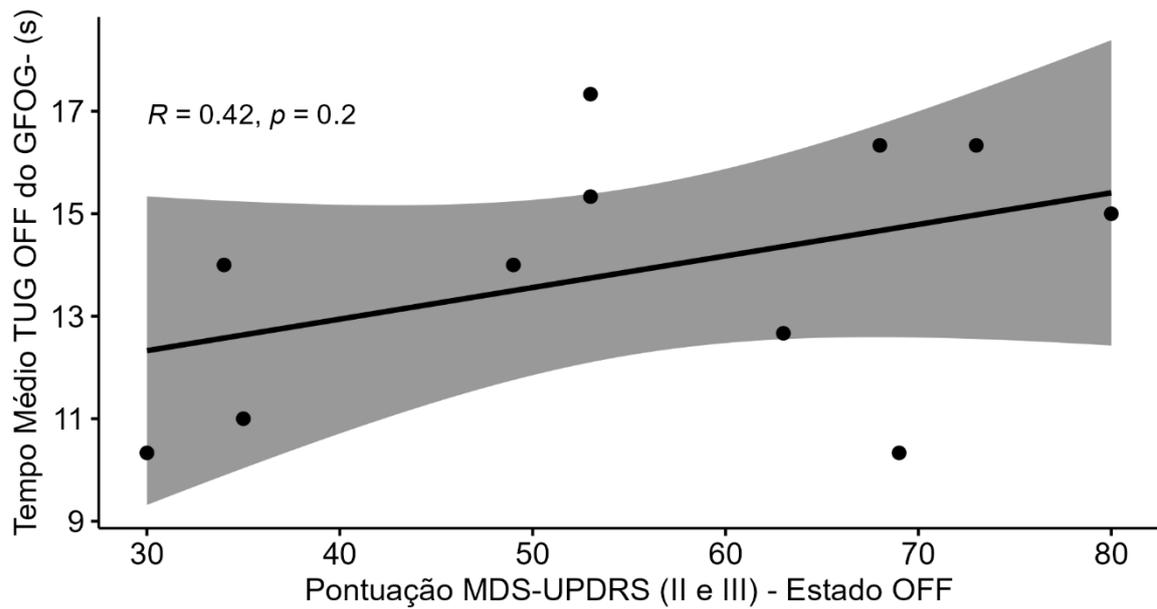


Gráfico 12. Correlação do tempo médio do TUG do Grupo DP (GFOG-) no estado OFF com a somatória da pontuação das partes II e III da MDS-UPDRS em estado OFF.

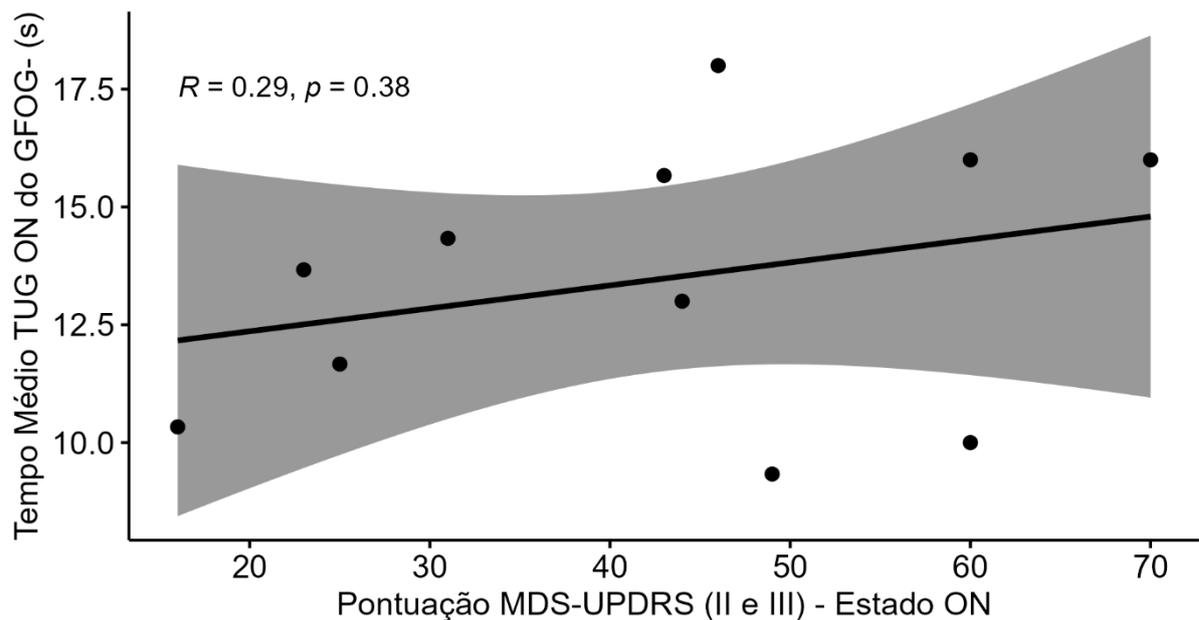


Gráfico 13. Correlação do tempo médio do TUG do Grupo DP (GFOG-) no estado ON com a somatória da pontuação das partes II e III da MDS-UPDRS em estado ON.

Não houve correlação estatística entre o tempo médio do TUG do Grupo DP nos estados OFF ($r = 0.15$, $p > 0.05$) e ON ($r = -0.04$, $p > 0.05$) e o tempo de diagnóstico em anos, ilustrados nas Figuras 14 e 15.

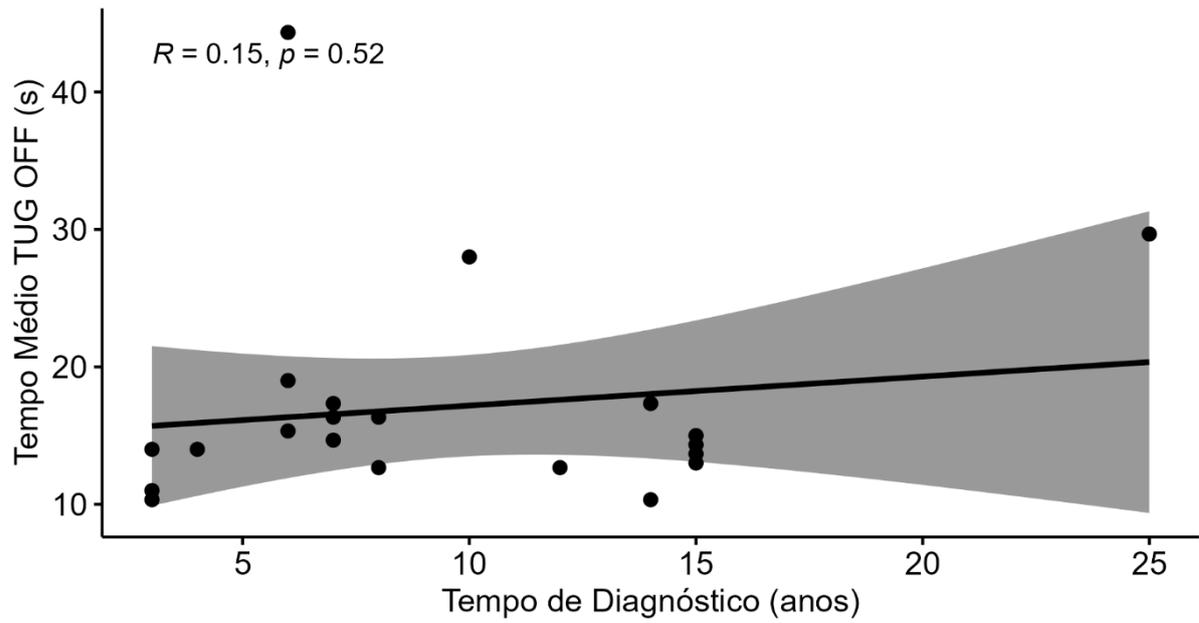


Gráfico 14. Correlação do tempo médio do TUG do Grupo DP em estado OFF e o tempo de diagnóstico em anos.

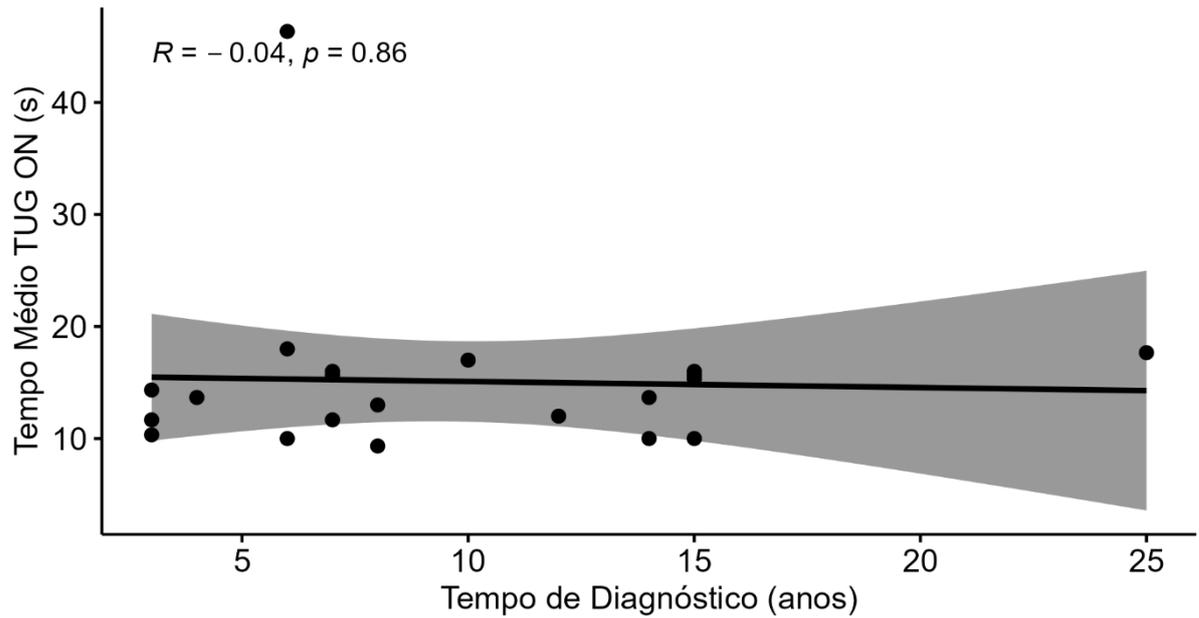


Gráfico 15. Correlação do tempo médio do TUG dos indivíduos do Grupo DP em estado ON e o tempo de diagnóstico em anos.

4. DISCUSSÃO

De acordo com os resultados do estudo, o Grupo DP foi mais lento no teste TUG que o Grupo Controle. Obtemos uma diferença significativa nesta comparação ($p < 0,05$). Assim, verificamos que as pessoas com DP possuem déficits motores que dificultam e retardam a marcha.

Segundo Podsiadlo e Richardson (1991), o escore de tempo do TUG descreve o nível funcional do paciente. Espera-se que um indivíduo que tem um tempo maior no teste TUG tenha um equilíbrio prejudicado e uma marcha lenta, podendo ter maior dificuldades nas suas atividades de vida diária. No estudo, eles confirmaram que o escore do TUG se correlaciona com o equilíbrio, a velocidade da marcha e a capacidade funcional do paciente. A capacidade de refletir habilidades de mobilidade funcional está descrita no estudo (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991).

Neste estudo não verificamos diferença significativa entre os grupos GFOG- e GFOG+, o que representa que as pessoas com Parkinson avaliadas apresentaram dificuldades funcionais de mobilidade semelhante. Talvez seja necessária uma amostra maior para verificar melhor essa informação, pois, segundo outros estudos, as pessoas com FOG possuem mais dificuldades funcionais que alteram o ciclo normal da deambulação (Lira et al., 2020).

Lira et al. (2020) identificaram em seu estudo que indivíduos com congelamento da marcha (FOG+) apresentam atraso no início do passo, necessitando de uma reorganização funcional dos mecanismos neurais para realizar ajustes posturais antecipatórios, fato que pode contribuir para o aumento do tempo de execução do teste TUG (LIRA et al., 2020).

Houve um efeito significativo da Levodopa na medida da velocidade de marcha nos indivíduos do grupo GFOG+, sendo que, neste grupo, os indivíduos caminharam mais devagar em OFF, em comparação com o estado ON. Assim, concluímos que a terapia dopaminérgica melhora os padrões funcionais da marcha em indivíduos com FOG, melhorando esse sintoma limitador da caminhada.

Esses dados estão corroborados em estudos que utilizaram o teste TUG como base de avaliação da marcha. No trabalho de McNeely e Earhart (2011), no tempo de realização do teste TUG, houve um efeito significativo da medicação, sendo que os indivíduos com DP e FOG caminharam mais lentamente no estado OFF em comparação ao estado ON (MCNEELY; EARHART, 2011).

No trabalho de Suppa et al. (2017), a duração do TUG foi maior nas pessoas com Parkinson do que nos controles, e a quantidade de anormalidades da marcha foi proeminente

em pacientes com FOG em comparação com aqueles sem FOG. A Levodopa melhorou significativamente a marcha em pacientes com DP e particularmente em pacientes com FOG, principalmente reduzindo a duração do FOG e aumentando os parâmetros espaço-temporais específicos da marcha (SUPPA et al., 2017).

No trabalho de Schaafsma et al. (2003), a Levodopa diminuiu significativamente a frequência de FOG ($p < 0,0001$) e o número de episódios com acinesia ($p < 0,001$), confirmando que a Levodopa ajuda a reduzir a frequência e a duração do FOG que acontece no estado OFF (SCHAAFSMA et al., 2003).

No presente estudo, não houve correlação do tempo de execução do Teste TUG com os questionários Mini Mental e NFOG-Q. A não correlação com o Mini Mental pode ser explicada, pois consideramos os indivíduos que apresentavam pontuação no valor de 15 ou mais, ou seja, sem problemas cognitivos sérios. Pontuações abaixo de 9 no Mini Mental denotam comprometimento cognitivo grave, denotando problemas com todas as atividades básicas, incluindo o caminhar (Vertesi Judith Lever et al., 2018).

Segundo Coelho et al. (2021), o NFOG-Q, apesar de validado e usado em todo o mundo, tem limitações, pois avalia a ocorrência e duração de episódios de congelamento na iniciação do passo e na mudança de direção, mas não está relacionado com parâmetros de mobilidade funcional (COELHO et al., 2021).

Assim sendo, a não correlação do tempo TUG com NFOG-Q informa que o NFOG-Q não é sensível para detectar a funcionalidade do indivíduo com relação ao episódio do FOG, mas ele é de extrema importância para avaliar a forma desse sintoma incapacitante e como ele influencia a vida da pessoa com Parkinson.

No trabalho de Baggio et al. (2012), o FOG-Q apresentou mais bem correlacionado com os itens axiais da UPDRS do que com sua pontuação total. O escore FOG-Q teve uma correlação com o item de congelamento da marcha na UPDRS ($r = 0,79$; $p < 0,0001$). Também no trabalho de Giladi et al. (2009), o FOG-Q foi bem correlacionado com os itens da UPDRS relativos à marcha, motricidade e mobilidade (BAGGIO et al., 2012; GILADI et al., 2009).

Houve uma correlação estatística significativa e forte ($p = 0,0023$ no estado OFF e $p = 0,0003$ no estado ON) para a MDS-UPDRS (partes II e III) no tempo médio do TUG para o grupo GFOG+, mostrando que esse grupo é o mais comprometido em atividades de vida diária e teste motores. Assim, percebemos que a MDS-UPDRS é capaz de verificar as dificuldades relacionadas à mobilidade funcional nos indivíduos com congelamento, e é sensível aos períodos OFF e ON, ou seja, ao efeito da Levodopa nesses indivíduos.

Não houve correlação do tempo médio do TUG com o tempo de diagnóstico da Doença de Parkinson, evidenciando que a gravidade dos sintomas da marcha não depende, necessariamente, do tempo de diagnóstico da patologia. Os sintomas incapacitantes que atrasam a marcha podem estar mais relacionados com o fenótipo da patologia, fatores psicológicos e nível funcional do sujeito.

O estudo de Martens et al. (2018), alinhado com trabalhos anteriores, mostrou que a deficiência severa da marcha, fenótipo não dominante de tremor, ansiedade e depressão foram fatores de risco significativos para o acometimento de FOG (EHGOETZ MARTENS et al., 2018).

Uma avaliação clínica ampla e bem detalhada, que permita identificar os principais fatores com impacto na mobilidade na pessoa com Parkinson por meio dos questionários e testes motores validados, são de extrema importância para os profissionais de saúde proporcionarem uma intervenção personalizada baseada nos distúrbios daquele indivíduo, visto que a DP tem formas de acometimento, sintomas e gravidade variáveis na população acometida pela doença, e que os indivíduos podem apresentar déficits impostos por outras patologias associadas.

5. CONCLUSÃO

A avaliação da mobilidade funcional é de extrema importância para auxiliar na escolha de estratégias de reabilitação neurofuncional que possam ser associadas ao tratamento clínico da DP.

Identificamos, neste estudo, que o TUG, além de ser um preditor de quedas, é uma excelente escolha de avaliação da mobilidade funcional do indivíduo com doença de Parkinson. Ele é sensível aos períodos OFF e ON nos sujeitos com *freezing*, se correlaciona bem com as dificuldades funcionais refletidas na avaliação MDS-UPDRS, e pode ser um bom parâmetro de avaliação da terapia de reabilitação, visto sua facilidade de aplicação na prática clínica.

Os indivíduos com DP, mesmo sob ação da Levodopa, apresentam diminuição na mobilidade da marcha em comparação aos indivíduos hígidos, o que ressalta a importância de uma intervenção de reabilitação motora nas pessoas com DP.

Os resultados mostraram que o efeito da Levodopa na marcha é positivo no grupo DP com congelamento na marcha, proporcionando melhores parâmetros de mobilidade, facilitando a marcha, podendo diminuir o risco de quedas nessa população.

As medidas de função cognitiva, neste estudo, não foram correlacionadas com a mobilidade da marcha, mas devem ser observadas, pois deficiências de cognição podem contribuir para a dificuldade funcional e prejudicar a deambulação.

O NFOG-Q identifica a gravidade do *freezing*, mas não se correlacionou com a piora do tempo do TUG. A MDS-UPDRS se mostrou eficaz para avaliar a gravidade dos sintomas relacionados à marcha, especialmente nos indivíduos com congelamento.

O TUG, a MDS-UPDRS e o NFOG podem ser úteis para facilitar a escolha de uma estratégia de reabilitação adequada visando melhorar a mobilidade, e conseqüentemente, a qualidade de vida das pessoas com doença de Parkinson.

6. PERSPECTIVAS FUTURAS

No presente estudo foram utilizadas escalas subjetivas de avaliação que, apesar de serem confiáveis, dependem da experiência do avaliador. O TUG é um teste validado para avaliação da mobilidade da marcha e, conseqüentemente, o risco de quedas, porém não avalia todos os parâmetros da marcha, e não é o instrumento adequado para avaliação do congelamento da marcha nos seus parâmetros, condições, frequência e severidade.

Nos últimos anos, tecnologias vestíveis baseadas em unidades de medida inercial (IMUs) têm sido cada vez mais usadas para a avaliação objetiva de sintomas motores específicos, incluindo FOG em pacientes com DP, possibilitando uma avaliação adequada e com boas propriedades clinimétricas (SUPPA et al., 2017).

Sendo assim, os parâmetros da marcha, incluindo o congelamento, podem ser mais bem observados e analisados através dessas tecnologias existentes, que podem ser desenvolvidas para seu uso na prática clínica.

Distúrbios da marcha na doença de Parkinson precisam ser bem compreendidos. A criação de um sistema simples, de baixo custo e acessível ao ambiente clínico, irá contribuir com uma avaliação rápida e precisa, auxiliando o profissional médico ou de reabilitação a tratar adequadamente o distúrbio motor relacionado à deambulação, beneficiando o indivíduo com DP.

Os estudos com sistemas vestíveis têm sido promissores e precisam continuar evoluindo para propiciar uma avaliação consistente e precisa aos profissionais que cuidam da pessoa com Parkinson.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Q. J.; LEBOLD, C. A. Freezing of gait in Parkinson's disease: A perceptual cause for a motor impairment? In: *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, v. 81, n. 5, p. 513-518, 2010. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2008.160580>
- ANDRADE, A. O. et al. Sinais e sintomas motores da doença de Parkinson: caracterização, tratamento e quantificação. In: LEITE, Cícilia Raquel Maia; ROSA, Suelia Rodrigues Fleury (Orgs.). *Novas tecnologias aplicadas à saúde: integração de áreas transformando a sociedade*. Mossoró: EDUERN, p.195-227, 2017. <https://doi.org/10.13140/rg.2.2.21085.51680>
- ARMSTRONG, M. J.; OKUN, M. S. Diagnosis and Treatment of Parkinson Disease: A Review. In: *Journal of the American Medical Association*. v. 6, n. 323. p. 548-560, 11, fev. 2020. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.22360>
- BAGGIO, J. A. et al. Validity of the Brazilian version of the freezing of gait questionnaire. In: *Arquivos de Neuro-Psiquiatria* [on-line]. v.70, n. 8, p. 599-603, 14 ago. 2012. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2012000800008>
- BRUCKI, S. M. D. et al. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria* [online]. 2003, v. 61, n. 3B, pp. 777-781. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2003000500014>
- CAPATO, T. T. DA C.; DOMINGOS, J. M. M.; ALMEIDA, L. R. S. DE. Versão em Português da Diretriz Europeia de Fisioterapia para a Doença de Parkinson: informações para pessoas com a doença de Parkinson. São Paulo: Editora e Eventos Omnifarma, 2016. ISBN: 9788562477485 https://www.researchgate.net/profile/Tamine-Capato/publication/297001166_Versao_em_Portugues_da_Diretriz_Europeia_de_Fisioterapia_para_a_Doenca_de_Parkinson/links/5adb8654458515c60f5e0313/Versao-em-Portugues-da-Diretriz-Europeia-de-Fisioterapia-para-a-Doenca-de-Parkinson.pdf
- CAPATO, T. T. C. Avaliação clínica e manejo do equilíbrio na doença de Parkinson. 2020. 114 f. Tese (Doutorado em Neurologia) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo – São Paulo, 2020. <https://doi.org/10.11606/T.5.2020.tde-09062021-141912>
- CAPATO TTC, DE VRIES NM, INTHOUT J, RAMJITH J, BARBOSA ER, NONNEKES J, BLOEM BR. Multimodal Balance Training Supported by Rhythmic Auditory Stimuli in Parkinson Disease: Effects in Freezers and Nonfreezers. *Phys Ther*. 2020 Oct 30;100(11):2023-2034. PMID: 32737973; PMCID: PMC7596891. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa146>
- COELHO, D.B., RIBEIRO DE SOUZA, C., DE LIMA-PARDINI, A.C., TREZA, R.D.C., SHIDA, T.K.F., SILVA-BATISTA, C. AND TEIXEIRA, L.A. (2021), Is freezing of gait correlated with postural control in patients with moderate-to-severe Parkinson's disease? *Eur J Neurosci*, 53: 1189-1196. <https://doi.org/10.1111/ejn.15010>
- EHGOETZ MARTENS, K.A., LUKASIK, E.L., GEORGIADES, M.J., GILAT, M., HALL, J.M., WALTON, C.C., AND LEWIS, S.J. (2018), Predicting the onset of freezing of gait: A longitudinal study. *Mov Disord.*, 33: 128-135. <https://doi.org/10.1002/mds.27208>

FOLADOR, J.P.; VIEIRA, M.F.; PEREIRA, A.A.; ANDRADE, A.D.O. 2021. Open-source data management system for Parkinson's disease follow-up. PeerJ Comput. Sci. 7: e396 <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.396>

GILADI, N.; TAL, J.; AZULA, Y. T.; RASCOL, O.; BROOKS, D.J.; MELAMED, E.; OERTEL, W.; POEWE, W.H.; STOCCHI, F.; TOLOSA, E. Validation of the freezing of gait questionnaire in patients with Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2009 Apr 15;24(5):655-61.21745. PMID: 19127595. <https://doi.org/10.1002/mds.21745>

GOETZ, C. et al. Movement Disorder Society-Sponsored Revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): Scale presentation and clinimetric testing results. In: *Movement Disorders Society*, v. 23, n. 15, p. 2129-2170. 15 nov. 2008. <https://doi.org/10.1002/mds.22340>

HENCHCLIFFE, C.; SEVERT, W. L. Disease Modification in Parkinson's Disease. In: *Drugs & Aging*, v. 28, n.8, p. 605-615. 1 ago. 2011. ISBN: 1170-229X <https://doi.org/10.2165/11591320-000000000-00000>

HIRSCH, L. et al. The Incidence of Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. In: *Neuroepidemiology*, v. 46, n. 4, p. 292-300. 23 abr. 2016. <https://doi.org/10.1159/000445751>

HOEK, T. C. et al. Prevalence of depression in Parkinson's disease: Effects of disease stage, motor subtype and gender. In: *Journal of the Neurological Sciences*, v. 310, n. 1-2, p. 220-224, 29 jul. 2011. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2011.07.007>

HULZINGA, F. et al. The New Freezing of Gait Questionnaire: Unsuitable as an Outcome in Clinical Trials? In: *Movement Disorders Clinical Practice*, v. 7, n. 2, p. 199-205, 1 fev. 2020. <https://doi.org/10.1002/mdc3.12893>

LIRA, J.L.O., UGRINOWITSCH, C., COELHO, D.B., TEIXEIRA, L.A., DE LIMA-PARDINI, A.C., MAGALHÃES, F.H., BARBOSA, E.R., HORAK, F.B. AND SILVA-BATISTA, C. (2020), Loss of presynaptic inhibition for step initiation in parkinsonian individuals with freezing of gait. *J Physiol*, 598: 1611-1624. <https://doi.org/10.1113/JP279068>

LOPANE, G. et al. Dyskinesia detection and monitoring by a single sensor in patients with Parkinson's disease. In: *Movement Disorders*, v. 30, n. 9, p. 1267-271, 30 ago. 2015. <https://doi.org/10.1002/mds.26313>

MCNEELY, M. E.; EARHART, G. M. The effects of medication on turning in people with Parkinson Disease with and without freezing of gait. In: *Journal of Parkinson's Disease*, v. 1, n. 3, p. 259-270, 1 jan. 2011. <https://doi.org/10.3233/JPD-2011-11030>

MENESES, M. S.; TEIVE, H. A. G. Doença de Parkinson: aspectos clínicos e cirúrgicos. Rio de Janeiro; Guanabara Koogan; 1996. 189 p. ilus, tab. Monografia em Português | LILACS | ID: lil-200678 <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-200678>

MOORE, O., PERETZ, C. AND GILADI, N. (2007), Freezing of gait affects quality of life of peoples with Parkinson's disease beyond its relationships with mobility and gait. *Mov. Disord.*, 22: 2192-2195. <https://doi.org/10.1002/mds.21659>

- MORRIS, M. E. et al. Gait festination and freezing in Parkinson's disease: Pathogenesis and rehabilitation. In: *Movement Disorders*, v. 23, n. S2, p.451–460, 30 jul. 2008. <https://doi.org/10.1002/mds.21974>
- NIEUWBOER, A., DOM, R., DE WEERDT, W., DESLOOVERE, K., FIEUWS, S. AND BROENS-KAUCSIK, E. (2001), Abnormalities of the spatiotemporal characteristics of gait at the onset of freezing in Parkinson's disease. *Mov. Disord.*, 16: 1066-1075. <https://doi.org/10.1002/mds.1206>
- PARASHOS, Sotirios A. et al. Validation of an Ambulatory Capacity Measure in Parkinson Disease: A Construct Derived from the Unified Parkinson's Disease Rating Scale. In: *Journal of Parkinson's Disease*. v. 5, n. 1, p. 67-73, 1 jan., 2015. <https://doi.org/10.3233/JPD-140405>
- PODSIADLO D, RICHARDSON S. The Timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991 Feb;39(2):142-8. PMID: 1991946. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>
- POEWE, W. et al. Parkinson disease. In: *Nature Reviews Disease Primers*, v. 3, n. 17013, p. 1-21, 23 mar. 2017. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.13>
- RAWLINS MD, Culyer AJ. National Institute for Clinical Excellence and its value judgments. *BMJ*. 2004 Jul 24;329(7459):224-7. PMID: 15271836; PMCID: PMC487742. <https://doi.org/10.1136/bmj.329.7459.224>
- R CORE TEAM (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. Disponível em www.r-project.org acesso em 05/12/2021
- SCHAAFSMA, J. D. et al. Characterization of freezing of gait subtypes and the response of each to levodopa in Parkinson's disease. In: *European Journal of Neurology*. v. 10, n. 4, p. 391-398, jul. 2003. <https://doi.org/10.1046/j.1468-1331.2003.00611.x>
- SEPPI, K. et al. The Movement Disorder Society Evidence-Based Medicine Review Update: Treatments for the non-motor symptoms of Parkinson's disease. In: *Movement Disorders*, v. 26, n. S3, p. 42–80, 21 out. 2011. <https://doi.org/10.1002/mds.23884>
- SHINE, J. M. et al. Freezing of gait in Parkinson's disease is associated with functional decoupling between the cognitive control network and the basal ganglia. In: *Brain*, v. 136, n. 12, p. 3671-3681, 18 out. 2013. <https://doi.org/10.1093/brain/awt272>
- SUPPA, A. et al. L-DOPA and freezing of gait in Parkinson's disease: Objective assessment through a wearable wireless system. In: *Frontiers in Neurology*, v. 8, 14 ago. 2017. <https://doi.org/10.3389/fneur.2017.00406>
- TEIVE, H. A. G. O papel de Charcot na doença de Parkinson. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 56, n. 1, p. 141-145, 1998. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X1998000100026>
- VERTESI A, Lever JA, Molloy DW, Sanderson B, Tuttle I, Pokoradi L, Principi E. Standardized Mini-Mental State Examination. Use and interpretation. *Can Fam Physician*. 2001 Oct; 47:2018-23. PMID: 11723596; PMCID: PMC2018449. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2018449/>

YAMADA, P. A. et al. Everyday tasks impair spatiotemporal variables of gait in older adults with Parkinson's disease. In: Human Movement Science, v. 70, n. 102591, 1 abr. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2020.102591>

ZHANG, J. et al. Akinetic-rigid and tremor-dominant Parkinson's disease patients show different patterns of intrinsic brain activity. In: Parkinsonism and Related Disorders, v. 21, n. 1, pp. 23-30, 1 jan. 2015. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2014.10.017>

ANEXO A — Programa R

```
library(openxlsx) #carrega a biblioteca "openxlsx"

library(dplyr)

fpath <- "C:\\Users\\Adriano dell\\OneDrive\\Supervisao\\Cristiane\\"

#abrindo um arquivo Excel

df1 <- read.xlsx(paste(fpath, "DADOS.xlsx", sep = ""), sheet = 1, skipEmptyRows = FALSE)

# Descrição das variáveis

# ID: identificador do sujeito de pesquisa

# NOME: nome do participante

# GRUPO: grupo de pesquisa {GFOG-, GFOG+, HIGIDO}

# SEXO: {F, M}

# IDADE: idade do participante

# UPDRSOFF: somatório dos escores das partes 2 e 3 da UPDR sem a levodopa

# UPDRSON: somatório dos escores das partes 2 e 3 da UPDR com a levodopa

# MINIMENTAL: total geral dos escores do teste MINIMENTAL

# TEMPODP: tempo de diagnóstico da doença de Parkinson (em anos)

# NFOGQ: total de scores do questionário NFOGQ

# TUGOFF1: primeira coleta do TUG (Timed UP and GO) sem levodopa - tempo em segundos

# TUGOFF2: segunda coleta do TUG (Timed UP and GO) sem levodopa - tempo em segundos

# TUGOFF3: terceira coleta do TUG (Timed UP and GO) sem levodopa - tempo em segundos

# TUGON1: primeira coleta do TUG (Timed UP and GO) com levodopa - tempo em segundos

# TUGON2: segunda coleta do TUG (Timed UP and GO) com levodopa - tempo em segundos

# TUGON3: terceira coleta do TUG (Timed UP and GO) com levodopa - tempo em segundos

# Avaliação da equivalência estatística das idades dos grupos -----

# http://www.sthda.com/english/wiki/one-way-anova-test-in-r

library("ggpubr")
```

```

ggline(df1, x = "GRUPO", y = "IDADE",
       add = c("mean_se", "jitter"),
       order = c("HIGIDO", "GFOG-", "GFOG+"),
       ylab = "Idade", xlab = "Grupo")

# Compute the analysis of variance
res.aov <- aov(IDADE ~ GRUPO, data = df1)

# Summary of the analysis
summary(res.aov)

# 1. Homogeneity of variances
plot(res.aov, 1)

# 2. Normality
plot(res.aov, 2)

library(car)

leveneTest(IDADE ~ GRUPO, data = df1)

# Extract the residuals
aov_residuals <- residuals(object = res.aov )

# Run Shapiro-Wilk test
shapiro.test(x = aov_residuals )

##### Primeira pergunta da pesquisa -----
# Qual a diferença do tempo TUG dos voluntários DP (GFOG+ e GFOG-) e Hígidos em estado OFF?

df2 <- df1 %>% mutate(meanTUGOFF = (TUGOFF1 + TUGOFF2 + TUGOFF3)/3,
                    meanTUGON = (TUGON1 + TUGON2 + TUGON3)/3)

library("ggpubr")

ggline(df2, x = "GRUPO", y = "meanTUGOFF",
       add = c("mean_se", "jitter"),
       order = c("HIGIDO", "GFOG-", "GFOG+"),
       ylab = "meanTUGOFF (s)", xlab = "Grupo")

```

```

# Compute the analysis of variance
res.aov <- aov(meanTUGOFF ~ GRUPO, data = df2)

# Summary of the analysis
summary(res.aov)

# 1. Homogeneity of variances
plot(res.aov, 1)

# 2. Normality
plot(res.aov, 2)

library(car)

leveneTest(meanTUGOFF ~ GRUPO, data = df2)

# Extract the residuals
aov_residuals <- residuals(object = res.aov )

# Run Shapiro-Wilk test
shapiro.test(x = aov_residuals )

# Teste não paramétrico
kruskal.test(meanTUGOFF ~ GRUPO, data = df2)

pairwise.wilcox.test(df2$meanTUGOFF, df2$GRUPO,
                     p.adjust.method = "BH")

##### Segunda pergunta da pesquisa -----
# Qual a diferença do tempo TUG dos voluntários DP (GFOG+ e GFOG-) em estado ON?

df2 <- df1 %>% mutate(meanTUGOFF = (TUGOFF1 + TUGOFF2 + TUGOFF3)/3,
                     meanTUGON = (TUGON1 + TUGON2 + TUGON3)/3)

df3 <- df2 %>% filter(GRUPO == "GFOG-" | GRUPO == "GFOG+")

library("ggpubr")

ggline(df3, x = "GRUPO", y = "meanTUGON",
       add = c("mean_se", "jitter"),
       order = c("GFOG-", "GFOG+"),

```

```

    ylab = "meanTUGON (s)", xlab = "Grupo")

# Shapiro-Wilk normality test

with(df3, shapiro.test(meanTUGON[GRUPO == "GFOG-"])) # p-value = 0.633

with(df3, shapiro.test(meanTUGON[GRUPO == "GFOG+"])) # p-value = 7.147e-05

wilcox.test(meanTUGON ~ GRUPO, data = df3,
             exact = FALSE, alternative = "less")

# Terceira pergunta -----

# Existe diferença no tempo do teste TUG no grupo FOG+ para os estados OFF e ON?

df2 <- df1 %>% mutate(meanTUGOFF = (TUGOFF1 + TUGOFF2 + TUGOFF3)/3,
                    meanTUGON = (TUGON1 + TUGON2 + TUGON3)/3)

df4 <- df2 %>% filter(GRUPO == "GFOG+")

# Plot paired data

library(PairedData)

pd <- paired(df4$meanTUGOFF, df4$meanTUGON)

plot(pd) + theme_bw()

# compute the difference

d <- df4$meanTUGOFF - df4$meanTUGON

# Shapiro-Wilk normality test for the differences

shapiro.test(d) # => p-value = 0.1467

t.test(df4$meanTUGOFF, df4$meanTUGON, paired = TRUE, alternative = "two.sided") #p-value =
0.05073

t.test(df4$meanTUGOFF, df4$meanTUGON, paired = TRUE, alternative = "less") # p-value = 0.9746

t.test(df4$meanTUGOFF, df4$meanTUGON, paired = TRUE, alternative = "greater") # p-value =
0.02537

# Quarta pergunta -----

# Existe diferença no tempo do teste TUG no grupo FOG- para os estados OFF e ON?

df2 <- df1 %>% mutate(meanTUGOFF = (TUGOFF1 + TUGOFF2 + TUGOFF3)/3,
                    meanTUGON = (TUGON1 + TUGON2 + TUGON3)/3)

```

```

df4 <- df2 %>% filter(GRUPO == "GFOG-")

# Plot paired data

library(PairedData)

pd <- paired(df4$meanTUGOFF, df4$meanTUGON)

plot(pd) + theme_bw()

# compute the difference

d <- df4$meanTUGOFF - df4$meanTUGON

# Shapiro-Wilk normality test for the differences

shapiro.test(d) # => p-value = 0.00236

wilcox.test(df4$meanTUGOFF, df4$meanTUGON, paired = TRUE, alternative = "two.sided") #p-value
= 0.9183

wilcox.test(df4$meanTUGOFF, df4$meanTUGON, paired = TRUE, alternative = "less") # p-value =
0.9183

wilcox.test(df4$meanTUGOFF, df4$meanTUGON, paired = TRUE, alternative = "greater") # p-value =
0.5813

# Quinta pergunta -----

# Avaliação da correlação entre o TUGOFF e o minimal
df2 <- df1 %>% mutate(meanTUGOFF = (TUGOFF1 + TUGOFF2 + TUGOFF3)/3,
                      meanTUGON = (TUGON1 + TUGON2 + TUGON3)/3)

cor.test(df2$meanTUGON, df2$MINIMENTAL, method= "pearson")

cor.test(df2$meanTUGOFF, df2$MINIMENTAL, method= "pearson")

# Sexta pergunta -----

# Avaliação da correlação entre o TUGON e o minimal
df2 <- df1 %>% mutate(meanTUGOFF = (TUGOFF1 + TUGOFF2 + TUGOFF3)/3,
                      meanTUGON = (TUGON1 + TUGON2 + TUGON3)/3)

df4 <- df2 %>% filter(GRUPO == "GFOG+")

cor.test(df4$NFOGQ, df4$meanTUGOFF, method= "pearson") # cor = 0.4615019 - p-value = 0.1794

cor.test(df4$NFOGQ, df4$meanTUGON, method= "pearson") # cor = 0.3778045 - p-value = 0.2818

# Sétima pergunta -----

```

```

# Avaliação da correlação entre a UPDRS e TUG para os grupos FOG+ e FOG-
df2 <- df1 %>% mutate(meanTUGOFF = (TUGOFF1 + TUGOFF2 + TUGOFF3)/3,
                      meanTUGON = (TUGON1 + TUGON2 + TUGON3)/3)
df4 <- df2 %>% filter(GRUPO == "GFOG+")
cor.test(df4$UPDRSOFF, df4$meanTUGOFF, method= "pearson") # cor = 0.8412942 - p-value =
0.002281
cor.test(df4$UPDRSON, df4$meanTUGON, method= "pearson") # cor = 0.9050245 - p-value =
0.000317
df4 <- df2 %>% filter(GRUPO == "GFOG-")
cor.test(df4$UPDRSOFF, df4$meanTUGOFF, method= "pearson") # cor = 0.4195104 - p-value = 0.199
cor.test(df4$UPDRSON, df4$meanTUGON, method= "pearson") # cor = 0.2927958 - p-value = 0.3822
# Oitava pergunta -----
# Avaliação da correlação entre o tempo de diagnósticos e TUG para os grupos FOG+ e FOG-
df2 <- df1 %>% mutate(meanTUGOFF = (TUGOFF1 + TUGOFF2 + TUGOFF3)/3,
                      meanTUGON = (TUGON1 + TUGON2 + TUGON3)/3)
df4 <- df2 %>% filter(GRUPO == "GFOG+" | GRUPO == "GFOG-")
cor.test(df4$TEMPODP, df4$UPDRSOFF, method= "pearson") # cor = 0.372937 - p-value = 0.0959
cor.test(df4$TEMPODP, df4$UPDRSON, method= "pearson") # cor = 0.2913974 - p-value = 0.2
cor.test(df4$TEMPODP, df4$meanTUGOFF, method= "pearson") # cor = 0.1485189 - p-value =
0.5205
cor.test(df4$TEMPODP, df4$meanTUGON, method= "pearson") # cor = -0.03959425 - p-value =
0.8647
df4 <- df2 %>% filter(GRUPO == "GFOG+")
cor.test(df4$TEMPODP, df4$UPDRSOFF, method= "pearson") # cor = 0.04937496 - p-value = 0.8923
cor.test(df4$TEMPODP, df4$UPDRSON, method= "pearson") # cor = -0.1153635 - p-value = 0.751
cor.test(df4$TEMPODP, df4$meanTUGOFF, method= "pearson") # cor = -0.1297447 - p-value =
0.7209
cor.test(df4$TEMPODP, df4$meanTUGON, method= "pearson") # cor = -0.2437106 - p-value =
0.4974
df4 <- df2 %>% filter(GRUPO == "GFOG-")

```

```
cor.test(df4$TEMPODP, df4$UPDRSOFF, method= "pearson") # cor = 0.8318842 - p-value = 0.001495
```

```
cor.test(df4$TEMPODP, df4$UPDRSON, method= "pearson") # cor = 0.8791567 - p-value =  
0.0003635
```

```
cor.test(df4$TEMPODP, df4$meanTUGOFF, method= "pearson") # cor = 0.08468198 - p-value =  
0.8045
```

```
cor.test(df4$TEMPODP, df4$meanTUGON, method= "pearson") # cor = 0.02145657 - p-value =  
0.9501
```