



**PROGRAMA**  
DE CIÊNCIAS  
DA REABILITAÇÃO

CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Reabilitação

Mestrado Acadêmico em Ciências da Reabilitação

JANICE REGINA MOREIRA BASTOS

**ASSOCIAÇÃO ENTRE EQUILÍBRIO POSTURAL E O ESTADO  
FUNCIONAL PÓS COVID-19 EM PACIENTES NÃO  
HOSPITALIZADOS**

RIO DE JANEIRO

2023

JANICE REGINA MOREIRA BASTOS

**ASSOCIAÇÃO ENTRE EQUILÍBRIO POSTURAL E O ESTADO  
FUNCIONAL PÓS COVID-19 EM PACIENTES NÃO  
HOSPITALIZADOS**

**Dissertação** apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, do Centro Universitário Augusto Motta, como parte dos requisitos para obtenção do título de **Mestre** em Ciências da Reabilitação.

Linha de Pesquisa: Avaliação Funcional em Reabilitação.

Orientador: Prof. Dr. Fabio Vieira dos Anjos

RIO DE JANEIRO

2023

FICHA CATALOGRÁFICA  
Elaborada pelo Sistema de bibliotecas e  
Informação – SBI – UNISUAM

612.76 Bastos, Janice Regina Moreira.  
B327a Associação entre equilíbrio postural e o estado funcional pós COVID - 19 em pacientes não hospitalizados. / Janice Regina Moreira Bastos. - Rio de Janeiro, 2023.  
98 p.

Tese (Mestrado em Ciências da Reabilitação). Centro  
Universitário Augusto Motta, 2023.

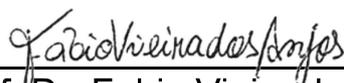
1. Equilíbrio postural. 2. Condição Pós- Covid-19. 3. Escala de estado funcional pós COVID 19. I. Título.

CDD 22.ed.

JANICE REGINA MOREIRA BASTOS

**ASSOCIAÇÃO ENTRE EQUILÍBRIO POSTURAL E O ESTADO  
FUNCIONAL PÓS COVID-19 EM PACIENTES NÃO  
HOSPITALIZADOS**

Examinada em: 28 / 04 / 2023



---

Prof. Dr. Fabio Vieira dos Anjos  
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



---

Prof. Dr. Agnaldo José Lopes  
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Talita Peixoto Pinto  
Instituto D'Or de Pesquisa e Ensino – IDOR

RIO DE JANEIRO

2023

Dedico aos pacientes que  
contribuíram para a pesquisa e a  
minha família pelo apoio.

## Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador, Professor Dr. Fábio Vieira dos Anjos, pela motivação e fonte de aprendizado ao longo da pesquisa. Sua atenção, dedicação e paciência que me permitiram acreditar que seria possível terminar o programa sem desistir ao longo do caminho.

Um agradecimento muito especial à minha família pelo amor e apoio em todos os momentos. Por entenderem e respeitarem os momentos de cansaço e estresse. Por mostrar para meu filho que essa fase era necessária para sua mãe melhorar profissionalmente.

A todos os colegas e professores do programa, em especial ao professor Arthur, coordenador do curso, que deu todo apoio necessário ao longo do curso, seja pertinente a sua área ou não.

A pessoa mais especial da minha jornada, meu filho, minha missão eterna de amor e carinho incondicional. Minha fortaleza para querer ser melhor e tornar o mundo melhor para ele. Que suas limitações vistas pelos outros sejam qualidades e defeitos que precisam ser trabalhadas ao longo da vida. Principalmente por você, estarei sempre lutando por inclusão, por diversidade e por respeito ao próximo.

## Resumo

**Introdução:** Indivíduos com condição pós COVID-19 têm o risco de desenvolver sequelas neuromusculares a curto e/ou a longo prazo que podem envolver alterações no controle do equilíbrio. A Escala de Estado Funcional Pós-COVID-19 (PCFS) tem potencial para avaliar a capacidade funcional geral, entretanto, se a PCFS também pode ser usada para medir o impacto do controle do equilíbrio sobre a funcionalidade de indivíduos com condição pós COVID-19, permanece incerto. **Objetivos:** Investigar se a COVID-19 pode impactar no controle do equilíbrio e se possíveis alterações estão associadas com o estado funcional do indivíduo estimado pela PCFS. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal em que 60 adultos foram divididos em dois grupos: 30 pacientes no grupo controle e 30 no grupo pós COVID-19. Ambos os grupos foram submetidos a uma avaliação do controle do equilíbrio postural baseada nos seguintes testes: Teste de Alcance Funcional (TAF), Escala de Equilíbrio Berg (EEB), *Timed Up and Go* (TUG), Teste de Equilíbrio de Tinetti (TINETTI) e Mini-BESTest (MBT). Além disso, o grupo pós COVID respondeu ao questionário da PCFS. O teste t de Student foi utilizado para comparar a pontuação obtida nos testes de equilíbrio entre grupos e o teste de correlação de Pearson para correlacionar os testes de equilíbrio com a PCFS. A regressão linear múltipla foi utilizada para identificar qual variável de equilíbrio pode desempenhar função importante na previsão da PCFS. **Resultados:** Não foram observadas diferenças significativas ( $p > 0.05$ ) entre os grupos para: EEB ( $p = 0.962$ ); TUG ( $p = 0.262$ ); TINETTI ( $p = 0.310$ ); e MBT ( $p = 0.722$ ). Porém, para o TAF, houve diferença significativa ( $p = 0.046$ ) entre os grupos pós COVID-19 e controle. As variáveis de equilíbrio apresentaram correlação significativa ( $p < 0,05$ ) e moderada com a PCFS: TINETTI ( $r = 0.584$ ), TAF ( $r = -0.542$ ), MBT ( $r = -0.53$ ), EEB ( $r = 0.415$ ) e TUG ( $r = 0.368$ ). O TINETTI foi a variável independente que significativamente desempenhou função importante na determinação da PCFS ( $R^2$  ajustado = 0.368,  $p = 0.004$ ). **Conclusão:** Os resultados mostraram não haver alterações significativas na estabilidade postural entre os grupos para os testes de avaliação do equilíbrio aplicados, com exceção do TAF. Ambos os grupos, entretanto, apresentaram um alcance no TAF acima do valor de referência, indicando baixa fragilidade e risco de quedas dos pacientes. Alterações leves no estado funcional do grupo com condição pós COVID-19 podem explicar similaridades no equilíbrio corporal entre grupos.

Correlações moderadas foram observadas entre a PCFS e os testes de equilíbrio, com o TINETTI desempenhando função importante na determinação da PCFS. Esses resultados sugerem a aplicação da PCFS para monitoramento da funcionalidade, abrangendo alterações no equilíbrio postural e outros desfechos funcionais, buscando melhores formas de avaliação e intervenção na reabilitação da função neuromuscular no contexto de vida de indivíduos com condição pós COVID-19.

**Palavras-chave:** Equilíbrio postural; condição pós COVID-19; Escala de Estado Funcional Pós-COVID-19 (<http://decs.bvs.br/>).

## Abstract

**Introduction:** Individuals with post COVID-19 conditions risk to develop short and/or long-term neuromuscular sequels that might involve changes balance control. The Post-COVID-19 Functional Scale (PCFS) has the potential to evaluate the general functional capacity, however, whether PCFS can also be used to measure the impact of balance control over functionality of post COVID-19 conditions individuals, remains unclear. **Objectives:** To investigate whether COVID-19 can impact on balance control and whether possible changes are associated with the functional status of the individual estimated by PCFS. **Methods:** This is a cross-sectional study where 60 adults were spited in two groups: control group and post COVID-19 group with 30 patients in each one. Postural balance in both groups was assessed from the following classical balance tests: Functional Reach Test (FRT), Berg Balance Scale (BBS), Timed Up and Go (TUG), Tinetti Balance Test (TINETTI) and Mini-BESTest (MBT). Moreover, the PCFS questionnaire was applied in the post COVID-19 group only. When considering the statistical analysis, the Student *t*-test was applied to compare the score of balance tests between groups and the Pearson's correlation test was used to correlate each balance test with PCFS. Finally, the multiple linear regression was used to analyze the relationship between PCFS and different independent balance tests. **Results:** There was no significant difference ( $p > 0,05$ ) between groups for: BBS ( $p = 0.962$ ); TUG ( $p = 0.262$ ); TINETTI ( $p = 0.310$ ); and MBT ( $p = 0.722$ ). However, for FRT, there was a significant difference ( $p = 0.046$ ) between post COVID-19 and control groups. All balance tests showed a moderate correlation ( $p < 0.05$ ) with PCFS: TINETTI ( $r = 0.584$ ), FRT ( $r = -0.542$ ), MBT ( $r = -0.53$ ), BBS ( $r = 0.415$ ) and TUG ( $r = 0.368$ ). Among the balance tests, TINETTI was the independent variable that significantly played an important role on PCFS determination ( $R^2$  value adjusted from 0.368,  $p = 0.004$ ). **Conclusion:** The results showed there were no changes in postural stability between groups for the balance evaluation tests applied, except for FRT. Both groups, however, obtained FRT's values above the reference value indicating low fragility and low fall risk. Marginal changes in the motor function of the post COVID-19 individuals might explain similarities in body balance between groups. Moderate correlations were observed between PCFS and the balance tests, with TINETTI playing an important role on PCFS' determination. These results suggest the use of PCFS for the monitoring

of functional status, including changes in postural balance and other functional outcomes, with potential implications on the assessment and intervention of neuromuscular function in the context of post COVID-19 condition.

**Keywords:** Postural balance; post COVID-19 conditions, Post-COVID-19 Functional Scale (<http://decs.bvs.br/>).

## Lista de Ilustrações

- Figura 1      Teste de Alcance Funcional (TAF)  
Figura 2      Teste *Timed Up and Go* (TUG)  
Figura 3      Resultados dos testes de equilíbrio entre grupos

## Lista de Quadros e Tabelas

Quadro 1	Apoio financeiro
Quadro 2	Cronograma de execução
Quadro 3	Declaração de desvios de projeto original
Quadro 4	Contribuição dos autores do artigo
Tabela 1	Características gerais da amostra
Tabela 2	Comorbidades e sintomas autorrelatados
Tabela 3	Resultados da PCFS no grupo pós COVID-19
Tabela 4	Coefficientes de correlação de Pearson entre o resultado dos testes de equilíbrio e a PCFS
Tabela 5	Modelos de regressão linear para predição da PCFS

## Lista de Abreviaturas e Siglas

APPMS	Agenda de Prioridade de Pesquisa do Ministério da Saúde
ASSOBRAFIR	Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva
AVD	Atividade de Vida Diária
BESTest	<i>Balance Evaluation Systems Test</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CER III	Centro Especializado em Reabilitação do Olho d'Água
CG	Centro de Gravidade
CM	Centro de Massa
cm	Centímetro
COVID-19	Doença Coronavírus 2019
CoVs	Coronavírus
DLCO	Capacidade de Difusão Pulmonar para o Monóxido de Carbono
EEB	Escala de Equilíbrio de Berg
ECA2	Enzima Conversora de Angiotensina 2
E5-QD	<i>European Quality of Life-5 Dimensions</i>
FAPERJ	Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
FIM	Medida de Independência Funcional
FRT	<i>Functional Reach Test</i>
IMC	Índice de Massa Corpórea
MBT	Mini-BESTest
MEEM	Exame de Estado Minimental
MERS-CoV	Síndrome Respiratória do Oriente Médio
MoCA	<i>Montreal Cognitive Assessment</i>
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PCFS	Escala de Estado Funcional Pós-COVID-19

POMA	<i>Performance Oriented Mobility Assessment</i>
Pós COVID-19	Síndrome pós Coronavírus 2019
Pós SARS-CoV-2	Síndrome Respiratória Aguda Grave pós-Coronavírus 2
RNA	Ácido Ribonucleico
RT-PCR	Teste de Reação da Transcriptase Reversa seguida pela Reação em Cadeia Polimerase
R <sup>2</sup>	Coefficiente de determinação da regressão
SaO <sub>2</sub>	Saturação de Oxigênio
SRAS	Síndrome Respiratória Aguda Grave
SARS-CoV	Agente etiológico da SARS
SARS-CoV-2	Síndrome Respiratória Aguda Grave Coronavírus 2
s	Segundos
SD	Desvio Padrão
SF-36	<i>Short Form-36</i>
SNC	Sistema Nervoso Central
SUS	Sistema Único de Saúde
TAF	Teste de Alcance Funcional
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TC6	Teste de Caminhada de 6 minutos
TINETTI	Teste de Equilíbrio de TINETTI
TUG	<i>Timed up and Go</i>
UNISUAM	Centro Universitário Augusto Motta

## Sumário

<b>AGRADECIMENTOS</b>	<b>VI</b>
<b>RESUMO</b>	<b>VII</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>IX</b>
<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b>	<b>XI</b>
<b>LISTA DE QUADROS E TABELAS</b>	<b>XII</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</b>	<b>XIII</b>
<b>PARTE I – PROJETO DE PESQUISA</b>	<b>17</b>
<hr/>	
<b>CAPÍTULO 1 REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>18</b>
<b>1.1 INTRODUÇÃO</b>	<b>18</b>
<b>1.2 COVID-19</b>	<b>19</b>
<b>1.2.1 SÍNDROME PÓS COVID-19</b>	<b>21</b>
<b>1.2.2 AVALIAÇÃO PÓS COVID-19</b>	<b>23</b>
<b>1.3 EQUILÍBRIO POSTURAL</b>	<b>24</b>
<b>1.3.1 AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO POSTURAL</b>	<b>26</b>
<b>1.4 JUSTIFICATIVAS</b>	<b>28</b>
<b>1.4.1 RELEVÂNCIA PARA AS CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO</b>	<b>29</b>
<b>1.4.2 RELEVÂNCIA PARA A AGENDA DE PRIORIDADES DO MINISTÉRIO DA SAÚDE</b>	<b>29</b>
<b>1.4.3 RELEVÂNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL</b>	<b>30</b>
<b>1.5 OBJETIVOS</b>	<b>30</b>
<b>1.5.1 GERAL</b>	<b>30</b>
<b>1.5.2 ESPECÍFICOS</b>	<b>30</b>
<b>1.6 HIPÓTESES</b>	<b>30</b>
<b>CAPÍTULO 2 PARTICIPANTES E MÉTODOS</b>	<b>31</b>
<b>2.1 ASPECTOS ÉTICOS</b>	<b>31</b>
<b>2.2 DELINEAMENTO DO ESTUDO</b>	<b>31</b>
<b>2.2.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO</b>	<b>31</b>
<b>2.3 AMOSTRA</b>	<b>31</b>
<b>2.3.1 LOCAL DE RECRUTAMENTO DO ESTUDO</b>	<b>32</b>
<b>2.3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO</b>	<b>32</b>
<b>2.3.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO</b>	<b>32</b>
<b>2.4 PROCEDIMENTOS/METODOLOGIA PROPOSTA</b>	<b>33</b>
<b>2.4.1 AVALIAÇÃO CLÍNICA</b>	<b>33</b>
<b>2.5 DESFECHOS</b>	<b>36</b>
<b>2.5.1 DESFECHO PRIMÁRIO: EQUILÍBRIO POSTURAL</b>	<b>36</b>
<b>2.5.2 DESFECHO SECUNDÁRIO: ESTADO FUNCIONAL PÓS-COVID-19</b>	<b>37</b>
<b>2.6 ANÁLISE DOS DADOS</b>	<b>37</b>
<b>2.6.1 TAMANHO AMOSTRAL</b>	<b>37</b>
<b>2.6.2 PLANO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA</b>	<b>37</b>

<b>2.6.3</b>	<b>DISPONIBILIDADE E ACESSO AOS DADOS</b>	<b>38</b>
<b>2.7</b>	<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>38</b>
<b>2.8</b>	<b>ORÇAMENTO E APOIO FINANCEIRO</b>	<b>38</b>
<b>2.9</b>	<b>CRONOGRAMA</b>	<b>39</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>40</b>
	<b>APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b>	<b>46</b>
	<b>APÊNDICE 2 – FICHA DE AVALIAÇÃO</b>	<b>49</b>
	<b>ANEXO 1 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP</b>	<b>50</b>
	<b>ANEXO 2 – TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO PROPONENTE</b>	<b>51</b>
	<b>ANEXO 3 – DECLARAÇÃO DE INSTITUIÇÃO E INFRAESTRUTURA</b>	<b>52</b>
	<b>ANEXO 4 – CHECKLIST ÉTICO PRELIMINAR (CEPLIST)</b>	<b>53</b>
	<b>ANEXO 5 – ESCALA DE ESTADO FUNCIONAL PÓS-COVID-19</b>	<b>56</b>
	<b>ANEXO 6 – FLUXOGRAMA DA ESCALA DE ESTADO FUNCIONAL PÓS-COVID-19</b>	<b>57</b>
	<b>ANEXO 7 – ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG</b>	<b>58</b>
	<b>ANEXO 8 – TESTE DE EQUILÍBRIO DE TINETTI</b>	<b>63</b>
	<b>ANEXO 9 – MINIBESTEST (MBT)</b>	<b>66</b>
	<b>PARTE II – PRODUÇÃO INTELECTUAL</b>	<b>69</b>
	<b>CONTEXTUALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO</b>	<b>70</b>
	<b>DISSEMINAÇÃO DA PRODUÇÃO</b>	<b>71</b>
	<b>MANUSCRITO(S) PARA SUBMISSÃO</b>	<b>75</b>
	<b>3.1 TÍTULO DO MANUSCRITO PARA SUBMISSÃO #1</b>	<b>76</b>
	<b>3.1.1 CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES DO MANUSCRITO PARA SUBMISSÃO #1</b>	<b>76</b>

## **PARTE I – PROJETO DE PESQUISA**

---

# Capítulo 1 Revisão de Literatura

---

## 1.1 Introdução

A Síndrome Respiratória Aguda Grave pelo Coronavírus 2 (SARS-CoV-2) provou ser a pandemia mais significativa dos últimos séculos, uma vez que se espalhou e induziu surtos de Doença em todo o mundo (DEL RIO; COLLINS; MALANI, 2020). Indivíduos contaminados continuam a descrever sintomas que persistem ou surgem 3 meses após a infecção inicial, com duração por pelo menos 2 meses sem outra explicação, caracterizando uma condição pelo Coronavírus referida como pós COVID-19 ou COVID longa (GREENHALGH et al., 2020; NOPP et al., 2022). Dentre os sintomas mais comuns em um cenário pós SARS-CoV-2, pode-se citar: fadiga, palpitações, diminuição da capacidade de exercício, dispnéia, dor torácica, dificuldades neurocognitivas, dores musculares e fraqueza, depressão, ansiedade e outras condições de saúde mental (TUDORAN et al., 2021). Por exemplo, estudos mostraram a presença de sequelas psiquiátricas em pacientes acometidos por COVID-19, como ansiedade, depressão, estresse pós-traumático e sintomas obsessivo-compulsivos, até um mês após a internação hospitalar (POSTIGO-MARTIN et al., 2021). Além disso, estudos observaram a ocorrência de comprometimento neurológico na COVID longa, cujos sintomas mais comuns incluíram alterações cognitivas (perda de memória, dificuldade de concentração) e distúrbios do sono (GIRIKO et al., 2010; NOGUEIRA; FONTOURA; CARVALHO, 2021). Do ponto de vista motor, uma função importante que parece ser afetada no pós COVID-19 é o equilíbrio corporal (DE SOUSA; GARDEL; LOPES, 2022; GERVASONI et al., 2021). Entretanto, ainda há uma carência de estudos com delineamento experimental que avaliem de forma sistemática o equilíbrio postural de indivíduos pós COVID-19.

Dada a heterogeneidade dos sintomas que podem afetar a capacidade funcional, Klok e colaboradores (2020) propuseram uma ferramenta simples para medir e monitorar o estado funcional dos pacientes pós COVID-19. A escala PCFS está associada com limitações de tarefas/atividades diárias em casa ou no trabalho/escola, assim como mudanças no estilo de vida (MACHADO et al., 2021). Assim, diferentes estudos têm utilizado a Escala do Estado Funcional Pós-COVID-19

– PCFS (KLOK et al., 2020; LORCA et al., 2021; MACHADO et al., 2021), para avaliar limitações funcionais após infecção por SARS-CoV-2. Entretanto, considerando as alterações associadas a função motora no pós COVID-19, a avaliação de outros indicadores poderia contribuir para a validação construtiva da PCFS (MACHADO et al., 2021) e, para a identificação dos mais diferentes aspectos crônicos causados pela COVID-19. Por exemplo, se a PCFS também pode ser usada para medir o impacto do equilíbrio postural sobre a funcionalidade no pós COVID-19, permanece incerto.

Dessa maneira, o objetivo desse projeto de pesquisa consiste em comparar o equilíbrio corporal entre indivíduos pós-período de contaminação pela COVID-19 com aqueles que não se contaminaram, além de correlacionar possíveis alterações do equilíbrio postural com o grau de funcionalidade de indivíduos pós COVID-19, por meio da PCFS. Espera-se que indivíduos pós COVID-19 apresentem alterações no controle postural e na funcionalidade, estimada partir da PCFS. Confirmada a hipótese, tal estudo pode ter implicações no mapeamento das disfunções e incapacidades oriundas das complicações após COVID-19 apontadas por meio dos testes de equilíbrio aplicados (Teste de Alcance Funcional, Escala de Equilíbrio de Berg, teste “*Timed Up and Go*”, Teste de Equilíbrio de Tinetti e Mini-BESTest), fundamental para definição das diretrizes do cuidado com este perfil de pacientes. Assim, além da reabilitação de outras sequelas, a reabilitação do controle do equilíbrio postural se tornaria também prioridade.

## 1.2 COVID-19

No final de dezembro de 2019, foi registrado um surto de uma nova doença de coronavírus (COVID-19, causada pelo Coronavírus 2 da Síndrome Respiratória Aguda Grave -SARS-CoV-2) em Wuhan, China, e posteriormente, em janeiro de 2020, afetou 26 países em todo o mundo (WU; CHEN; CHAN, 2020). A doença se espalhou rapidamente a nível mundial, sendo responsável por alta morbidade e mortalidade (ASLY; HAZIM, 2020). Por exemplo, um dos continentes mais afetados pela COVID-19 foi a América do Sul, com potencial destaque para o Brasil (SILVA; OLIVEIRA, 2020). O elevado registro de casos no Brasil ainda no início de 2020, demonstram a alta transmissibilidade e letalidade da doença (BRASIL. Ministério da Saúde, 2020).

Quanto aos aspectos gerais da doença, os coronavírus (CoVs) são grandes vírus de Ácido Ribonucleico (RNA) de sentido positivo não segmentado, que causam doenças entéricas e respiratórias em animais e humanos. Há sete coronavírus humanos conhecidos, sendo quatro deles os principais responsáveis pelo resfriado comum, HCoV-229E, HCoV-OC43, HCoV-NL63, HCoV-HKU1 (SILVA; OLIVEIRA, 2020). Nas últimas duas décadas, foram descobertos outros três coronavírus causadores de doenças pulmonares mais graves em humanos, sendo eles: o SARS-CoV, agente etiológico da Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAS), descoberto em 2002; o MERS-CoV, agente etiológico da síndrome respiratória do Oriente Médio, descoberto em 2012; e o SARS-CoV-2, novo coronavírus descoberto em 2019, causador da COVID-19 (BRASIL. Ministério da Saúde, 2020). O SARS-CoV-2 entra nas células humanas através de um receptor, a Enzima Conversora de Angiotensina 2 (ECA2) (BARKER-DAVIES et al., 2020). Essa afinidade de ligação que o vírus tem maior com a ECA2 é vista na superfície da medula espinhal, bem como no trato respiratório, tornando assim o Sistema Nervoso Central (SNC) vulnerável (HUANG et al., 2020).

Em relação ao diagnóstico da doença, a COVID-19 geralmente se apresenta como uma infecção viral aguda do trato respiratório e muitos diagnósticos diferenciais relacionados à pneumonia viral comum devem ser considerados, como influenza, parainfluenza, infecção por adenovírus, infecção por vírus sincicial respiratório, infecção por metapneumovírus e patógenos atípicos (WU; CHEN; CHAN, 2020).

Achados laboratoriais gerais na infecção por SARS-CoV-2 indicam, geralmente, leucocitose ou leucopenia, com linfopenia acentuada nos estágios iniciais da doença, além de presença de neutrofilia, que tem sido relacionada com um prognóstico desfavorável (XAVIER et al., 2020).

Para se definir um diagnóstico de COVID-19 é preciso estar pautado nas informações clínico-epidemiológicas associado aos exames de Reação da Transcriptase Reversa seguida pela Reação em Cadeia da Polimerase (RT-PCR) e/ou sorologia quando disponíveis e validados. O exame de tomografia computadorizada do tórax pode ser auxiliar nesta definição diagnóstica, porém precisa ser cuidadosamente correlacionado com os dados clínicos e laboratoriais (RUBIN et al., 2020).

No que se refere as manifestações clínicas da fase aguda da doença, os sintomas podem aparecer de 1 a 12 dias após exposição (SILVA; OLIVEIRA, 2020).

Os primeiros pacientes relataram na fase aguda sintomas comuns de infecção, como febre, tosse, fadiga e mialgias. Estes podem ser acompanhados por secreções respiratórias, cefaléia, hemoptise e diarreia, e as complicações da infecção podem levar a SRAS e lesão cardíaca ou renal, infecção secundária e choque (XAVIER et al., 2020).

A maioria dos pacientes progride com um bom prognóstico. Porém, é essencial destacar que em idosos ou indivíduos com comorbidades anteriores, como diabetes, doenças cardiovasculares e renais, a COVID-19 pode progredir de forma mais agressiva, deixando sequelas a longo prazo (HUANG et al., 2020).

Quanto ao tratamento da infecção aguda, até o momento não existe um consenso sobre o melhor tratamento clínico para pacientes com COVID-19 (WU; CHEN; CHAN, 2020), sendo as principais estratégias adotadas os cuidados sintomáticos e de suporte, como manutenção dos sinais vitais, manutenção da Saturação de Oxigênio (SaO<sub>2</sub>) e da pressão arterial e tratamento de complicações, como infecções secundárias ou falência de órgãos (BARLOW et al., 2020).

Sabe-se que muitos pacientes apresentam sintomas pós COVID-19. Para Organização Mundial de Saúde (OMS; AZEVEDO et al., 2022), esta síndrome foi definida como COVID-19 pós-aguda se os sintomas persistirem entre 3 e 12 semanas após o início da doença. Porém, a evidência científica atual acerca das sequelas é ainda limitada, encontrando-se em plena investigação. A subseção a seguir aborda de maneira mais específica a consequências pós COVID-19.

### **1.2.1 Síndrome pós COVID-19**

À medida que o tempo decorre desde o início da pandemia, torna-se claro que alguns sintomas persistem após a resolução da infecção aguda, caracterizando a COVID longa (FRASER, 2020). A condição pós COVID-19, comumente conhecida como COVID longa, pode afetar qualquer pessoa exposta ao SARS-CoV-2, independentemente da idade ou gravidade dos sintomas originais (NOPP et al., 2022). Ao fim de 2 meses após início dos sintomas, 87.4% dos pacientes têm pelo menos uma sequela, sendo as mais frequentes astenia e dispneia (CARFÌ; BERNABEI; LANDI, 2020).

A síndrome respiratória pós COVID-19 pode ocasionar prolongada permanência hospitalar, incluindo o tempo de internação em unidades de terapia intensiva, resultando em disfunções respiratórias, físicas e psicológicas nos pacientes (RAWAL; YADAV; KUMAR, 2017).

Greve et al. (2020) relatam que, pacientes infectados com COVID-19 podem apresentar consequências musculoesqueléticas devido ao processo inflamatório agravado pela perda de massa muscular decorrente do imobilismo. De fato, estudos mostraram que o imobilismo pode levar a alterações da função muscular (MESQUITA; GARDENGHI, 2016).

Postigo-Martin e colaboradores (2021) relatam que, cerca de 20% dos pacientes que desenvolvem COVID-19 grave estão em risco de complicações neuromusculares, como polineuropatia ou miopatia. Essas complicações afetam a capacidade funcional geral dos pacientes, tornando difícil para os afetados realizar as atividades normais da vida diária ou retornar ao trabalho (NOGUEIRA; FONTOURA; CARVALHO, 2021).

A COVID-19 também pode causar manifestações neurológicas, sendo a disgeusia uma das mais frequentes; além de, doença cerebrovascular aguda, alterações de consciência e envolvimento musculoesquelético (MAO et al., 2020). Embora os mecanismos ainda não sejam totalmente conhecidos, há evidências crescentes de que os coronavírus invadem os terminais nervosos periféricos e ganham acesso ao SNC através das vias sinápticas (DUBÉ et al., 2018). A presença do vírus provoca intensa inflamação sistêmica, enfraquece a barreira hematoencefálica, tornando-a permeável à invasão viral. Também permite que mais citocinas de diferentes locais acessem o SNC, desencadeando neuroinflamação (DE FELICE et al., 2020).

A COVID-19 é uma doença multissistêmica que, em certos casos, exigirá equipe multidisciplinar para permitir a recuperação total do indivíduo. Com isso, pacientes precisam ser submetidos a uma avaliação funcional sistemática de suas possíveis sequelas (BARKER-DAVIES et al., 2020).

Existem inúmeros testes para avaliar cada uma das limitações funcionais pós COVID-19. A Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva – ASSOBRAFIR, sugere desde métodos de avaliação para identificar a redução da tolerância ao exercício a avaliações de sintomas e fatores psicossociais (NOGUEIRA; FONTOURA; CARVALHO, 2021). A subseção a seguir

relata alguns métodos que já vem sendo utilizados para avaliação das sequelas pós COVID-19.

### **1.2.2 Avaliação pós COVID-19**

Devido ao número crescente de indivíduos se recuperando da infecção de coronavírus e de inúmeros sintomas persistentes após a fase aguda da infecção, aumentou a necessidade de ferramentas para medir e monitorar o estado funcional durante e após o curso da doença.

Torres-Castro et al. (2021) e Lorca et al. (2021) consideram que, embora a avaliação de pacientes com sequelas pós COVID-19 deva incluir uma avaliação médica exaustiva e completa, uma avaliação específica voltada para a reabilitação funcional deve contemplar: (1) Atividade de Vida Diária (AVD); (2) função cognitiva; (3) função física; (4) função respiratória; (5) qualidade de vida; e, (6) controle do equilíbrio (POSTIGO-MARTIN et al., 2021).

No estudo de Liu et al. (2020), em pacientes idosos pós COVID-19, fora utilizado para avaliar as AVDs, o índice de Barthel e a Medida de Independência Funcional (FIM). Já para avaliar a aptidão física, o Teste de Caminhada de seis minutos (TC6) e o teste sentar e levantar foram utilizados. Postigo-Martin et al. (2021) sugerem, além do índice de Barthel e TC6 para avaliar AVD e capacidade respiratória respectivamente, a aplicação da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), para avaliar o controle do equilíbrio.

A dimensão cognitiva deve ser avaliada pelas consequências devidas ao uso de medicamentos e/ou presença de delirium. O Exame do Estado Mental (MEEM) e a Avaliação Cognitiva Montreal (MoCA) são algumas ferramentas comumente utilizadas (HANTKE; GOULD, 2020).

A função respiratória deve ser avaliada em função do dano provocado pela ventilação mecânica e da resposta fisiopatológica ao vírus. Pessoas que receberam tratamento intensivo e tiveram testes de função pulmonar anormais mostraram um padrão restritivo de comprometimento pulmonar em seis meses (OHTAKE et al., 2018). No estudo de Frija-Masson et al. (2020), a espirometria e a capacidade de difusão pulmonar para o monóxido de carbono (DLCO) foram usados para avaliar a

função respiratória em pacientes com COVID-19, onde a demonstrou estar diminuída em cerca de metade dos pacientes.

Liu e colaboradores (2020), sugerem que para avaliar a qualidade de vida após a infecção pode ser utilizado os questionários *Short Form-36* (SF-36) ou o *European Quality of Life-5 Dimensions* (E5-QD), que têm sido usados na síndrome pós COVID-19.

Klok e colegas (2020) propuseram a “Escala de Estado Funcional Pós-COVID-19 (PCFS)” para ser usada como uma medida de desfecho relatada pelo paciente para avaliar o estado funcional do indivíduo pós infecção aguda da COVID-19 (MACHADO et al., 2021). A escala é ordinal, contendo 6 níveis, que cobrem toda a gama de limitações funcionais de: grau 0, “Sem limitações funcionais” a grau 4, “Limitações funcionais severas” e grau 5, “Morte”. Apresenta foco nas limitações de tarefas e atividades da vida diária, tanto domiciliares quanto laborais, bem como as mudanças no estilo de vida (KLOK et al., 2020).

Machado et al. (2021), testando a hipótese de que a Escala PCFS é um instrumento simples para avaliar o estado funcional do paciente pós COVID-19, concluem que essa ferramenta pode ser utilizada para discriminar sujeitos com maior número e intensidade de sintomas, o que está relacionado à redução da qualidade de vida, prejuízo no trabalho e nas atividades habituais. O manual da escala funcional pós COVID-19 (KLOK et al., 2020; MACHADO et al., 2021), relata que a escala não pretende substituir outros instrumentos relevantes para mensurar o estado funcional do indivíduo durante o curso da doença, porém as vantagens incluem o fato de ser um instrumento fácil e reproduzível para identificar os pacientes que sofrem de recuperação lenta ou incompleta, auxiliando na utilização de recursos terapêuticos e na padronização das pesquisas científicas.

### **1.3 Equilíbrio Postural**

O controle postural apresenta duas funções principais, a orientação e a estabilidade/equilíbrio corporal. A orientação corporal refere-se ao posicionamento e ao alinhamento adequado entre os segmentos do corpo e entre o corpo e o ambiente (DUARTE; FREITAS, 2010). Já o equilíbrio é referente à habilidade de manter a posição do corpo (projeção vertical do centro de massa ou centro de gravidade) dentro

dos limites de estabilidade através da inter-relação das várias forças que atuam sobre o corpo, incluindo a força da gravidade, dos músculos e inércia (TEIXEIRA, 2010). Assim, Woollacott e Shumway-Cook (2010) consideram que, a estabilidade, ou equilíbrio, é a habilidade de controlar o centro de massa (CM) corpórea em relação à base de sustentação que, por sua vez, é a área do corpo que está em contato com a superfície de apoio. Além disso, a projeção vertical do CM é frequentemente definida como centro de gravidade (CG). A habilidade de manter a estabilidade postural é importante para a correta execução de todas as tarefas diárias, desde ficar em pé e caminhar até sentar e levantar de uma cadeira (MIYAMOTO et al., 2004).

A manutenção da postura, a facilitação do movimento e a utilização de estratégias para reorganização do controle postural, são coordenados pela complexa interação sensório-motoras (AIKAWA; BRACCIALLI; PADULA, 2012). O sistema neuromuscular é responsável por gerar atividades musculares adequadas para a manutenção do equilíbrio e para orientação corporal desejada. Para tal, esse sistema é auxiliado pela atividade muscular tônica dos músculos antigravitacionais associada à rigidez intersegmentar gerada pelas articulações (cápsula articular e ligamentos) e componentes passivos dos músculos (tecidos conjuntivos elásticos) (BARELA, 2017). Para Frank e Earl (1990), a postura ereta também depende de feedback sensorial (vestibular, visual, proprioceptivo e cutâneo) e estratégias associadas com movimentos voluntários. Isso acontece porque as informações sensoriais serão a base para a produção das contrações musculares apropriadas e necessárias para garantir a posição corporal desejada. Portanto, as informações sensoriais e a atividade motora trabalham de forma coordenada com o objetivo de atingir ou manter o equilíbrio e a orientação postural (TEIXEIRA, 2010).

Uma das preocupações em se estudar o equilíbrio corporal é relativa à prevenção de quedas, principalmente, quando ocorrem alterações que geram instabilidade no sistema de controle postural. Estima-se que a prevalência de queixas relacionadas ao déficit de equilíbrio postural ocorra em 85% dos indivíduos, sendo esse número maior na população acima dos 65 anos, pois o envelhecimento afeta componentes relacionados com a manutenção a equilíbrio corporal, diminuindo a capacidade de modulação dos reflexos posturais antecipatórios e compensatórios (WOOLLACOTT, 2000). As deficiências no equilíbrio postural (fisiológicas ou patológicas) podem estar associadas a mudanças no tempo de reação dos sistemas relacionados com o controle postural (visual, vestibular e proprioceptivo), que, por sua

vez, diminuem sua capacidade de modulação e consequentes instabilidades, podendo resultar em quedas (MIYAMOTO et al., 2004). Segundo TEIXEIRA et al. (2017), os fatores psicológicos também podem afetar o controle postural. O mais comum destes fatores é o medo de quedas, que independentemente da idade, resultam em perda da independência funcional e diminuição da autoconfiança para realizar as atividades diárias.

Neste contexto, à medida que os mecanismos de controle postural se deterioram com a idade e a doença (Parkinson, Alzheimer, entre outras), o equilíbrio se torna cada vez mais tênue, resultando em uma maior suscetibilidade a quedas. Os esforços para descrever e compreender o comprometimento do equilíbrio em indivíduos com diferentes condições de saúde têm levado ao desenvolvimento de vários métodos de avaliação na prática clínica (DUNCAN et al., 1990). A seguir, serão abordados alguns instrumentos para mensuração do risco de quedas e prevenção de desordens do equilíbrio postural.

### **1.3.1 Avaliação do Equilíbrio Postural**

Vários testes têm sido desenvolvidos com o objetivo de avaliar funcionalmente o equilíbrio. Figueiredo et al. (2007) identificaram os instrumentos mais utilizados para análise do equilíbrio funcional no âmbito internacional e nacional. Com base nesse estudo, foram selecionados quatro testes: Teste de Alcance Funcional (TAF) (*Functional Reach Test - FRT*), Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), teste “*Timed Up and Go*” (TUG), e Teste de Equilíbrio de Tinetti (*Performance Oriented Mobility Assessment - POMA*). Tais testes foram selecionados devido a sua ampla aplicabilidade no contexto científico-clínico por possuírem características psicométricas de fácil manuseio, como baixo custo, validade no idioma original, boa confiabilidade, compreensão facilitada, tempo de execução reduzido e serem de domínio público.

A escala de equilíbrio de Berg avalia o desempenho do equilíbrio funcional com base em 14 itens comuns à vida diária. O teste é simples, fácil de aplicar e seguro para a avaliação de pacientes idosos frágeis e pacientes com déficit de equilíbrio encaminhados para reabilitação, independentemente da idade. O teste atende a diversos requisitos, incluindo descrições quantitativas balanceadas, monitoramento

da evolução do paciente e avaliação da eficácia das intervenções realizadas na prática clínica e na pesquisa (BERG et al., 1992).

Durante o Teste de Alcance Funcional, o clínico mede a distância entre o comprimento do braço e um alcance máximo para a frente na posição de pé, enquanto mantém uma base fixa de apoio. O TAF foi desenvolvido como uma medida dinâmica de equilíbrio e é usado para medir a capacidade dos indivíduos de ficar em pé e inclinar-se para a frente sem perder o equilíbrio (PORTNOY et al., 2017).

Outro teste funcional é o “*Timed Up and Go*” (TUG), que tem como objetivo avaliar a mobilidade (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991) e a capacidade funcional (POSTIGO-MARTIN et al., 2021). O teste quantifica o tempo em segundos necessário para se levantar de uma poltrona, caminhar 3 metros e retornar à para posição sentada (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991).

Semelhante ao teste de Equilíbrio de Berg, a Escala de Equilíbrio de Tinetti consiste em diversas tarefas representativas das atividades de vida diária, as quais são avaliadas por meio da observação do examinador. Esse teste é dividido em duas partes, uma avalia o equilíbrio, e a outra, a marcha (TINETTI, 1986).

No estudo de Karuka, Silva e Navega (2011), cujo objetivo era investigar e discutir a correlação entre instrumentos utilizados para avaliar o equilíbrio corporal no idoso, observou-se as vantagens da EEB e da POMA em relação às demais, visto que elas necessitam de poucos equipamentos para serem administradas. No entanto, o tempo necessário para administrar esses testes são mais longos em comparação ao TUG e ao TAF. Referentemente às características psicométricas das escalas, cabe ressaltar que tanto a EEB quanto a POMA avaliam o equilíbrio do indivíduo em situações representativas de atividades do dia a dia, tais como ficar de pé, levantar-se, inclinar-se à frente, virar-se, dentre outras. No entanto, a EEB apresenta melhor detalhamento para descrever e classificar o desempenho em cada tarefa proposta, pois cada atividade pode ser pontuada em cinco níveis qualitativos, já a POMA permite pontuação em três subníveis para cada tarefa. Uma desvantagem apresentada por ambas as escalas é a baixa especificidade no que se refere aos idosos com melhor capacidade funcional, há limitações na pontuação quanto a mudanças de equilíbrio mais sutis, o que leva ao efeito teto de pontuação. As vantagens do TAF são refletidas na rapidez e na praticidade para ser administrado, ele é sensível a mudanças como resultado do treino do equilíbrio, todavia só avalia o movimento em uma única direção

– para frente. Já o TUG possui a vantagem de poder ser administrado de forma rápida, com equipamento mínimo.

Nos estudos de Franchignoni e colaboradores (2010) e Maia e colaboradores (2013), o Mini-BESTest (MBT) é apontado como uma ferramenta versátil, indicada para indivíduos de qualquer idade, que avalia o déficit de equilíbrio dinâmico, sendo sua aplicação mais rápida e que envolve diversas tarefas.

Os testes de avaliação de equilíbrio descritos, EEB, TUG, POMA, TAF e MBT, são complementares, tendo em vista que mostram particularidades e limitações distintas. Torna-se razoável, portanto, a aplicação conjunta desses instrumentos para melhor avaliar o equilíbrio.

## **1.4 Justificativas**

Até o momento, poucos estudos investigaram a associação da intensidade dos sintomas enumerados na síndrome pós COVID-19 com o controle postural (POSTIGO-MARTIN et al., 2021). Manifestações pós COVID-19, tais como alterações na capacidade física (LORCA et al., 2021) e neurológicas (DE FELICE et al., 2020) podem resultar, por sua vez, em alterações no equilíbrio postural. A manutenção do equilíbrio é essencial para a interação do indivíduo com o ambiente (DUARTE; FREITAS, 2010). Nesse contexto, a avaliação do controle do equilíbrio é importante após o período de contaminação pela COVID-19.

Uma vez que indivíduos pós COVID-19 podem apresentar diferentes sequelas, ferramentas estão sendo investigadas para avaliar o estado funcional durante o curso dessa doença. A Escala de Estado Funcional Pós-COVID-19 (PCFS) parece estar associada com diferentes sintomas, tais como diminuição da capacidade de exercício, dispnéia, dores musculares e fraqueza, dificuldades neurocognitivas e ansiedade, com potencial para avaliar a capacidade funcional geral pós COVID-19 (KLOK et al., 2020; MACHADO et al., 2021). Entretanto, se a PCFS também pode ser usada para medir o impacto do controle do equilíbrio sobre a funcionalidade pós COVID-19, permanece incerto. Com isso, a literatura ainda carece de estudos que investiguem o controle do equilíbrio em pacientes pós COVID-19 e a sua associação com o estado funcional desses pacientes.

### **1.4.1 Relevância para as Ciências da Reabilitação**

Parte dos pacientes que sobreviveram a COVID-19 apresentam disfunções e incapacidades oriundas das complicações após a infecção (DEL RIO; COLLINS; MALANI, 2020). Ainda não se sabe de que forma essas disfunções podem influenciar no controle postural. Diante disso, a área de concentração do presente estudo é avaliar se alterações no controle postural são diretamente correlacionadas com o nível de comprometimento no estado funcional de indivíduos pós COVID-19. Este projeto pode ter diferentes implicações no setor de reabilitação: (i) indicar se a (re) educação do controle postural deve ser incluída no repertório de protocolos até então elaborados para a reabilitação motora desses pacientes; (ii) contribuir para a implementação da PCFS, uma ferramenta facilmente aplicável para monitorar o estado funcional.

### **1.4.2 Relevância para a Agenda de Prioridades do Ministério da Saúde**

Com o objetivo de alinhar as prioridades atuais de saúde com as atividades de pesquisa científica, tecnológica e inovação e direcionar os recursos disponíveis para investimento em temas de pesquisas estratégicos para o Sistema Único de Saúde (SUS), o Ministério da Saúde conduziu a elaboração de uma nova agenda, a Agenda de Prioridades de Pesquisa do Ministério da Saúde (APPMS), que traz 172 linhas de pesquisa, distribuídas em 14 eixos temáticos.

A publicação da APPMS ratifica o compromisso do Ministério da Saúde com o desenvolvimento de pesquisas em saúde com a finalidade de integrar a ciência, a tecnologia e a inovação aos serviços prestados à população brasileira (AKERMAN; FISCHER, 2014).

Com o aumento diário do número de casos de COVID-19 a nível mundial e considerando que milhões de indivíduos podem desenvolver sequelas de maior ou menor gravidade pós infecção pelo SARS-CoV-2, quanto mais conhecimento obtivermos, maiores as chances de sucesso na reabilitação. Este projeto está alinhado com: eixo 9, “Programas e políticas em saúde”, que tem como objetivos avaliar eventos adversos e seu impacto na saúde pública; e, eixo 12, “Saúde do idoso”, para análise dos fatores de risco.

### **1.4.3 Relevância para o Desenvolvimento Sustentável**

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade. Estes são os objetivos para os quais a Organização das Nações Unidas (ONU) está contribuindo a fim de que possamos atingir a Agenda 2030 no Brasil.

Cabe destacar que, o projeto está em consonância com o ODS, destacando em sua linha de pesquisa o objetivo 3 – Boa saúde e bem estar, que tem como tema “Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.”

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Geral**

Identificar se as alterações no equilíbrio postural são associadas com o grau de funcionalidade em indivíduos pós COVID-19.

### **1.5.2 Específicos**

1. Comparar o equilíbrio corporal entre indivíduos pós COVID-19 com aqueles indivíduos controles;
2. Correlacionar possíveis alterações do equilíbrio postural com o grau de funcionalidade de indivíduos pós COVID-19, por meio da PCFS.

## **1.6 Hipóteses**

Indivíduos com sequelas pós COVID-19 podem apresentar alterações no equilíbrio que, por sua vez, podem estar associados alterações musculoesqueléticas e neurológicas, comprometendo assim seu grau de funcionalidade.

## Capítulo 2 Participantes e Métodos

---

### 2.1 Aspectos éticos

Este protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) via Plataforma Brasil (<https://plataformabrasil.saude.gov.br>) antes da execução do estudo, sob CAAE – 54483421.8.0000.5235 (Anexo 1), em consonância com a resolução 466/2012. Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE; Apêndice 1) após serem informados sobre a natureza do estudo e do protocolo a ser realizado.

### 2.2 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo observacional do tipo analítico transversal, com amostragem selecionada por conveniência.

#### 2.2.1 Local de realização do estudo

A pesquisa foi realizada no Centro Especializado em Reabilitação do Olho d'Água–CER III, localizada no município de São Luís, Maranhão/Brasil.

O projeto foi enviado para Secretaria Estadual de Saúde para que fosse autorizada a pesquisa na referida unidade, conforme termo de anuência (Anexo 2).

### 2.3 Amostra

A amostra foi dividida em dois grupos, o grupo controle e o grupo pós COVID-19, ambos com a segunda dose da vacina para COVID-19. Para o grupo controle foram incluídos pacientes adultos maiores de 18 anos encaminhados para avaliação realizada pelo programa de reabilitação motora e/ou cognitiva do centro de reabilitação e sem diagnóstico prévio de COVID-19. Para o grupo pós COVID-19

foram incluídos pacientes com testes positivos para a COVID-19, encaminhados para reabilitação motora e/ou cognitivas das possíveis sequelas.

### **2.3.1 Local de recrutamento do estudo**

Os indivíduos de ambos os grupos foram recrutados no Centro Especializado em Reabilitação do Olho d'Água–CER III que recebe demandas de todo o Estado do Maranhão para reabilitação física, intelectual e visual (Anexo 3).

### **2.3.2 Critérios de inclusão**

Como critérios de inclusão para o grupo de indivíduos com sequelas pós COVID-19 têm-se:

1. Diagnóstico prévio de COVID-19, com RT-PCR positivo ou sorologia, há no máximo seis meses;
2. Indivíduos com idade maior que 18 anos;
3. Pacientes não hospitalizados ao longo da COVID-19;
4. Pacientes com a segunda dose da vacina em dia.

Para o grupo de indivíduos que não se contaminaram, o critério de inclusão considerado levará em consideração apenas a idade (>18 anos).

### **2.3.3 Critérios de exclusão**

Os critérios de exclusão para ambos os grupos consistiram em:

1. Doenças neurológicas e neuromusculares prévias;
2. Desordens ortopédicas, como por exemplo amputações, fraturas e entorses nos últimos seis meses, que impossibilitem o controle da postura ortostática e à marcha;
3. Possuir déficit visual que dificulte a caminhada sem auxílio.

## **2.4 Procedimentos/Metodologia proposta**

### **2.4.1 Avaliação clínica**

A pesquisa foi realizada em pacientes encaminhados para o CER III, em São Luís-MA, sendo a triagem e a coleta de dados realizada por um único entrevistador/pesquisador treinado (Anexo 4).

#### Anamnese

Para a coleta dos dados, os indivíduos foram entrevistados para que fossem obtidas informações, tais como: data de nascimento, idade, gênero, escolaridade, estado civil, telefones de contato, características antropométricas (peso corporal e altura), histórico médico (comorbidades preexistentes, data de início dos sintomas) e tipo de diagnóstico de COVID-19. Para isso, primeiramente foi preenchido uma ficha de avaliação (Apêndice 2).

#### Escala de estado funcional Pós-COVID-19

A escala PCFS é uma metodologia proposta para avaliar a recuperação após COVID-19, que pode ser aplicada a todo o grupo de pacientes a fim de identificar a gravidade de suas limitações funcionais, onde 0 significa “sem limitações e sintomas”, 1 significa “limitações desprezíveis de atividades usuais com sintomas persistentes”, 2 indica “limitações leves com sintomas significativos”, 3 indica “limitações moderadas e não consegue realizar todas as atividades habituais devido aos sintomas, mas ainda consegue cuidar de si sem ajuda” e 4 significa “limitação grave devido aos sintomas e necessidade de assistência para cuidar de si” (KLOK et al., 2020; MACHADO et al., 2021).

Para atribuição apropriada do grau da escala PCFS respondida pelo próprio paciente foi aplicado a versão do questionário do paciente (Anexo 5) e um fluxograma (Anexo 6), disponíveis no Manual da Escala de Estado Funcional Pós-COVID-19. Versão 2 – Julho de 2020 (KLOK et al., 2020; MACHADO et al., 2021).

#### Avaliação do controle do equilíbrio corporal

Em seguida, para ambos os grupos foram aplicados os testes clínicos para avaliação do equilíbrio, são eles: o Teste de Alcance Funcional, a Escala de Equilíbrio de Berg (Anexo 7), o teste “*Timed Up and Go*”, o Teste de Equilíbrio de Tinetti (Anexo 8) e o Mini-BESTest (Anexo 9).

### TAF

O TAF determina o quanto o indivíduo é capaz de se deslocar dentro do limite de estabilidade anterior. Para a realização do teste, a fita métrica é presa à parede, paralela ao chão, e posicionada na altura do acrômio do voluntário. O indivíduo, descalço, é posicionado com os pés confortáveis e paralelos entre si, perpendicularmente em relação à parede e próximo ao início da fita métrica. Com punhos em posição neutra, cotovelos estendidos e ombro com flexão de 90°, o voluntário é instruído a realizar a inclinação para frente sem tocar na fita e, em seguida, deve-se verificar o deslocamento sobre ela. O resultado do teste é representado pela média, após três tentativas, da diferença entre a medida na posição inicial e a final registrada na régua (KARUKA; SILVA; NAVEGA, 2011).

Para GAI e colaboradores (2010), alcance funcional menor ou igual a 17cm indicam fragilidade do paciente e risco de quedas 13 vezes maior.



**Figura 1** – Teste de Alcance Funcional (TAF; Fonte: MARANHÃO-FILHO et al. 2011)

### EEB

A EEB avalia o equilíbrio em 14 itens comuns à vida diária. Cada item possui uma escala ordinal de cinco alternativas que variam de 0 a 4 pontos, sendo a pontuação máxima, portanto, 56. Os pontos são baseados no tempo em que uma posição pode ser mantida, na distância que o membro superior é capaz de alcançar à frente do corpo e no tempo para completar a tarefa. Quanto menor a pontuação

atingida pelo indivíduo, maior será o seu risco de queda. Porém, a pontuação com o resultado não constitui uma relação linear, pois uma pequena variação nos pontos pode indicar uma grande diferença no risco de quedas (WOOLLACOTT; SHUMWAY-COOK, 2010).

Diferentes notas de corte são descritas na literatura, Woollacott e Shumway-Cook (2010), propõem que, entre 53-46 pontos, existe de baixo a moderado risco para quedas, e que pontuações abaixo de 46 pontos indicam alto risco para quedas.

### TUG

No TUG, o indivíduo parte da posição inicial com as costas apoiadas na cadeira (apoio de aproximadamente 46 cm de altura e braços de 65 cm de altura), caminha 3 metros, vira, volta rumo à cadeira e senta novamente. O teste quantifica em segundos a mobilidade funcional por meio do tempo, onde cronometragem é iniciada após o sinal de partida e parada somente quando o indivíduo se coloca novamente na posição inicial (KARUKA; SILVA; NAVEGA, 2011).

Bischoff e colaboradores (2003) consideram que, a realização do teste em até 10 segundos é o tempo considerado normal para adultos saudáveis, independentes e sem risco de quedas; valores entre 11-20 segundos é o esperado para idosos com deficiência ou frágeis, com independência parcial e com baixo risco de quedas; acima de 20 segundos sugere que o idoso apresenta déficit importante da mobilidade física e risco de quedas.



**Figura 2** – Teste *Timed Up and Go* (TUG; Fonte: AL-JAWAD et al., 2012)

### Teste de Equilíbrio de Tinetti (*Performance Oriented Mobility Assessment - POMA*)

A Escala de Equilíbrio de Tinetti consiste em uma escala de tarefas. Os escores atualmente relatados correspondentes à Escala de Tinetti, que originalmente possui 14 tarefas (oito na escala de equilíbrio e seis para avaliação da marcha), e cuja pontuação varia de 0 a 28 pontos no máximo. Escores abaixo de 19 pontos e entre 19 e 24 pontos representam, respectivamente, um alto e moderado risco de quedas (MITCHELL; NEWTON, 2006).

### MBT

O Mini-BESTest foi publicado em 2010 para apresentar uma versão mais curta do *Balance Evaluation Systems Test* (BESTest). Consiste em uma ferramenta clínica que avalia o equilíbrio dinâmico, que pode ser conduzida em 10 a 15 minutos e contém itens pertencentes uniformemente a quatro das seis seções do BESTest original (FRANCHIGNONI et al., 2010).

O MiniBESTest possui 14 itens sobre a avaliação do constructo equilíbrio dinâmico. Os itens são pontuados de zero a dois, sendo a pontuação máxima 28 e a mínima 0 e, quanto maior a pontuação, melhor o equilíbrio (DUNCAN; EARHART, 2012).

Os testes foram escolhidos considerando o desenho do estudo e a possibilidade de utilização de instrumentos específicos, previamente validados, e voltados para investigação do controle postural em ambos os grupos e sua e sua relação com o estado funcional de pacientes pós COVID-19.

## **2.5 Desfechos**

### **2.5.1 Desfecho primário: Equilíbrio Postural**

Para avaliação clínica do equilíbrio corporal, as seguintes variáveis foram utilizadas: (i) distância alcançada no TAF onde alcance funcional menor 17cm indicam risco de quedas; (ii) pontuação da EEB, na escala de Equilíbrio de Tinetti e no MBT, onde resultados abaixo de 46, 19 e 20 pontos, respectivamente, indicam alto risco para quedas (WOOLLACOTT; SHUMWAY-COOK, 2010); (iii) e, tempo de realização

do TUG, com um tempo acima de 20 segundos sugerindo déficit importante da mobilidade física e alto risco de quedas (BISCHOFF et al., 2003).

## **2.5.2 Desfecho secundário: Estado Funcional Pós-COVID-19**

Correlações entre as variáveis contínuas do equilíbrio com diferentes níveis de comprometimento do estado funcional, de acordo com o grau (0 à 4) da PCFS obtido durante a avaliação.

## **2.6 Análise dos dados**

### **2.6.1 Tamanho amostral**

Em relação ao cálculo do tamanho amostral para esta pesquisa, uma vez que a associação entre controle do equilíbrio e o estado funcional pós COVID-19 ainda não é conhecido, não é possível estimar, a priori, o tamanho da amostra fornecendo um poder estatístico adequado. Dessa forma, o número de participantes em cada grupo fora similar ao número médio de sujeitos testados em estudos que observaram isoladamente as alterações do equilíbrio nessa população.

Assim, a amostragem foi por conveniência, onde avaliou-se 60 sujeitos, seguindo estudos precedentes (GERVASONI et al., 2021). Foram avaliados todos os pacientes encaminhados para reabilitação no Centro Especializado de Reabilitação do Olho d'água – CER III, no período de janeiro a julho de 2022.

### **2.6.2 Plano de análise estatística**

A tabulação de dados foi realizada no Excel (Microsoft, EUA) e a análise estatística utilizou a versão 0.14.1 do Programa de Estatísticas JASP (<https://jasp-stats.org>).

A análise descritiva foi resumida em tabelas utilizando média e desvio padrão (média  $\pm$  SD) ou frequências absolutas e relativas (n, %) dependendo do tipo variável (numérico ou categórico). O teste de Shapiro-Wilk e a análise do histograma serão utilizados para verificar a normalidade das variáveis.

O teste paramétrico t de Student foi utilizado para comparar o resultado de cada teste de equilíbrio entre grupos (controle e pós COVID-19) para as variáveis com distribuição normal. O teste de correlação de Pearson foi utilizado para correlacionar os resultados do teste de equilíbrio com a pontuação obtida na PCFS. Por último, modelos de correlação linear múltipla foram utilizados para identificar preditores para PCFS. O coeficiente de determinação da regressão ( $R^2$ ) foi usado para avaliar a qualidade do ajuste dos modelos. O nível de significância assumido foi de 5%.

### **2.6.3 Disponibilidade e acesso aos dados**

Os dados adquiridos para este estudo serão disponibilizados, juntamente à publicação dos resultados deste protocolo. Além disso, a pesquisadora principal se responsabiliza em manter os dados da pesquisa em arquivo digital por 5 anos após o término da pesquisa.

Os dados do presente estudo estarão disponíveis através de um repositório de dados universal, além da biblioteca virtual e banco de dados do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM).

## **2.7 Resultados esperados**

Nesse estudo espera-se encontrar alterações no equilíbrio postural de indivíduos pós COVID-19. Além disso, constatar uma correlação positiva entre o grau de funcionalidade, mensurados através da Escala PCFS, e o grau de comprometimento no equilíbrio postural medidos, por sua vez, através dos testes de equilíbrio TAF, TUG, EEB, POMA e MBT.

## **2.8 Orçamento e apoio financeiro**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ, concessão nº E-26/211.104/2021) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, Código Financeiro 001, nº 888817.708718/2022-00), Brasil.

**Quadro 1: Apoio financeiro.**

<b>CNPJ</b>	<b>Nome</b>	<b>Tipo de Apoio financeiro</b>	<b>E-mail</b>	<b>Telefone</b>
00889834/0001-08	CAPES	Bolsa	prosup@capes.gov.br	(061) 2022-6250

## 2.9 Cronograma

**Quadro 2: Cronograma de execução.**

	<b>ETAPA</b>	<b>INÍCIO</b>	<b>FIM</b>
<b>Projeto de Pesquisa</b>	Elaboração do projeto de pesquisa	Junho/21	Novembro/21
	Exame de Qualificação	Dezembro/21	Dezembro/21
	Apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa	Dezembro/21	Dezembro/21
<b>Coleta de Dados</b>	Treinamento dos procedimentos e/ou estudo piloto	Janeiro/22	Janeiro/22
	Coleta e tabulação de dados	Janeiro/22	Julho/22
	Análise dos dados	Janeiro/22	Outubro/22
	Elaboração de manuscrito	Janeiro/22	Fevereiro/23
<b>Produção</b>	Submissão de relatório para o Comitê de Ética	Fevereiro/23	Fevereiro/23
	Elaboração do trabalho de conclusão	Janeiro/22	Março/23
	Exame de Defesa	Abril/23	Abril/23
	Submissão de manuscrito (resultados)	Maio/23	Maio/23
	Elaboração de mídias para disseminação	Maio/23	Maio/23
	Entrega da versão final do trabalho de conclusão	Agosto/23	Agosto/23

## Referências

---

Aikawa, A. C., Braccialli, L. M. P., & Padula, R. S. (2012). Efeitos das alterações posturais e de equilíbrio estático nas quedas de idosos institucionalizados. *Revista de Ciências Médicas*, 15(3), 189–196.

Akerman, M., & Fischer, A. (2014). Agenda Nacional de Prioridades na Pesquisa em Saúde no Brasil (ANPPS): foco na subagenda 18 – Promoção da Saúde. *Saúde e Sociedade*, 23(1), 180–190. <https://doi.org/10.1590/S0104-12902014000100014>.

Al-Jawad, A. *et al.* (2012). Using multi-dimensional dynamic time warping for TUG test instrumentation with inertial sensors. *IEEE International Conference on Multisensor Fusion and Integration for Intelligent Systems (MFI)*, Hamburg, Germany, 2012, pp. 212-218, doi: 10.1109/MFI.2012.6343011.

Asly, M., & Hazim, A. (2020). Rehabilitation of post COVID-19 patients. *Pan African Medical Journal*, 36. <https://doi.org/10.11604/pamj.2020.36.168.23823>.

Azevedo, H. M. J. de ., Santos, N. W. F. dos ., Lafetá, M. L., Albuquerque, A. L. P. de ., Tanni, S. E., Sperandio, P. A., & Ferreira, E. V. M.. (2022). Persistence of symptoms and return to work after hospitalization for COVID-19. *Jornal Brasileiro De Pneumologia*, 48(6), e20220194. <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20220194>.

Barela, J. A. (2017). Strategies of control in complex movements: perception-action cycle in postural control. *Revista Paulista de Educação Física*, *supl.3*, 79. <https://doi.org/10.11606/issn.2594-5904.rpef.2000.139616>.

Barker-Davies, R. M., O'Sullivan, O., Senaratne, K. P. P., Baker, P., Cranley, M., Dharm-Datta, S., Ellis, H., Goodall, D., Gough, M., Lewis, S., Norman, J., Papadopoulou, T., Roscoe, D., Sherwood, D., Turner, P., Walker, T., Mistlin, A., Phillip, R., Nicol, A. M., ... Bahadur, S. (2020). The Stanford Hall consensus statement for post COVID-19 rehabilitation. *British Journal of Sports Medicine*, 54(16), 949–959. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102596>.

Barlow, A., Landolf, K. M., Barlow, B., Yeung, S. Y. A., Heavner, J. J., Claassen, C. W., & Heavner, M. S. (2020). Review of Emerging Pharmacotherapy for the Treatment of Coronavirus Disease 2019. *Pharmacotherapy*, 40(5), 416–437. <https://doi.org/10.1002/phar.2398>.

Berg, K. O., Wood-Dauphinee, S. L., Williams, J. I., & Maki, B. (1992). Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Canadian Journal of Public Health = Revue Canadienne de Sante Publique*, 83 Suppl 2, S7-11.

Bischoff, H. A., Stähelin, H. B., Monsch, A. U., Iversen, M. D., Weyh, A., von Dechend, M., Akos, R., Conzelmann, M., Dick, W., & Theiler, R. (2003). Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed “up and go” test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Age and Ageing*, 32(3), 315–320. <https://doi.org/10.1093/ageing/32.3.315>.

Brasil. Ministério da Saúde. (2020). Guia de Vigilância Epidemiológica - emergência de saúde pública de importância nacional pela doença COVID-19. In *Governo Federal* (Triagem Pr).

Carfi, A., Bernabei, R., & Landi, F. (2020). Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. *JAMA*, 324(6), 603. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12603>.

De Felice, F. G., Tovar-Moll, F., Moll, J., Munoz, D. P., & Ferreira, S. T. (2020). Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and the Central Nervous System. *Trends in Neurosciences*, 43(6), 355–357. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2020.04.004>.

Del Rio, C., Collins, L. F., & Malani, P. (2020). Long-term Health Consequences of COVID-19. *JAMA*, 324(17), 1723. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.19719>.

De Sousa, K.C.A.; Gardel, D.G.; Lopes, A.J. (2022). Postural balance and its association with functionality and quality of life in non-hospitalized patients with post-acute COVID-19 syndrome. *Physiother Res Int.* (4):e1967. <https://doi.org/10.1002/pri.1967>.

Duarte, M., & Freitas, S. M. S. F. (2010). Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. *Revista Brasileira de Fisioterapia (Sao Carlos (Sao Paulo, Brazil))*, 14, n, 183–192. <https://doi.org/1413-3555>

Dubé, M., Le Coupanec, A., Wong, A. H. M., Rini, J. M., Desforges, M., & Talbot, P. J. (2018). Axonal Transport Enables Neuron-to-Neuron Propagation of Human Coronavirus OC43. *Journal of Virology*, 92(17). <https://doi.org/10.1128/JVI.00404-18>

Duncan, P. W., Weiner, D. K., Chandler, J., & Studenski, S. (1990). Functional Reach: A New Clinical Measure of Balance. *Journal of Gerontology*, 45(6), M192–M197. <https://doi.org/10.1093/geronj/45.6.M192>.

Duncan, R. P., & Earhart, G. M. (2012). Should one measure balance or gait to best predict falls among people with Parkinson disease? *Parkinson's Disease*. <https://doi.org/10.1155/2012/923493>.

Figueiredo, K. M. O. B. de, Lima, K. C., Guerra, R. O., & Norte. (2007). Instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 9 (4), 408–413. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590>.

Franchignoni, F., Horak, F., Godi, M., Nardone, A., & Giordano, A. (2010). Using psychometric techniques to improve the balance evaluation systems test: The mini-

bestest. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 42(4), 323–331. <https://doi.org/10.2340/16501977-0537>.

Frank, J. S., & Earl, M. (1990). Coordination of Posture and Movement. *Physical Therapy*, 70(12), 855–863. <https://doi.org/10.1093/ptj/70.12.855>.

Fraser, E. (2020). Long term respiratory complications of covid-19. *BMJ*, m3001. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3001>.

Frija-Masson J, Debray MP, Gilbert M, Lescure FX, Travert F, Borie R, Khalil A, Crestani B, d'Ortho MP, Bancal C. (2020 ). Functional characteristics of patients with SARS-CoV-2 pneumonia at 30 days post-infection. *Eur Respir J*. Aug 6;56(2):2001754. doi: 10.1183/13993003.01754-2020.

Gai, J., Gomes, L., Nóbrega, O. de T., & Rodrigues, M. P. (2010). Fatores associados a quedas em mulheres idosas residentes na comunidade. *Revista Da Associação Médica Brasileira*, 56(3), 327–332. <https://doi.org/10.1590/S0104-42302010000300019>.

Gervasoni, F., LoMauro, A., Ricci, V., Salce, G., Andreoli, A., Visconti, A., & Pantoni, L. (2021). Balance and visual reliance in post-COVID syndrome patients assessed with a robotic system: a multi-sensory integration deficit. *Neurological Sciences*, 0123456789, 3–6. <https://doi.org/10.1007/s10072-021-05647-8>.

Giriko, C. H., Azevedo, R. A. N., Kuriki, H. U., & Carvalho, A. C. de. (2010). Capacidade funcional de hemiparéticos crônicos submetidos a um programa de fisioterapia em grupo. *Fisioterapia e Pesquisa*, 17(3), 214–219. <https://doi.org/10.1590/S1809-29502010000300005>.

Greenhalgh, T., Knight, M., A'Court, C., Buxton, M., & Husain, L. (2020). Management of post-acute covid-19 in primary care. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 370, m3026. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3026>.

Greve, J. M. D., Brech, G. C., Quintana, M., Soares, A. L. de S., & Alonso, A. C. (2020). Impacts of COVID-19 on the immune, neuromuscular, and musculoskeletal systems and rehabilitation. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 26(4), 285–288. <https://doi.org/10.1590/1517-869220202604esp002>.

Hantke, N. C., & Gould, C. (2020). Examining Older Adult Cognitive Status in the Time of COVID-19. *Journal of the American Geriatrics Society*, 68(7), 1387–1389. <https://doi.org/10.1111/jgs.16514>.

Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., Zhang, L., Fan, G., Xu, J., Gu, X., Cheng, Z., Yu, T., Xia, J., Wei, Y., Wu, W., Xie, X., Yin, W., Li, H., Liu, M., ... Cao, B. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet (London, England)*, 395(10223), 497–506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5).

Karuka, A. H., Silva, J. A. M. G., & Navega, M. T. (2011). Analysis of agreement of assessment tools of body balance in the elderly. *Revista Brasileira de Fisioterapia (Sao Carlos (Sao Paulo, Brazil))*, 15(6), 460–466. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22218711>.

Klok, F. A., Boon, G. J. A. M., Barco, S., Endres, M., Geelhoed, J. J. M., Knauss, S., Rezek, S. A., Spruit, M. A., Vehreschild, J., & Siegerink, B. (2020). The Post COVID-19 Functional Status scale: a tool to measure functional status over time after COVID-19. *European Respiratory Journal*, 56(1), 2001494. <https://doi.org/10.1183/13993003.01494-2020>.

Liu K, Zhang W, Yang Y, Zhang J, Li Y, Chen Y. (2020). Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. *Complement Ther Clin Pract.*;39:101166. doi: 10.1016/j.ctcp.2020.101166.

Lorca, L. A., Leão Ribeiro, I., Torres-Castro, R., Sacomori, C., & Rivera, C. (2021). Propiedades psicométricas de la escala Post COVID-19 Functional Status para adultos sobrevivientes de COVID-19. *Rehabilitación*. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2021.07.002>

Machado, F. V. C., Meys, R., Delbressine, J. M., Vaes, A. W., Goërtz, Y. M. J., van Herck, M., Houben-Wilke, S., Boon, G. J. A. M., Barco, S., Burtin, C., van 't Hul, A., Posthuma, R., Franssen, F. M. E., Spies, Y., Vijlbrief, H., Pitta, F., Rezek, S. A., Janssen, D. J. A., Siegerink, B., ... Spruit, M. A. (2021). Construct validity of the Post COVID-19 Functional Status Scale in adult subjects with COVID-19. *Health and Quality of Life Outcomes*, 19(1), 40. <https://doi.org/10.1186/s12955-021-01691-2>.

Maia, A. C., Rodrigues-de-Paula, F., Magalhães, L. C., & Teixeira, R. L. L. (2013). Cross-cultural adaptation and analysis of the psychometric properties of the balance evaluation systems test and MiniBESTest in the elderly and individuals with Parkinson's disease: Application of the Rasch model. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 17(3), 195–217. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552012005000085>.

Mao, L., Jin, H., Wang, M., Hu, Y., Chen, S., He, Q., Chang, J., Hong, C., Zhou, Y., Wang, D., Miao, X., Li, Y., & Hu, B. (2020). Neurologic Manifestations of Hospitalized Patients With Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA Neurology*, 77(6), 683. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2020.1127>.

Maranhão-Filho, P. A., Maranhão, E. T., Silva, M. M. da ., & Lima, M. A.. (2011). Rethinking the neurological examination I: static balance assessment. *Arquivos De Neuro-psiquiatria*, 69(6), 954–958. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2011000700021>.

Mesquita, T. M. de J. C., & Gardenghi, G. (2016). Imobilismo e fraqueza muscular adquirida na unidade de terapia intensiva. *Revista Brasileira de Saúde Funcional*, 1(3), 1–12.

- Mitchell, K. D., & Newton, R. A. (2006). Performance-oriented mobility assessment (POMA) balance score indicates need for assistive device. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 1(3), 183–189. <https://doi.org/10.1080/17483100500519325>.
- Miyamoto, S. T., Lombardi Junior, I., Berg, K. O., Ramos, L. R., & Natour, J. (2004). Brazilian version of the Berg balance scale. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 37(9), 1411–1421. <https://doi.org/10.1590/S0100-879X2004000900017>.
- Nogueira, I. C., Fontoura, F. F. da;, & Carvalho, C. R. F. (2021). *Recomendações para avaliação e reabilitação PÓS-COVID-19*. ASSOBRAFIR.
- Nopp, S.; Moik, F.; Klok, F.; Gattinger, D.; et al. (2022). Reabilitação exercício pulmonar ambulatorial em pacientes com COVID Longa melhora a capacidade de estado funcional, dispnéia, fadiga e qualidade de vida. *Respiração*. 2022; 101 (6): 593–601. <https://doi.org/10.1159/000522118>.
- Ohtake, P. J., Lee, A. C., Scott, J. C., Hinman, R. S., Ali, N. A., Hinkson, C. R., Needham, D. M., Shutter, L., Smith-Gabai, H., Spires, M. C., Thiele, A., Wiencek, C., & Smith, J. M. (2018). Physical Impairments Associated With Post-Intensive Care Syndrome: Systematic Review Based on the World Health Organization's International Classification of Functioning, Disability and Health Framework. *Physical Therapy*, 98(8), 631–645. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzy059>.
- Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(2), 142–148. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616>.
- Portnoy, S., Reif, S., Mendelboim, T., & Rand, D. (2017). Postural control of individuals with chronic stroke compared to healthy participants: Timed-Up-and-Go, Functional Reach Test and center of pressure movement. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 53(5), 685–693. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04522-1>
- Postigo-Martin, P., Cantarero-Villanueva, I., Lista-Paz, A., Castro-Martín, E., Arroyo-Morales, M., & Seco-Calvo, J. (2021). A COVID-19 Rehabilitation Prospective Surveillance Model for Use by Physiotherapists. *Journal of Clinical Medicine*, 10(8), 1691. <https://doi.org/10.3390/jcm10081691>
- Rawal, G., Yadav, S., & Kumar, R. (2017). Post-intensive Care Syndrome: an Overview. *Journal of Translational Internal Medicine*, 5(2), 90–92. <https://doi.org/10.1515/jtim-2016-0016>.
- Rubin, G. D., Ryerson, C. J., Haramati, L. B., Sverzellati, N., Kanne, J. P., Raouf, S., Schluger, N. W., Volpi, A., Yim, J.-J., Martin, I. B. K., Anderson, D. J., Kong, C., Altes, T., Bush, A., Desai, S. R., Goldin, J., Goo, J. M., Humbert, M., Inoue, Y., ... Leung, A. N. (2020). The Role of Chest Imaging in Patient Management During the COVID-19

Pandemic: A Multinational Consensus Statement From the Fleischner Society. *Chest*, 158(1), 106–116. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.04.003>.

Silva, D. F., & Oliveira, M. L. C. de. (2020). Epidemiologia da COVID-19: comparação entre boletins epidemiológicos. In *Comunicação em Ciências da Saúde* (Vol. 31). <https://doi.org/1051723>.

Teixeira, C. L. (2010). Equilíbrio e controle postural. *Brazilian Journal of Biomechanics*, 11(20), 30–40. <http://citrus.uspnet.usp.br/biomecan/ojs/index.php/rbb/article/viewFile/151/152>.

Teixeira, S., Orsini, M., Machado, D., Gouveia, G. P. M., & Bastos, V. H. do V. (2017). Uso de instrumentos para a investigação do equilíbrio postural em tarefas funcionais. *Fisioterapia Brasil*, 17(6), 585–595. <https://doi.org/10.33233/fb.v17i6.700>.

Tinetti, M. E. (1986). Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society*, 34(2), 119–126. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1986.tb05480>.

Torres-Castro, R.; Solis-Navarro, L.; Sitjà-Rabert, M.; Vilaró, J. (2021). Functional Limitations Post-COVID-19: A Comprehensive Assessment Strategy. *Archivos de Bronconeumología*, vol. 57, p. 7–8. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2020.07.025>.

Tudoran, C., Tudoran, M., Pop, G. N., Giurgi-Onocu, C., Cut, T. G., Lazureanu, V. E., Oancea, C., Parv, F., Ciocarlie, T., & Bende, F. (2021). Associations between the Severity of the Post-Acute COVID-19 Syndrome and Echocardiographic Abnormalities in Previously Healthy Outpatients Following Infection with SARS-CoV-2. *Biology*, 10(6), 469. <https://doi.org/10.3390/biology10060469>.

Woollacott, M. H. (2000). Editorial: Systems Contributing to Balance Disorders in Older Adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(8), M424–M428. <https://doi.org/10.1093/gerona/55.8.M424>

Woollacott, M. H., Shumway-Cook, A. (2010). *Controle Motor: teoria e aplicações práticas* (3a ed.). MANOLE.

Wu, Y.-C., Chen, C.-S., & Chan, Y.-J. (2020). The outbreak of COVID-19: An overview. *Journal of the Chinese Medical Association*, 83(3), 217–220. <https://doi.org/10.1097/JCMA.0000000000000270>.

Xavier, A. R., Silva, J. S., Almeida, J. P. C. L., Conceição, J. F. F., Lacerda, G. S., & Kanaan, S. (2020). COVID-19: clinical and laboratory manifestations in novel coronavirus infection. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*. <https://doi.org/10.5935/1676-2444.20200049>.

# Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

---

## ASSOCIAÇÃO ENTRE EQUILÍBRIO CORPORAL E O ESTADO FUNCIONAL PÓS COVID-19

Elaborado a partir da Res. nº466 de 10/12/2012 do Conselho Nacional de Saúde

**Breve justificativa e objetivos da pesquisa:** O(a) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar de um estudo que possui como objetivos: i) comparar o equilíbrio corporal entre indivíduos pós COVID-19 e sem COVID-19; ii) correlacionar possíveis alterações do equilíbrio com o comprometimento das funções corporais pós COVID-19. Esta pesquisa justifica-se, pois, até o momento, poucos estudos fizeram correlação dos sintomas enumerados na síndrome pós COVID-19 com controle postural.

**Procedimentos:** Sua participação no presente estudo é preencher uma ficha de avaliação, um questionário sobre seu estado funcional pós COVID-19, além de submeter-se a testes clínicos para avaliação do equilíbrio, são eles:

- (1) Teste de Alcance Funcional (TAF): o teste consiste em solicitar que o(a) senhor(a) se posicione em pé próximo a uma parede com os braços esticados para frente. O examinador irá solicitar o deslocamento para frente, tentando ir o mais longe possível, sem tirar os calcanhares do chão ou levar os quadris para trás e sem rodar o corpo.
- (2) Escala de Equilíbrio de Berg (EEB): avalia em 14 itens comuns à vida diária, o examinador irá demonstrar cada tarefa e supervisionar de perto a execução. As tarefas vão desde solicitar o(a) senhor(a) que mude da posição sentada para posição em pé até permanecer em pé sobre uma perna.
- (3) “*Timed Up and Go*” (TUG): aqui será solicitado que partindo da posição inicial sentado com as costas apoiadas em uma cadeira, o(a) senhor(a) caminha 3 metros, vire, volte em direção à cadeira e sente novamente.
- (4) Teste de Equilíbrio de Tinetti (*Performance Oriented Mobility Assessment - POMA*): consiste em uma escala de tarefas que avalia equilíbrio sentado e em pé, levantar e giros em 360°.
- (5) Mini-BESTest (MBT): são 14 tarefas para avaliar o equilíbrio dinâmico.

O(a) senhor(a) tem a liberdade de interromper os testes para descanso e em seguida continuar ou até mesmo desistir de continuar caso apresente algum sinal ou sintoma desconfortante, como falta de ar intensa, dor no peito, sudorese intensa, palidez. Durante os testes o senhor (a) será supervisionado (a) por um profissional fisioterapeuta que lhe prestará a assistência necessária caso precise. Após a sua participação neste estudo, o(a) senhor(a) continuará sendo atendido(a) pelo seu(sua) profissional responsável por sua reabilitação.

**Potenciais riscos e benefícios:** Em decorrência do estudo poderão existir possíveis riscos, como queda, palpitação, desconforto respiratório, elevação da pressão arterial. O mapeamento dos resultados sobre o seu estado funcional pós

COVID-19 e alterações no equilíbrio corporal encontrados, serão disponibilizados em prontuário para equipe que acompanhará sua reabilitação, facilitando o direcionamento das estratégias terapêuticas a serem adotadas.

**Garantia de sigilo, privacidade, anonimato e acesso:** Sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa de qualquer forma lhe identificar, serão mantidos em sigilo. Será garantido o anonimato e privacidade. Caso haja interesse, o senhor (a) terá acesso aos resultados.

*Comitê de Ética em Pesquisa: Rua Dona Isabel 94, Bonsucesso, Rio de Janeiro, RJ, (21) 3882-9797 ramal 2015, e-mail: [comitedeetica@unisuam.edu.br](mailto:comitedeetica@unisuam.edu.br)*

**Garantia de esclarecimento:** É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como a garantia do seu livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências.

**Garantia de responsabilidade e divulgação:** Os resultados dos exames e dos dados da pesquisa serão de responsabilidade do pesquisador, e esses resultados serão divulgados em meio científico sem citar qualquer forma que possa identificar o seu nome.

**Garantia de ressarcimento de despesas:** Você não terá despesas pessoais em qualquer fase do estudo, nem compensação financeira relacionada à sua participação. Em caso de dano pessoal diretamente causado pelos procedimentos propostos neste estudo, terá direito a tratamento médico, bem como às indenizações legalmente estabelecidas. No entanto, caso tenha qualquer despesa decorrente da participação na pesquisa, haverá ressarcimento mediante depósito em conta corrente ou cheque ou dinheiro. De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente da sua participação no estudo, você será devidamente indenizado, conforme determina a lei.

**Responsabilidade do pesquisador e da instituição:** O pesquisador e a instituição proponente se responsabilizarão por qualquer dano pessoal ou moral referente à integridade física e ética que a pesquisa possa comportar.

**Critérios para suspender ou encerrar a pesquisa:** O estudo será suspenso na ocorrência de qualquer falha metodológica ou técnica observada pelo pesquisador, cabendo ao mesmo a responsabilidade de informar a todos os participantes o motivo da suspensão. O estudo também será suspenso caso seja percebido qualquer risco ou dano à saúde dos sujeitos participantes, conseqüente à pesquisa, que não tenha sido previsto neste termo. Quando atingir a coleta de dados necessária a pesquisa será encerrada.

**Demonstrativo de infraestrutura:** A instituição onde será feito o estudo possui a infraestrutura necessária para o desenvolvimento da pesquisa com ambiente adequado.

**Propriedade das informações geradas:** Não há cláusula restritiva para a divulgação dos resultados da pesquisa, e que os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para comprovação do experimento. Os resultados serão submetidos à publicação, sendo favoráveis ou não às hipóteses do estudo.

**Sobre a recusa em participar:** Caso queira, o senhor (a) poderá se recusar a participar do estudo, ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar-se, não sofrendo qualquer prejuízo à assistência que recebe.

**Contato do pesquisador responsável e do comitê de ética:** Em qualquer etapa do estudo você poderá ter acesso ao profissional responsável, JANICE REGINA MOREIRA BASTOS, que pode ser encontrada no telefone (98) 99177-9321. Se tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa.

Se este termo for suficientemente claro para lhe passar todas as informações sobre o estudo e se o senhor (a) compreender os propósitos do mesmo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Você poderá declarar seu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente das propostas do estudo.

São Luís-MA, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
*Participante ou seu responsável legal*      *Responsável por obter o consentimento*  
Comitê de Ética em Pesquisa: Rua Dona Isabel 94, Bonsucesso, Rio de Janeiro, RJ,  
(21) 3882-9797 ramal 2015, e-mail: [comitedeetica@unisuam.edu.br](mailto:comitedeetica@unisuam.edu.br)

## Apêndice 2 – Ficha de Avaliação

DATA:		
<b>DADOS PESSOAIS</b>		
Telefones de contato:	Genero:	
Data de Nascimento:	Idade:	
Escolaridade:	Estado civil:	
<b>HISTÓRICO MÉDICO</b>		
Comorbidades preexistentes:		
Sintomas atuais:		
Data do primeiro sintoma relacionado à COVID-19:		
Tipo de diagnóstico para COVID-19:		
Medicações em uso:		
<b>EXAME FÍSICO</b>		
Peso:	Altura:	IMC:
Sinais Vitais	Pressão arterial:	
	Frequência Cardíaca:	
	Frequência Respiratória:	
	Temperatura:	
	Saturação O <sub>2</sub> :	

## Anexo 1 – Parecer Consubstanciado do CEP

---



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ASSOCIAÇÃO ENTRE EQUILÍBRIO CORPORAL E O ESTADO FUNCIONAL PÓS-COVID-19

**Pesquisador:** Fabio Vieira dos Anjos

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 54483421.8.0000.5235

**Instituição Proponente:** SOCIEDADE UNIFICADA DE ENSINO AUGUSTO MOTTA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.182.972

## Anexo 2 – Termo de Anuência da Instituição Proponente



**GOVERNO DO MARANHÃO**  
Secretaria de Estado da Saúde do  
Maranhão  
Escola de Saúde Pública do Estado do  
Maranhão

Ofício nº2899/2021 – ESP/MA

São Luís/MA, 16 de dezembro de 2021.

**Ao Comitê de Ética e Pesquisa**

**Assunto: Carta de autorização para realização de pesquisa**

Prezado(a) Senhor(a),

A Escola de Saúde Pública do Estado do Maranhão, responsável pela regulação, autorização e acompanhamento de projetos de pesquisas básicas e aplicadas desenvolvidas na rede estadual de saúde do Maranhão, informa que o projeto de pesquisa intitulado “*Associação entre Controle do Equilíbrio e o Estado Funcional Pós-Covid-19*”, sob responsabilidade da orientador *Prof. Dr. Fabio Vieira dos Anjos*, aluna *Janice Regina Moreira Bastos do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências da Reabilitação do Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM*, está **AUTORIZADO** para realização no *Centro Especializado em Reabilitação e Promoção de Saúde – CER Olho d’água*, localizada no município de São Luís - MA.

Os pesquisadores devem conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/12, assim como respeitar a fonte de pesquisa e guardar os princípios éticos. Outrossim, a pesquisa somente poderá ser iniciada após comprovação de autorização do CEP credenciado à CONEP, mediante apresentação do parecer consubstanciado à Escola de Saúde Pública do Estado do Maranhão – ESP/MA.

Atenciosamente,

Ana Cláudia Nunes  
Diretora Administrativa  
Escola de Saúde Pública do MA  
ID: 08306709-02



Governo do Maranhão  
Secretaria de Estado da Saúde  
Escola de Saúde Pública do Estado do Maranhão

Rua 28 de Julho, nº 312, Centro Histórico, São  
Luís - MA | Fone: (98) 3232-3233  
escoladesaudepublica.ma@gmail.com



## Anexo 3 – Declaração de Instituição e Infraestrutura

---

**GOVERNO DO MARANHÃO**  
CENTRO ESPECIALIZADO EM REABILITAÇÃO DO OLHO D'ÁGUA – CER III  
Rua Domingos Rodrigues, Nº 70, Olho D'água  
São Luís – MA

### Declaração de Infraestrutura

---

Declaro para os devidos fins que o Centro Especializado em Reabilitação do Olho d'Água – CER III, possui infraestrutura adequada para a realização do Projeto de Pesquisa intitulado "ASSOCIAÇÃO ENTRE CONTROLE DO EQUILÍBRIO E O ESTADO FUNCIONAL PÓS-COVID-19".

São Luís-MA, 16 de dezembro de 2021.

Renata Trajano Jorge Caldas (DIRETORA GERAL)

  
Renata Trajano Jorge Caldas  
Diretora Geral  
Centro Especializado em Reabilitação  
do Olho d'Água CER

---

Renata Trajano Jorge Caldas  
DIRETORA GERAL

## Anexo 4 – Checklist Ético Preliminar (CEPlist)

<b>a) Documentos obrigatórios</b>		<b>Status/Pág.</b>
<i>a.1. Termos</i>	a) Termo de Anuência da instituição proponente redigido em papel timbrado, datado e assinado por representante	Anexo 1 / Pág. 48
	b) Termo(s) de Anuência da(s) instituição(ões) coparticipante(s) redigido(s) em papel timbrado, datado(s) e assinado(s) por representante	NA
	a) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	Apêndice 1 / Pág. 42
	b) Termo de Assentimento Livre e Esclarecido	NA
	c) Termo de Autorização para Uso de Dados secundários	NA
<i>a.2. Cronograma</i>	a) Cronograma detalhado quanto às etapas do projeto de pesquisa	Pág. 34
<i>a.3. Orçamento</i>	a) Orçamento detalhado quanto à aplicação dos recursos	Pág. 34
	b) Citação do(s) patrocinador(es) da pesquisa	NA
<i>a.4. Declarações</i>	a) Declaração de Instituição e Infraestrutura redigido em papel timbrado, datado e assinado por representante	Anexo 2 / Pág. 49
	b) Declaração de Pesquisadores	NA
	c) Declaração de Patrocinador	NA
<i>a.5. Dispensa</i>	a) Justificativa para dispensa do Termo solicitada pelo pesquisador responsável ao Sistema CEP/CONEP	NA
<b>b) Projeto de pesquisa (PP)</b>		<b>Status/Pág.</b>
<i>b.1. Introdução</i>	a) Fundamentação em fatos científicos, experimentação prévia e/ou pressupostos adequados à área específica da pesquisa	14
<i>b.2. Materiais e Métodos</i>	a) Métodos adequados para responder às questões estudadas, especificando-os, seja a pesquisa qualitativa, quantitativa ou quali-quantitativa	Págs. 27 a 35
	b) Cálculo e/ou justificativa do tamanho da amostra	Págs. 32 e 33
	c) Critérios de inclusão e exclusão bem definidos	Pág. 28
	d) Procedimento detalhado de recrutamento dos participantes	Págs. 27 e 28
	e) Local(is) de realização da(s) etapa(s) da pesquisa	Pág. 28

	f) Períodos de <i>wash-out</i> ou uso de placebo justificados e com análise crítica de risco	NA
	g) Explicação detalhada e justificada dos exames e testes que serão realizados	Págs. 28 e 32
	h) Manutenção dos dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob guarda e responsabilidade do pesquisador principal, por 5 anos após o término da pesquisa	Pág. 33
	i) Critérios detalhados para suspender e encerrar a pesquisa	Pág. 27
<i>b.3. Apêndices e Anexos</i>	a) Questionário(s) para coleta de dados	Apêndice 2 / Pág. 44 Anexos 4 à 7 / Págs. 53 à 62
<b>c) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)</b>		<b>Status/Pág.</b>
<i>c.1. Informações Obrigatórias</i>	a) Título do projeto abaixo do título do Termo	Apêndice 1 / Pág. 42
	b) Informações prestadas em linguagem clara e acessível ao participante	Apêndice 1 / Págs. 42 e 43
	c) Justificativa e os objetivos claros e bem definidos	Apêndice 1 / Pág. 42
	d) Procedimentos e métodos detalhados a serem utilizados na pesquisa	Apêndice 1 / Pág. 42
	e) Possibilidade de inclusão (sorteio) em grupo controle ou experimental	NA
	f) Possíveis desconfortos e riscos decorrentes da participação na pesquisa	Apêndice 1 / Pág. 42
	g) Possíveis benefícios decorrentes da participação na pesquisa	Apêndice 1 / Pág. 42
	h) Providências e cautelas a serem empregadas para evitar e/ou reduzir efeitos e condições adversas que possam causar dano	Apêndice 1 / Págs. 42 e 43
	i) Formas de acompanhamento e assistência a que terão direito os participantes da pesquisa para atender complicações e danos decorrentes, direta ou indiretamente, da pesquisa	Apêndice 1 / Págs. 42 e 43
	j) Garantia de plena liberdade ao participante da pesquisa, de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização	Apêndice 1 / Pág. 43
	k) Garantia de manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes da pesquisa durante todas as fases da pesquisa	Apêndice 1 / Pág. 43
	l) Garantia de que o participante da pesquisa receberá uma via do Termo	Apêndice 1 / Pág. 43

	m) Garantia de ressarcimento e como serão cobertas as despesas tidas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes	Apêndice 1 / Pág. 43
	n) Explícita a garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa	Apêndice 1 / Pág. 43
	o) Esclarecimento sobre a possibilidade de inclusão do participante em grupo controle ou placebo, explicitando, claramente, o significado dessa possibilidade	NA
	p) Compromisso de encaminhar os resultados da pesquisa para publicação em meio científico	Apêndice 1 / Pág. 43
	q) Declaração do pesquisador responsável que expresse o cumprimento das exigências da Resolução No. 466/2012	Apêndice 1 / Págs. 42 e 43
	r) Declaração do pesquisador responsável de que os resultados dos exames e/ou dados da pesquisa serão de responsabilidade dos pesquisadores	Apêndice 1 / Pág. 43
<i>c.2. Pesquisador</i>	a) Consta, em todas as folhas e vias do Termo, o endereço e contato telefônico ou outro, dos responsáveis pela pesquisa	Apêndice 1 / Págs. 42 e 43
<i>c.3. Comitê de Ética</i>	a) Consta, em todas as folhas e vias do Termo, o endereço e contato telefônico ou outro, do CEP	Apêndice 1 / Págs. 42 e 43
<i>c.4. Participante</i>	a) Há espaço para o nome do participante e/ou responsável legal e local para sua assinatura	Apêndice 1 / Pág. 43
<b>d) Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)</b>		<b>Status/Pág.</b>
<i>d.1. Apresentação</i>	a) Há termo de consentimento dos responsáveis com anuência dos menores de idade ou legalmente incapazes	NA

## Anexo 5 – Escala de Estado Funcional Pós-COVID-19

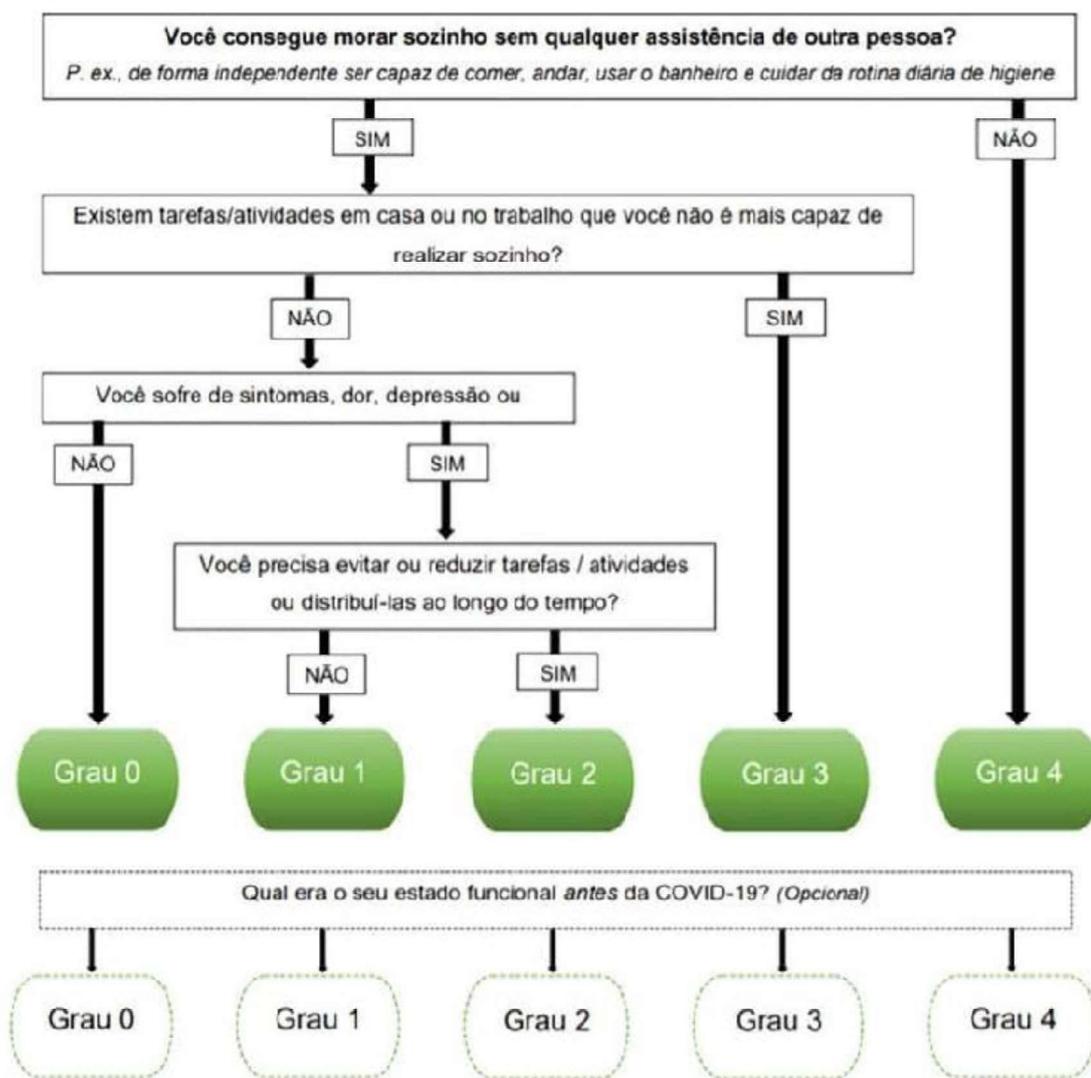
---

Questionário de autoaplicação da Escala de Estado Funcional PÓS-COVID-19 para o paciente:

<p><b>Quanto você é afetado atualmente em sua vida diária pela COVID-19?</b>  <b>Por favor, indique qual das afirmações seguintes mais se aplica a você.</b>            Assinale apenas uma opção</p>	<p><b>Graduação correspondente na Escala PCFS</b></p>
<p>Eu não tenho limitações em minha vida diária e nem sintomas, dor, depressão ou ansiedade.</p>	0
<p>Eu tenho limitações muito leves em minha vida diária, assim, eu posso fazer todas as tarefas/atividades, embora eu ainda tenha sintomas persistentes, dor, depressão ou ansiedade.</p>	1
<p>Eu sofro com limitações leves em minha vida diária, assim, eu ocasionalmente preciso evitar ou reduzir tarefas/atividades ou necessito distribuí-las ao longo do tempo devido aos sintomas, dor, depressão ou ansiedade. Eu sou, entretanto, capaz de executar todas as atividades sem qualquer assistência.</p>	2
<p>Eu sofro com limitações moderadas em minha vida diária, assim, eu não sou capaz de executar todas as tarefas/atividades devido aos sintomas, dor, depressão ou ansiedade. Eu sou, entretanto, capaz de cuidar de mim mesmo sem qualquer assistência.</p>	3
<p>Eu sofro com limitações graves em minha vida diária: Eu não sou capaz de cuidar de mim mesmo e, portanto, eu sou dependente de cuidados de enfermagem e/ou assistência de uma outra pessoa devido aos sintomas, dor, depressão ou ansiedade. .</p>	4

## Anexo 6 – Fluxograma da Escala de Estado Funcional Pós-COVID-19

### ESCALA DE ESTADO FUNCIONAL PÓS-COVID-19



## Anexo 7 – Escala de Equilíbrio de BERG

---

1. Posição sentada para posição em pé.

Instruções: Por favor, levante-se. Tente não usar suas mãos para se apoiar.

- ( ) 4 capaz de levantar-se sem utilizar as mãos e estabilizar-se independentemente.
- ( ) 3 capaz de levantar-se independentemente e estabilizar-se independentemente.
- ( ) 2 capaz de levantar-se utilizando as mãos após diversas tentativas.
- ( ) 1 necessita de ajuda mínima para levantar-se ou estabilizar-se.
- ( ) 0 necessita de ajuda moderada ou máxima para levantar-se.

2. Permanecer em pé sem apoio.

Instruções: Por favor, fique em pé por 2 minutos sem se apoiar.

- ( ) 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos.
- ( ) 3 capaz de permanecer em pé por 2 minutos com supervisão.
- ( ) 2 capaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio.
- ( ) 1 necessita de várias tentativas para permanecer em pé por 30 segundos sem apoio.
- ( ) 0 incapaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio.

Se o paciente for capaz de permanecer em pé por 2 minutos sem apoio, dê o número total de pontos para o item 3. Continue com o item 4.

3. Permanecer sentado sem apoio nas costas, mas com os pés apoiados no chão ou num banquinho.

Instruções: Por favor, fique sentado sem apoiar as costas, com os braços cruzados, por 2 minutos.

- ( ) 4 capaz de permanecer sentado com segurança e com firmeza por 2 minutos.
- ( ) 3 capaz de permanecer sentado por 2 minutos com supervisão.
- ( ) 2 capaz de permanecer sentado por 30 segundos.
- ( ) 1 capaz de permanecer sentado por 10 segundos.
- ( ) 0 incapaz de permanecer sentado sem apoio por 10 segundos.

4. Posição em pé para posição sentada.

Instruções: Por favor, sente-se.

- ( ) 4 senta-se com segurança, com uso mínimo das mãos.
- ( ) 3 controla a descida utilizando as mãos.
- ( ) 2 utiliza a parte posterior das pernas contra a cadeira para controlar a descida.
- ( ) 1 senta-se independentemente, mas tem descida sem controle.
- ( ) 0 necessita de ajuda para sentar-se.

#### 5. Transferências.

Instruções: Arrume as cadeiras perpendicularmente ou uma de frente para a outra, para uma transferência em pivô. Peça ao paciente que se transfira de uma cadeira com apoio de braço para uma cadeira sem apoio de braço, e vice-versa. Você poderá utilizar duas cadeiras ou uma cama e uma cadeira.

- ( ) 4 capaz de transferir-se com segurança com uso mínimo das mãos.
- ( ) 3 capaz de transferir-se com segurança com o uso das mãos.
- ( ) 2 capaz de transferir-se seguindo orientações verbais e/ou supervisão.
- ( ) 1 necessita de uma pessoa para ajudar.
- ( ) 0 necessita de duas pessoas para ajudar ou supervisionar a tarefa com segurança.

#### 6. Permanecer em pé sem apoio com os olhos fechados.

Instruções: Por favor, fique em pé e feche os olhos por 10 segundos.

- ( ) 4 capaz de permanecer em pé por 10 segundos com segurança.
- ( ) 3 capaz de permanecer em pé por 10 segundos com supervisão.
- ( ) 2 capaz de permanecer em pé por 3 segundos.
- ( ) 1 incapaz de permanecer com os olhos fechados durante 3 segundos, mas mantém-se em pé.
- ( ) 0 necessita de ajuda para não cair.

#### 7. Permanecer em pé sem apoio com os pés juntos.

Instruções: Junte seus pés e fique em pé sem se apoiar.

- ( ) 4 capaz de posicionar os pés juntos, independentemente, e permanecer por 1 minuto com segurança.
- ( ) 3 capaz de posicionar os pés juntos, independentemente, e permanecer por 1 minuto com supervisão.
- ( ) 2 capaz de posicionar os pés juntos, independentemente, e permanecer por 30 segundos.

( ) 1 necessita de ajuda para posicionar-se, mas é capaz de permanecer com os pés juntos durante 15 segundos.

( ) 0 necessita de ajuda para posicionar-se e é incapaz de permanecer nessa posição por 15 segundos.

8. Alcançar à frente com o braço estendido, permanecendo em pé.

Instruções: Levante o braço a 90°. Estique os dedos e tente alcançar à frente o mais longe possível. O examinador posiciona a régua no fim da ponta dos dedos quando o braço estiver a 90°. Ao serem esticados para frente, os dedos não devem tocar a régua. A medida a ser registrada é a distância que os dedos conseguem alcançar quando o paciente se inclina para frente o máximo que consegue. Quando possível peça ao paciente que use ambos os braços, para evitar rotação do tronco.

( ) 4 pode avançar à frente mais que 25cm com segurança.

( ) 3 pode avançar à frente mais que 12,5cm com segurança.

( ) 2 pode avançar à frente mais que 5cm com segurança.

( ) 1 pode avançar à frente, mas necessita de supervisão.

( ) 0 perde o equilíbrio na tentativa, ou necessita de apoio externo.

9. Pegar um objeto do chão a partir de uma posição em pé.

Instruções: Pegue o sapato/chinelo que está na frente dos seus pés.

( ) 4 capaz de pegar o chinelo com facilidade e segurança.

( ) 3 capaz de pegar o chinelo, mas necessita de supervisão.

( ) 2 incapaz de pegá-lo mas se estica, até ficar a 2-5cm do chinelo, e mantém o equilíbrio independentemente.

( ) 1 incapaz de pegá-lo, necessitando de supervisão enquanto está tentando.

( ) 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair.

10. Virar-se e olhar para trás por cima dos ombros direito e esquerdo enquanto permanece em pé.

Instruções: Vire-se para olhar diretamente atrás de você por cima do ombro esquerdo, sem tirar os pés do chão. Faça o mesmo por cima do ombro direito. O examinador poderá pegar um objeto e posicioná-lo diretamente atrás do paciente para estimular o movimento.

( ) 4 olha para trás de ambos os lados com boa distribuição do peso.

- ( ) 3 olha para trás somente de um lado; o lado contrário demonstra menor distribuição do peso.
- ( ) 2 vira somente para os lados, mas mantém o equilíbrio.
- ( ) 1 necessita de supervisão para virar.
- ( ) 0 necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair.

#### 11. Girar 360°

Instruções: Gire completamente em torno de si mesmo. Pausa. Gire completamente em torno de si mesmo para o lado contrário.

- ( ) 4 capaz de girar 360° com segurança em 4 segundos ou menos.
- ( ) 3 capaz de girar 360° com segurança somente para um lado em 4 segundos ou menos.
- ( ) 2 capaz de girar 360° com segurança, mas lentamente.
- ( ) 1 necessita de supervisão próxima ou orientações verbais.
- ( ) 0 necessita de ajuda enquanto gira.

12. Posicionar os pés alternadamente no degrau ou banquinho enquanto permanece em pé sem apoio.

Instruções: Toque cada pé alternadamente no degrau/banquinho. Continue até que cada pé tenha tocado o degrau/banquinho 4 vezes.

- ( ) 4 capaz de permanecer em pé independentemente e com segurança, completando 8 movimentos em 20 segundos.
- ( ) 3 capaz de permanecer em pé independentemente e completar 8 movimentos em mais de 20 segundos.
- ( ) 2 capaz de completar 4 movimentos sem ajuda.
- ( ) 1 capaz de completar mais de 2 movimentos com o mínimo de ajuda.
- ( ) 0 incapaz de tentar ou necessita de ajuda para não cair.

#### 13. Permanecer em pé sem apoio com um pé à frente.

Instruções: Demonstre para o paciente. Coloque um pé diretamente à frente do outro na mesma linha; se você achar que não irá conseguir, coloque o pé um pouco mais à frente do outro pé e levemente para o lado.

- ( ) 4 capaz de colocar um pé imediatamente à frente do outro, independentemente, e permanecer por 30 segundos.

- ( ) 3 capaz de colocar um pé um pouco mais à frente do outro e levemente para o lado, independentemente, e permanecer por 30 segundos.
- ( ) 2 capaz de dar um pequeno passo, independentemente, e permanecer por 30 segundos.
- ( ) 1 necessita de ajuda para dar o passo, porém permanece por 15 segundos.
- ( ) 0 perde o equilíbrio ao tentar dar um passo ou ficar em pé.

#### 14. Permanecer em pé sobre uma perna.

Instruções: Fique em pé sobre uma perna o máximo que você puder sem se segurar.

- ( ) 4 capaz de levantar uma perna, independentemente, e permanecer por mais de 10 segundos.
- ( ) 3 capaz de levantar uma perna, independentemente, e permanecer por 5-10 segundos.
- ( ) 2 capaz de levantar uma perna, independentemente, e permanecer por 3 ou 4 segundos.
- ( ) 1 tenta levantar uma perna, mas é incapaz de permanecer por 3 segundos, embora permaneça em pé independentemente.
- ( ) 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair.

TOTAL: \_\_\_\_\_

## Anexo 8 – Teste de Equilíbrio de Tinetti

---

### EQUILÍBRIO:

#### **1. EQUILÍBRIO SENTADO**

0 – inclina-se ou desliza na cadeira

1 – inclina-se ligeiramente ou aumenta a distância das nádegas ao encosto da cadeira

2 – estável, seguro

#### **2. LEVANTAR –SE**

0 – incapaz sem ajuda ou perde o equilíbrio

1 – capaz, mas utiliza os braços para ajudar ou faz excessiva flexão do tronco ou não consegue à 1ª tentativa

2 – capaz na 1ª tentativa sem usar os braços

#### **3. EQUILÍBRIO IMEDIATO (primeiros 5 segundos)**

0 – instável (cambaleante, move os pés, marcadas oscilações do tronco, tenta agarrar algo para suportar-se)

1 – estável, mas utiliza auxiliar de marcha para suportar-se

2 – estável sem qualquer tipo de ajudas

#### **4. EQUILÍBRIO EM PÉ COM OS PÉS PARALELOS**

0 – instável

1 – estável mas alargando a base de sustentação (calcanhares afastados > 10 cm) ou recorrendo a auxiliar de marcha para apoio

2 – pés próximos e sem ajudas

**5. PEQUENOS DESIQUILÍBRIOS NA MESMA POSIÇÃO** (sujeito de pé com os pés próximos, o observador empurra-o levemente com a palma da mão, 3 vezes ao nível do esterno)

0 – começa a cair

1 – vacilante, agarra-se, mas estabiliza

2 – estável

#### **6. FECHAR OS OLHOS NA MESMA POSIÇÃO**

0 – instável

1 – estável

#### **7. VOLTA DE 360° ( 2 vezes)**

0 – instável (agarra – se, vacila)

1 – estável, mas dá passos descontínuos

2 – estável e passos contínuos

**8. APOIO UNIPODAL** (aguenta pelo menos 5 segundos de forma estável)

0 – não consegue ou tenta segurar-se a qualquer objeto

1 – aguenta 5 segundos de forma estável

**9. SENTAR-SE**

0 – pouco seguro ou cai na cadeira ou calcula mal a distância

1 – usa os braços ou movimento não harmonioso

2 – seguro, movimento harmonioso

**Pontuação: \_\_\_ / 16**

**MARCHA**

**Instruções:** O sujeito faz um percurso de 3m, na sua passada normal e volta com passos mais rápidos até à cadeira. Deverá utilizar os seus auxiliares de marcha habituais.

**10. INÍCIO DA MARCHA** (imediatamente após o sinal de partida)

0 – hesitação ou múltiplas tentativas para iniciar

1 – sem hesitação

**11. LARGURA DO PASSO** (pé direito)

0 – não ultrapassa à frente do pé em apoio

1 – ultrapassa o pé esquerdo em apoio

**12. ALTURA DO PASSO** (pé direito)

0 – o pé direito não perde completamente o contacto com o solo

1 – o pé direito eleva-se completamente do solo

**13. LARGURA DO PASSO** (pé esquerdo)

0 – não ultrapassa à frente do pé em apoio

1 – ultrapassa o pé direito em apoio

**14. ALTURA DO PASSO** (pé esquerdo)

0 – o pé esquerdo não perde totalmente o contacto com o solo

1 – o pé esquerdo eleva-se totalmente do solo

**15. SIMETRIA DO PASSO**

0 – comprimento do passo aparentemente assimétrico

1 – comprimento do passo aparentemente simétrico

#### **16. CONTINUIDADE DO PASSO**

0 – pára ou dá passos descontínuos

1 – passos contínuos

#### **17. PERCURSO DE 3m** (previamente marcado)

0 – desvia-se da linha marcada

1 – desvia-se ligeiramente ou utiliza auxiliar de marcha

2 – sem desvios e sem ajudas

#### **18. ESTABILIDADE DO TRONCO**

0 – nítida oscilação ou utiliza auxiliar de marcha

1 – sem oscilação mas com flexão dos joelhos ou coluna ou afasta os braços do tronco enquanto caminha

2 – sem oscilação, sem flexão, não utiliza os braços, nem auxiliares de marcha

#### **19. BASE DE SUSTENTAÇÃO DURANTE A MARCHA**

0 – calcanhares muito afastados

1 – calcanhares próximos, quase se tocam

**Pontuação:** \_\_\_\_ / 12

**Pontuação total:** \_\_\_\_ / 28

**Indicadores de risco de quedas:**

**≤18 Alto**

**19-23 Moderado**

**≥24 Baixo**

## Anexo 9 – MiniBESTest (MBT)

---

### 1. SENTADO PARA DE PÉ.

(2) Normal: Passa para de pé sem a ajuda das mãos e se estabiliza independentemente.

(1) Moderado: Passa para de pé na primeira tentativa COM o uso das mãos.

(0) Grave: Impossível levantar de uma cadeira sem assistência – OU – várias tentativas com uso das mãos.

### 2. FICAR NA PONTA DOS PÉS.

(2) Normal: Estável por 3s com altura máxima

(1) Moderado: Calcanhares levantados, mas não na amplitude máxima (menor que quando segurando com as mãos) OU instabilidade notável por 3s.

(0) Grave:  $\leq 3$  s.

### 3. DE PÉ EM UMA PERNA.

Esquerdo

Direito

Tempo (em segundos) Tentativa 1: \_\_\_\_\_.

Tempo (em segundos) Tentativa 1: \_\_\_\_\_.

Tentativa 2: \_\_\_\_\_.

Tentativa 2: \_\_\_\_\_.

(2) Normal: 20s.

(2) Normal: 20s.

(1) Moderado: <20s.

(1) Moderado: <20s.

(0) Grave: Incapaz.

(0) Grave: Incapaz.

### 4. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – PARA FRENTE.

(2) Normal: Recupera independentemente com passo único e amplo (segundo passo para realinhamento é permitido).

(1) Moderado: Mais de um passo usado para recuperar o equilíbrio.

(0) Nenhum passo, OU cairia se não fosse pego, OU cai espontaneamente.

### 5. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – PARA TRÁS.

(2) Normal: Recupera independentemente com passo único e amplo.

(1) Moderado: Mais de um passo usado para recuperar o equilíbrio.

(0) Grave: Nenhum passo, OU cairia se não fosse pego, OU cai espontaneamente.

## 6. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – LATERAL.

(Esquerdo)

(Direito)

(2) Normal: Recupera independentemente com um passo (cruzado ou lateral permitido).

(2) Normal: Recupera independentemente com um passo (cruzado ou lateral permitido).

(1) Moderado: Muitos passos para recuperar o equilíbrio.

(1) Moderado: Muitos passos para recuperar o equilíbrio.

(0) Grave: Cai, ou não consegue dar passo.

(0) Grave: Cai, ou não consegue dar passo.

## 7. OLHOS ABERTOS, SUPERFÍCIE FIRME (PÉS JUNTOS).

(Tempo em segundos: \_\_\_\_\_)

(2) Normal: 30s.

(1) Moderado: <30s

(0) Grave: Incapaz

## 8. OLHOS FECHADOS, SUPERFÍCIE DE ESPUMA (PÉS JUNTOS).

(Tempo em segundos: \_\_\_\_\_)

(2) Normal: 30s.

(1) Moderado: <30s.

(0) Grave: Incapaz.

## 9. INCLINAÇÃO – OLHOS FECHADOS.

(Tempo em segundos: \_\_\_\_\_)

(2) Normal: Fica de pé independentemente 30s e alinha com a gravidade.

(1) Moderado: Fica de pé independentemente <30 s OU alinha com a superfície.

(0) Grave: Incapaz de ficar de pé >10 s OU não tenta ficar de pé independentemente.

## 10. MUDANÇA NA VELOCIDADE DA MARCHA.

(2) Normal: Muda a velocidade da marcha significativamente sem desequilíbrio.

(1) Moderado: Incapaz de mudar velocidade da marcha ou desequilíbrio.

(0) Grave: Incapaz de atingir mudança significativa da velocidade E sinais de desequilíbrio.

**11. ANDAR COM VIRADAS DE CABEÇA – HORIZONTAL.**

(2) Normal: realiza viradas de cabeça sem mudança na velocidade da marcha e bom equilíbrio.

(1) Moderado: realiza viradas de cabeça com redução da velocidade da marcha.

(0) Grave: realiza viradas de cabeça com desequilíbrio.

**12. ANDAR E GIRAR SOBRE O EIXO.**

(2) Normal: Gira com pés próximos, RÁPIDO ( $\leq 3$  passos) com bom equilíbrio.

(1) Moderado: Gira com pés próximos, DEVAGAR ( $\geq 4$  passos) com bom equilíbrio.

(0) Grave: Não consegue girar com pés próximos em qualquer velocidade sem desequilíbrio.

**13. PASSAR SOBRE OBSTÁCULOS.**

(2) Normal: capaz de passar sobre as caixas com mudança mínima na velocidade e com bom equilíbrio.

(1) Moderado: passa sobre as caixas, porém as toca ou demonstra cautela com redução da velocidade da marcha.

(0) Grave: não consegue passar sobre as caixas OU hesita OU contorna.

**14. “GET UP & GO” CRONOMETRADO (ITUG) COM DUPLA TAREFA.**

(TUG: \_\_\_\_\_s; TUG dupla tarefa \_\_\_\_\_s).

(2) Normal: Nenhuma mudança notável entre sentado e de pé na contagem regressiva e nenhuma mudança na velocidade da marcha no TUG.

(1) Moderado: A tarefa dupla afeta a contagem OU a marcha.

(0) Grave: Para de contar enquanto anda OU para de andar enquanto conta.

**Pontuação total: \_\_\_\_ / 28**

**( $\geq 20$  pontos menor risco de quedas)**

## **PARTE II – PRODUÇÃO INTELECTUAL**

---

## Contextualização da Produção

Quadro 3: Declaração de desvios de projeto original.

Declaração dos Autores	Sim	Não
A produção intelectual contém desvios substantivos do <u>tema proposto</u> no projeto de pesquisa?		x
<i>Justificativas e Modificações</i>		
A produção intelectual contém desvios substantivos do <u>delineamento do projeto</u> de pesquisa?		x
<i>Justificativas e Modificações</i>		
A produção intelectual contém desvios substantivos dos <u>procedimentos de coleta</u> e análise de dados do projeto de pesquisa?		x
<i>Justificativas e Modificações</i>		

## Disseminação da Produção

---

A disseminação da produção científica deste projeto de pesquisa envolveu a submissão e apresentação de trabalhos nos eventos científicos mencionados a seguir.



**XVIII SEMANA DE PESQUISA,  
EXTENSÃO, PÓS-GRADUAÇÃO  
E INOVAÇÃO DA UNISUAM**



**UNISUAM**

### CERTIFICADO

Certificamos que

**Janice Regina Moreira Bastos, Izabella Bárbara de Araújo Paz Melo, Fabio Vieira Dos Anjos,**

participaram da **XVIII Semana de Pesquisa, Extensão, Pós-Graduação e Inovação da UNISUAM**, intitulada **Ciência, Tecnologia, Inovação e Desenvolvimento**, apresentando a pesquisa **"ESTUDO DA ASSOCIAÇÃO ENTRE CONTROLE DO EQUILÍBRIO E A ESCALA DE ESTADO FUNCIONAL PÓS-COVID-19"**, realizada online no dia 22 de outubro de 2021.

Rio de Janeiro, 22 de outubro de 2021



**Claudia de Freitas Lopes Costa**  
*Diretora de Pesquisa, Extensão e Inovação*

Av. Paris, 84 - Bonsucesso  
Av. Cesário de Melo, 2571 - Campo Grande  
Rua Fonseca, 240 - Bangu Shopping  
Rua Apicás, 320 - Taquara - Jacarepaguá

**3882-9797**  
[www.unisuam.edu.br](http://www.unisuam.edu.br)

Centro Universitário Augusto Motta  
Decreto Presidencial de 27 de outubro de 1997  
DOU de 29 de outubro de 1997

## CERTIFICADO

Certificamos que

**Izabella Bárbara de Araújo Paz Melo, Janice Regina Moreira Bastos e Fabio Vieira Dos Anjos**

participaram da **XVIII Semana de Pesquisa, Extensão, Pós-Graduação e Inovação da UNISUAM**, intitulada **Ciência, Tecnologia, Inovação e Desenvolvimento**, apresentando a pesquisa **"AVALIAÇÃO DO CONTROLE POSTURAL E A SUA CORRELAÇÃO COM SINTOMAS DE ANSIEDADE, DEPRESSÃO E ESTRESSE EM INDIVÍDUOS PÓS-COVID-19"**, realizada online no dia 22 de outubro de 2021.

Rio de Janeiro, 22 de outubro de 2021



**Claudia de Freitas Lopes Costa**

*Diretora de Pesquisa, Extensão e Inovação*



**II SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO E I  
SIMPÓSIO INTERNACIONAL ONLINE**  
"REHABILITACIÓN POST COVID-19: NUEVOS DESAFÍOS Y PARADIGMAS"



## CERTIFICADO

Conferimos o presente certificado a

Izabella Bárbara de Araújo Paz Melo; Janice Regina Moreira Bastos; Fabio Vieira dos Anjos

pela sua participação na qualidade de autores do trabalho AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO CORPORAL E A SUA CORRELAÇÃO COM SINTOMAS DE ANSIEDADE, DEPRESSÃO E ESTRESSE EM INDIVÍDUOS PÓS-COVID-19 apresentado na modalidade apresentação pôster eletrônico durante o II SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO E I SIMPÓSIO INTERNACIONAL ONLINE e I SIMPÓSIO INTERNACIONAL ONLINE "REHABILITACIÓN POST COVID-19: NUEVOS DESAFÍOS Y PARADIGMAS".

5 de Dezembro de 2022.

Livia Arcêncio do Amaral  
(PPGCR/UFSC)  
PRESIDENTE DO EVENTO

Esther Wilches-Luna  
(Programa de Fisioterapia da Univalle)  
PRESIDENTE DO EVENTO



abrãpg · ft:::

**CERTIFICADO DE APRESENTAÇÃO**

Certificamos que o trabalho dos autores

**Janice Regina Moreira Bastos, Izabella Bárbara de Araújo Paz Melo, Fabio Vieira dos Anjos**

intitulado

**ASSOCIAÇÃO ENTRE EQUILÍBRIO POSTURAL E O ESTADO FUNCIONAL NA CONDIÇÃO PÓS COVID-19  
EM PACIENTES NÃO HOSPITALIZADOS**

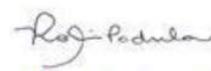
foi apresentado na modalidade **E-poster eletrônico** no

I Fórum Discente da Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-graduação - Fisioterapia (ABRAPG-Ft) realizado de 19  
a 21 de maio de 2023, online.



Dra. Aline Martins Toledo

Presidente do I Fórum discente da ABRAPG-Ft



Dra. Rosimeire Simprini Padula

Presidente da ABRAPG-Ft

**I FÓRUM DISCENTE DA ABRAPG-FT**

## Manuscrito(s) para Submissão

---

### NOTA SOBRE MANUSCRITOS PARA SUBMISSÃO

*Este arquivo contém manuscrito(s) a ser(em) submetido(s) para publicação para revisão por pares interna. O conteúdo possui uma formatação preliminar considerando as instruções para os autores do periódico-alvo. A divulgação do(s) manuscrito(s) neste documento antes da revisão por pares permite a leitura e discussão sobre as descobertas imediatamente. Entretanto, o(s) manuscrito(s) deste documento não foram finalizados pelos autores; podem conter erros; relatar informações que ainda não foram aceitas ou endossadas de qualquer forma pela comunidade científica; e figuras e tabelas poderão ser revisadas antes da publicação do manuscrito em sua forma final. Qualquer menção ao conteúdo deste(s) manuscrito(s) deve considerar essas informações ao discutir os achados deste trabalho.*

### 3.1 Título do manuscrito para submissão #1

ASSOCIAÇÃO ENTRE EQUILÍBRIO POSTURAL E O ESTADO FUNCIONAL PÓS COVID-19 EM PACIENTES NÃO HOSPITALIZADOS

#### 3.1.1 Contribuição dos autores do manuscrito para submissão #1

Quadro 4: Contribuição dos autores do artigo.

Iniciais dos autores, em ordem:	JRMB	FVA	IBAPM
Concepção	X	X	
Métodos	X	X	X
Programação	X	X	X
Validação	X	X	X
Análise formal	X	X	
Investigação	X	X	
Recursos	X	X	
Manejo dos dados	X	X	
Redação do rascunho	X	X	
Revisão e edição	X	X	X
Visualização	X	X	
Supervisão	X	X	
Administração do projeto		X	
Obtenção de financiamento		X	

*Contributor Roles Taxonomy (CRediT)*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Detalhes dos critérios em: <https://doi.org/10.1087/20150211>

## Artigo #1

# ASSOCIAÇÃO ENTRE EQUILÍBRIO POSTURAL E O ESTADO FUNCIONAL PÓS COVID-19 EM INDIVÍDUOS NÃO HOSPITALIZADOS

JANICE REGINA MOREIRA BASTOS<sup>1</sup>, IZABELLA BÁRBARA DE ARAÚJO PAZ MELO<sup>1</sup>, FABIO VIEIRA DOS ANJOS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Neurociências em Reabilitação, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

E-mail: [janicermb@gmail.com](mailto:janicermb@gmail.com)

*Palavras-Chave:* Equilíbrio; Funcionalidade; pós COVID-19; Escala de Estado Funcional Pós-COVID-19.

## Resumo

**Introdução:** Indivíduos com condição pós COVID-19 têm o risco de desenvolver sequelas neuromusculares a curto e/ou a longo prazo que podem envolver alterações no controle do equilíbrio. A Escala de Estado Funcional Pós-COVID-19 (PCFS) tem potencial para avaliar a capacidade funcional geral, entretanto, se a PCFS também pode ser usada para medir o impacto do controle do equilíbrio sobre a funcionalidade de indivíduos com condição pós COVID-19, permanece incerto. **Objetivos:** Investigar se a COVID-19 pode impactar no controle do equilíbrio e se possíveis alterações estão associadas com o estado funcional do indivíduo estimado pela PCFS. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal em que 60 adultos foram divididos em dois grupos: 30 pacientes no grupo controle e 30 no grupo pós COVID-19. Ambos os grupos foram submetidos a uma avaliação do controle do equilíbrio postural baseada nos seguintes testes: Teste de Alcance Funcional (TAF), Escala de Equilíbrio Berg (EEB), *Timed Up and Go* (TUG), Teste de Equilíbrio de Tinetti (TINETTI) e Mini-BESTest (MBT). Além disso, o grupo pós COVID respondeu ao questionário da PCFS. O teste t de Student foi utilizado para comparar a pontuação obtida nos testes de equilíbrio entre grupos e o teste de correlação de Pearson para correlacionar os testes de equilíbrio com a PCFS. A regressão linear múltipla foi utilizada para identificar qual variável de equilíbrio pode desempenhar função importante na previsão da PCFS. **Resultados:** Não foram observadas diferenças significativas ( $p > 0.05$ ) entre os grupos para: EEB ( $p = 0.962$ ); TUG ( $p = 0.262$ ); TINETTI ( $p = 0.310$ ); e MBT ( $p = 0.722$ ). Porém, para o TAF, houve diferença significativa ( $p = 0.046$ ) entre os grupos pós COVID-19 e controle. As variáveis de equilíbrio apresentaram correlação significativa ( $p < 0,05$ ) e moderada com a PCFS: TINETTI ( $r = 0.584$ ), TAF ( $r = -0.542$ ), MBT ( $r = -0.53$ ), EEB ( $r = 0.415$ ) e TUG ( $r = 0.368$ ). O TINETTI foi a variável independente que significativamente desempenhou função importante na determinação da PCFS ( $R^2$  ajustado = 0.368,  $p = 0.004$ ). **Conclusão:** Os resultados mostraram não haver alterações significativas na estabilidade postural entre os grupos para os testes de avaliação do equilíbrio aplicados, com exceção do TAF. Ambos os grupos, entretanto, apresentaram um alcance no TAF acima do valor de referência, indicando baixa fragilidade e risco de quedas dos pacientes. Alterações leves no estado funcional do grupo com condição pós COVID-19 podem explicar similaridades no equilíbrio corporal entre grupos. Correlações moderadas foram

observadas entre a PCFS e os testes de equilíbrio, com o TINETTI desempenhando função importante na determinação da PCFS. Esses resultados sugerem a aplicação da PCFS para monitoramento da funcionalidade, abrangendo alterações no equilíbrio postural e outros desfechos funcionais, buscando melhores formas de avaliação e intervenção na reabilitação da função neuromuscular no contexto de vida de indivíduos com condição pós COVID-19.

**Palavras-chave:** Equilíbrio postural; condição pós COVID-19; Escala de Estado Funcional Pós-COVID-19 (<http://decs.bvs.br/>).

## Abstract

**Introduction:** Individuals with post COVID-19 conditions risk to develop short and/or long-term neuromuscular sequelae that might involve changes in balance control. The Post-COVID-19 Functional Scale (PCFS) has the potential to evaluate the general functional capacity, however, whether PCFS can also be used to measure the impact of balance control over functionality of post COVID-19 conditions individuals, remains unclear.

**Objectives:** To investigate whether COVID-19 can impact on balance control and whether possible changes are associated with the functional status of the individual estimated by PCFS.

**Methods:** This is a cross-sectional study where 60 adults were split into two groups: control group and post COVID-19 group with 30 patients in each one. Postural balance in both groups was assessed from the following classical balance tests: Functional Reach Test (FRT), Berg Balance Scale (BBS), Timed Up and Go (TUG), Tinetti Balance Test (TINETTI) and Mini-BESTest (MBT). Moreover, the PCFS questionnaire was applied in the post COVID-19 group only. When considering the statistical analysis, the Student *t*-test was applied to compare the score of balance tests between groups and the Pearson's correlation test was used to correlate each balance test with PCFS. Finally, the multiple linear regression was used to analyze the relationship between PCFS and different independent balance tests.

**Results:** There was no significant difference ( $p > 0,05$ ) between groups for: BBS ( $p = 0.962$ ); TUG ( $p = 0.262$ ); TINETTI ( $p = 0.310$ ); and MBT ( $p = 0.722$ ). However, for FRT, there was a significant difference ( $p = 0.046$ ) between post COVID-19 and control groups. All balance tests showed a moderate correlation ( $p < 0.05$ ) with PCFS: TINETTI ( $r = 0.584$ ), FRT ( $r = -0.542$ ), MBT ( $r = -0.53$ ), BBS ( $r = 0.415$ ) and TUG ( $r = 0.368$ ). Among the balance tests, TINETTI was the independent variable that significantly played an important role on PCFS determination ( $R^2$  value adjusted from 0.368,  $p = 0.004$ ).

**Conclusion:** The results showed there were no changes in postural stability between groups for the balance evaluation tests applied, except for FRT. Both groups, however, obtained FRT's values above the reference value indicating low fragility and low fall risk. Marginal changes in the motor function of the post COVID-19 individuals might explain similarities in body balance between groups. Moderate correlations were observed between PCFS and the balance tests, with TINETTI playing an important role on PCFS' determination. These results suggest the use of PCFS for the monitoring of functional status, including

changes in postural balance and other functional outcomes, with potential implications on the assessment and intervention of neuromuscular function in the context of post COVID-19 condition.

**Keywords:** Postural balance; post COVID-19 conditions, Post-COVID-19 Functional Scale (<http://decs.bvs.br/>).

## Introdução

A infecção causada pela Síndrome Respiratória Aguda Grave pelo Coronavírus 2 (SARS-CoV-2) provou ser a pandemia mais significativa dos últimos séculos, com milhões de pessoas afetadas (DEL RIO et al., 2020). A COVID-19 é caracterizada como uma condição multissistêmica devido ao seu impacto no sistema nervoso central (REBÊLO et al., 2022), afetando principalmente os sistemas neuromuscular e cardiorrespiratório (TUDORAN et al., 2021). Dentre os sintomas mais comuns em um cenário da COVID longa (a partir de 3 meses do início dos sintomas) que podem afetar a capacidade funcional do indivíduo, pode-se citar: alterações cardíacas, dor, mialgias difusas, fadiga, fraqueza muscular e alterações emocionais (depressão e ansiedade), que parecem persistir semanas após a fase aguda (FROTA et al., 2021; MACHADO et al., 2021; NOPP et al., 2022). Dessa maneira, instrumentos de avaliação foram elaborados para avaliar o curso temporal da doença e o seu impacto no estado funcional.

Klok e colaboradores (2020) propuseram uma ferramenta simples para medir e monitorar o estado funcional dos pacientes pós COVID-19; a Escala do Estado Funcional Pós-COVID-19 (PCFS). Esta escala parece estar associada com diferentes sintomas que impactam no estado funcional do indivíduo durante as atividades de vida diária, como fadiga, fraqueza muscular, dor, ansiedade e depressão (BENKALFATE et al., 2022; LORCA et al., 2021; MACHADO et al., 2021). Esses achados indicam o potencial impacto da PCFS na avaliação do estado funcional após infecção por SARS-CoV-2. Entretanto, a avaliação de outros indicadores da função motora poderia contribuir para a validação construtiva da PCFS (BOON et al., 2020; MACHADO et al., 2021) e, para a identificação dos mais diferentes aspectos crônicos causados pela COVID-19.

Um aspecto importante da função motora que parece ser afetado no pós COVID-19 é o equilíbrio corporal (DE SOUSA; GARDEL; LOPES, 2022; GERVASONI et al., 2021). Especificamente, o equilíbrio postural é uma função do controle postural que envolve a manutenção do centro de gravidade dentro da base de suporte dos pés em ortostatismo (TEIXEIRA, 2010; WOOLLACOTT; SHUMWAY-COOK, 2010). Alguns estudos sugerem avaliação das alterações no equilíbrio postural de pacientes no pós COVID-19 por meio da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) e do Teste de Equilíbrio de Tinetti (*Performance Oriented Mobility Assessment – POMA*; DE SOUSA; GARDEL;

LOPES, 2022; POSTIGO-MARTIN et al., 2021). Além da EEB e do Tinetti, o teste “*Timed Up and Go*” (TUG) e o *MiniBest Test* também são indicados para avaliação do equilíbrio postural no contexto da COVID-19 (NOGUEIRA; FONTOURA; CARVALHO, 2021; POSTIGO-MARTIN et al., 2021). Entretanto, ainda é escasso o número de trabalhos que avaliaram o equilíbrio postural por meio de diferentes instrumentos e analisaram a sua correlação com medidas do estado funcional no pós COVID-19. Tal análise de correlação poderia ser útil para verificar se alterações no equilíbrio postural são associadas com a PCFS, contribuindo para validação construtiva da mesma (MACHADO et al., 2021). Assim, uma vez que os instrumentos clássicos de avaliação do equilíbrio postural apresentam particularidades e limitações distintas (KARUKA; SILVA; NAVEGA, 2011), a aplicação conjunta desses instrumentos parece de potencial interesse para melhores formas de diagnóstico e intervenção na reabilitação da função motora no pós COVID-19.

Dessa maneira, este estudo teve como o objetivo investigar se a COVID longa pode impactar no equilíbrio postural, através de diferentes instrumentos de avaliação, e correlacionar possíveis alterações do equilíbrio postural com o grau de funcionalidade de indivíduos na condição pós COVID-19, por meio da PCFS. Nossa hipótese é que indivíduos com sequelas pós COVID-19 podem apresentar alterações no equilíbrio postural que, por sua vez, podem estar associadas com o grau de comprometimento funcional medido pela PCFS.

## **Metodologia**

### **Participantes**

Trata-se de um estudo transversal com uma amostra de 60 participantes do Centro Especializado em Reabilitação do Olho d’Água–CER III (São Luís, Maranhão, Brasil), selecionada por conveniência entre janeiro à julho de 2022. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE – 54483421.8.0000.5235) e seguiu os princípios da declaração de Helsinque. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A amostra foi dividida em dois grupos, um grupo controle ( $N=30$ ) e um grupo pós COVID-19 ( $N=30$ ). O grupo controle envolveu pacientes encaminhados para o programa de reabilitação física e/ou intelectual e sem diagnóstico prévio de COVID-19.

A avaliação do grupo controle foi realizada antes dos indivíduos iniciarem o programa de reabilitação. O grupo pós COVID-19 consistiu em indivíduos com COVID-19 (RT-PCR positivo ou sorologia) entre 3-6 meses do início dos sintomas, não hospitalizados e encaminhados para reabilitação das sequelas. Todos os participantes eram maiores de 18 anos e foram vacinados com a segunda dose da vacina. Para ambos os grupos, os critérios de exclusão foram: doenças neurológicas, desordens ortopédicas e neuromusculares prévias e, déficit visual prévios a COVID-19, que impossibilite o controle da postura ortostática e a marcha.

### **Instrumentos de avaliação**

Inicialmente, todos os participantes foram entrevistados para a coleta das informações gerais a seguir: data de nascimento, idade, gênero, escolaridade, estado civil, telefones de contato, características antropométricas (peso corporal e altura), histórico médico (comorbidades preexistentes, sintomas atuais, data de início dos sintomas relacionados a COVID-19 e tipo de diagnóstico de COVID-19). As comorbidades preexistentes e os sintomas atuais foram registrados baseados no autorrelato.

#### **a) Avaliação do equilíbrio postural**

Para ambos os grupos, os testes clássicos para avaliação do equilíbrio postural foram aplicados na seguinte ordem: TAF, EEB, TUG, TINETTI e MBT. A escolha dos testes foi baseada nas recomendações para avaliação do equilíbrio postural na COVID-19 (NOGUEIRA; FONTOURA; CARVALHO, 2021; POSTIGO-MARTIN et al., 2021) e no estudo de Karuka et al. (2011), o qual aponta que esses testes são complementares, com particularidades e limitações distintas. Todos os testes foram aplicados na sala de avaliação da equipe multiprofissional do Centro de Reabilitação e pelo mesmo avaliador, utilizando recursos e comandos aos participantes previamente enumerados nos artigos de referência (BISCHOFF et al., 2003; DUNCAN; EARHART, 2012; KARUKA; SILVA; NAVEGA, 2011; MITCHELL; NEWTON, 2006; WOOLLACOTT; SHUMWAY-COOK, 2010). A duração do protocolo de avaliação variou de 40 à 50 minutos, considerando os intervalos de 5 minutos entre a aplicação de cada teste

O primeiro teste aplicado foi o TAF. Brevemente, o TAF foi desenvolvido como uma medida dinâmica de equilíbrio e é usado para medir a capacidade dos indivíduos de ficar em pé e inclinar-se para a frente sem perder o equilíbrio (DUNCAN; EARHART, 2012; PORTNOY et al., 2017). Para a realização do TAF, a fita métrica foi presa à parede, paralela ao chão, e posicionada na altura do acrômio do voluntário. O indivíduo, descalço, foi posicionado com os pés confortáveis e paralelos entre si, perpendicularmente em relação à parede e próximo ao início da fita métrica. Com punhos em posição neutra, cotovelos estendidos e ombro com flexão de 90°, o voluntário foi instruído a realizar a inclinação para frente sem tocar na fita e, em seguida, verificou-se o deslocamento sobre ela. O resultado do teste foi representado pela média dos deslocamentos, após três tentativas (KARUKA; SILVA; NAVEGA, 2011). Um alcance funcional menor ou igual a 17cm indica fragilidade do paciente e risco de quedas.

Outro teste funcional aplicado consistiu no TUG, que tem como objetivo avaliar a mobilidade (MARTINEZ et al., 2015; SILVEIRA; FILIPPIN, 2017) e a capacidade funcional (POSTIGO-MARTIN et al., 2021). O teste quantifica o tempo em segundos, necessário para se levantar de uma poltrona, caminhar 3 metros e retornar à posição sentada (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991). O tempo de referência para realização do teste foi de até 10 segundos, considerado o tempo normal para adultos saudáveis, independentes e sem risco de quedas. Especificamente, valores entre 11-20 segundos é esperado para idosos com deficiência ou frágeis, com independência parcial e com baixo risco de quedas; e, acima de 20 segundos para o idoso que apresenta déficit importante da mobilidade física e risco de quedas (BISCHOFF et al., 2003).

A escala de equilíbrio de Berg avalia o desempenho do equilíbrio funcional com base em 14 itens comuns à vida diária. O teste é simples, fácil de aplicar e seguro para a avaliação de pacientes, independentemente da idade (BERG et al., 1992). Cada item da EEB possui uma escala ordinal de cinco alternativas que variam de 0 a 4 pontos. A pontuação máxima corresponde a 56 pontos, que são baseados no tempo em que uma posição pode ser mantida, na distância que o membro superior é capaz de alcançar à frente do corpo e no tempo para completar a tarefa. Quanto menor a pontuação atingida pelo indivíduo, maior será o seu risco de queda. Escores abaixo de 46 pontos indicam alto risco de quedas, acima de 53 pontos refletem alto risco de quedas e entre 53-46

pontos apontam moderado risco para quedas (BERG et al., 1992; WOOLLACOTT; SHUMWAY-COOK, 2010).

Semelhante a EEB, a Escala de Equilíbrio de Tinetti consiste em diversas tarefas representativas das atividades de vida diária, as quais são avaliadas por meio da observação do examinador. Esse teste é dividido em duas partes, uma avalia o equilíbrio, e a outra, a marcha (TINETTI, 1986). Os escores correspondentes à Escala de Tinetti, que originalmente possui 14 tarefas (oito na escala de equilíbrio e seis para avaliação da marcha), variam de 0 a 28 pontos no máximo. Escores abaixo de 19 pontos e entre 19 e 24 pontos representam, respectivamente, um alto e moderado risco de quedas (MITCHELL; NEWTON, 2006).

O Mini-BESTest foi publicado em 2010 para apresentar uma versão mais curta do *Balance Evaluation Systems Test* (BESTest). Consiste em uma ferramenta clínica que avalia o equilíbrio dinâmico, que pode ser conduzida em 10 a 15 minutos e contém itens pertencentes uniformemente a quatro das seis seções do BESTest original (FRANCHIGNONI et al., 2010). Os itens são pontuados de zero a dois, sendo a pontuação máxima 28 e a mínima 0 e, quanto maior a pontuação, melhor o equilíbrio (DUNCAN; EARHART, 2012).

## **b) Avaliação do estado funcional no pós COVID-19**

A escala PCFS foi aplicada no grupo PÓS-COVID-19 a fim de identificar a gravidade de suas limitações funcionais, onde 0 significa “sem limitações e sintomas”, 1 significa “limitações desprezíveis de atividades usuais com sintomas persistentes”, 2 indica “limitações leves com sintomas significativos”, 3 indica “limitações moderadas e não consegue realizar todas as atividades habituais devido aos sintomas, mas ainda consegue cuidar de si sem ajuda” e 4 significa “limitação grave devido aos sintomas e necessidade de assistência para cuidar de si” (KLOK et al., 2020; MACHADO et al., 2021). Para atribuição apropriada do grau da escala PCFS, respondida pelo próprio paciente, foi aplicado a versão do questionário do paciente que pontua quanto a COVID-19 afeta sua vida diária atualmente e, disponibiliza respostas baseadas nas limitações. Em seguida, o fluxograma é apresentado, seguindo o Manual da PCFS (KLOK et al., 2020; MACHADO et al., 2021), que contém perguntas com respostas dicotômicas de sim/não, incluindo questionamentos que variam desde se mora sozinho até se precisa evitar ou reduzir tarefas.

## Análise Estatística

A análise estatística utilizou a versão 0.14.1 do Programa de Estatísticas JASP (<https://jasp-stats.org>). O teste de Shapiro-Wilk e a análise do histograma foram utilizados para verificar a normalidade das variáveis. Dado que a maior parte da distribuição dos dados seguiu uma distribuição gaussiana ( $p > 0,05$ ), uma abordagem paramétrica foi adotada. O teste paramétrico *t* de Student para amostras independentes foi utilizado para comparar os dados antropométricos e a pontuação obtida nos testes de equilíbrio entre os grupos (controle e pós COVID-19). O teste do qui-quadrado para a independência foi utilizado para comparações entre sexos. O teste de correlação de Pearson foi utilizado para correlacionar os resultados dos testes de equilíbrio com a PCFS. O valor absoluto do coeficiente de correlação foi interpretado como: 0,0 a 0,25 (relação pequena ou inexistente); 0,25 a 0,50 (relação razoável); 0,50 a 0,75 (relação moderada a boa); e, acima de 0,75 (relação muito boa a excelente) (DAWNSON; TRAPP, 2003). Por último, a regressão linear múltipla foi aplicada para investigar se as variáveis independentes ( TINETTI, TAF, MBT, EEB e TUG) permitem predizer a PCFS. As variáveis dos testes de equilíbrio foram inseridas no modelo utilizando o procedimento de seleção progressiva, baseando-se no aumento significativo do coeficiente de determinação múltipla ( $R^2$ ). O nível de significância foi de 5%.

## Resultados

Dos 62 pacientes encaminhados para pesquisa, dois foram excluídos devido possuírem doença neurológica prévia (Acidente Vascular Encefálico - AVE). Portanto, 60 pacientes foram considerados para a análise dos dados. As características gerais da amostra (dados sociodemográficos e dados antropométricos, podem ser vistas na Tabela 1.

**Tabela 1 – Características gerais da amostra**

	Grupo pós COVID-19 (n = 30)	Grupo Controle (n = 30)	pValor
<b>Dados sociodemográficos</b>			
Feminino/Masculino	20/10	19/11	0,787 <sup>a</sup>
Idade (anos)	46.133±14.328	49.533±18.345	0.427 <sup>b</sup>
<b>Dados antropométricos</b>			
Peso (Kg)	72.442±12.375	67.847±13.325	0.172 <sup>b</sup>
Altura (m)	1.616±0.085	1.611±0.093	0.829 <sup>b</sup>
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	27.759±4.321	26.628±4.524	0.326 <sup>b</sup>

Abreviaturas: COVID-19 - Doença Coronavírus 2019; IMC - Índice de Massa Corporal;

Observações: Os valores apresentados são valores absolutos para sexo; e, média com desvio padrão para idade, peso, altura e IMC

<sup>a</sup> O Pvalor foi calculado usando o teste de qui-quadrado

<sup>b</sup> O Pvalor foi calculado usando o teste t Student, para amostras independentes.

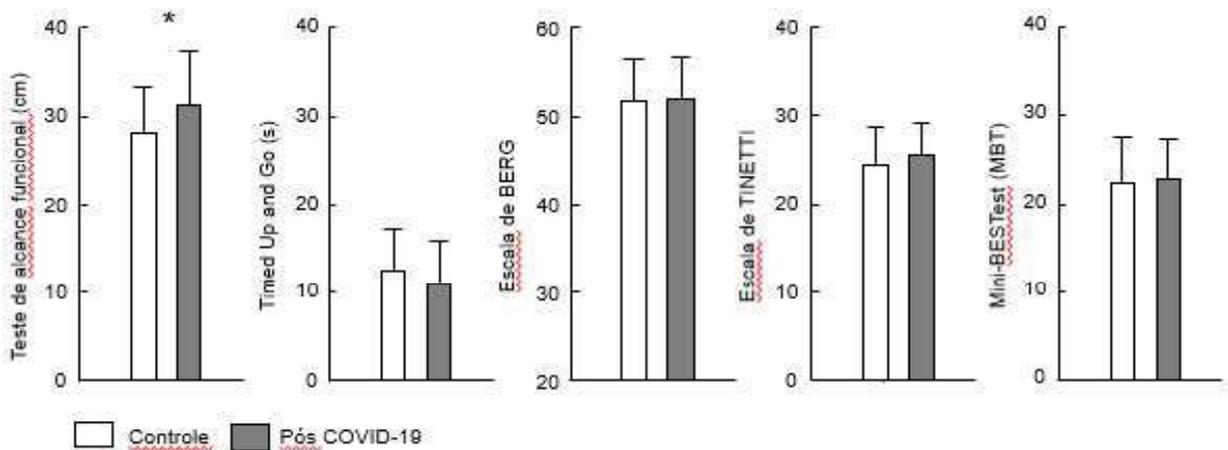
A avaliação das comorbidades pré-existentes e dos sintomas atuais autorrelatados estão listados na Tabela 2.

**Tabela 2 – Comorbidades e sintomas autorrelatados**

	Grupo pós COVID-19 (n = 30)	Grupo Controle (n = 30)
<b>Comorbidades pré-existentes, n (%)</b>		
Hipertensão	9 (30.00%)	9 (30.00%)
Diabetes Mellitus	4 (13.33%)	1 (3.33%)
Hérnia discal	3 (10.00%)	0 (0.00%)
Bariátrica	1 (3.33%)	2 (6.67%)
Pós-operatório de mama	1 (3.33%)	1 (3.33%)
Artrose	1 (3.33%)	1 (3.33%)
Não relataram	14 (46.67%)	9 (30.00%)
<b>Sintomas atuais, n (%)</b>		
Ansiedade	4 (13.33%)	0 (0.00%)
Depressão	2 (6.67%)	0 (0.00%)
Cefaléia	6 (20.00%)	4 (13.33%)
Dores articulares	8 (26.67%)	10 (33.34%)
Dor na coluna	5 (16.67%)	15 (50.00%)
Fadiga	5 (16.67%)	1 (3.33%)
Dispnéia	2 (6.67%)	0 (0.00%)
Perda de memória	2 (6.67%)	0 (0.00%)

Observação: Os valores apresentados são valores absolutos e percentis.

Para os testes de equilíbrio aplicados, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos (controle vs grupo pós COVID-19 - média±desvio padrão, Figura 1) para: EEB (49.200±7.863 vs 49.300±8.322 pontos,  $p= 0.962$ ); TUG (12.500±4.925 vs 11.033±5.109 s,  $p= 0.262$ ); TINETTI (24.467±4.890 vs 25.633±3.873 pontos,  $p= 0.310$ ); e, MBT (22.500±5.361 vs 22.967±4.716 pontos,  $p= 0.722$ ). Porém, para o TAF, houve diferença significativa ( $p=0.046$ ) entre os grupos pós COVID-19 (31,333±6.563 cm) e controle (28.083±5.748 cm). Na figura 1, observa-se os resultados obtidos nos grupos para os testes de equilíbrio aplicados.



**Figura 1:** Média (desvio padrão) dos resultados obtidos para os testes de equilíbrio em cada grupo, controle (cor branca) e pós COVID-19 (cor cinza). Asterisco (\*) indica diferença estatística entre grupos ( $p<0.05$ ).

Na Tabela 3 pode ser observado a avaliação do estado funcional pela PCFS no grupo pós COVID-19.

**Tabela 3 – Resultados da PCFS no grupo pós COVID-19**

	Grupo pós COVID-19 (n = 30)
<b>Grau 0</b> – Nenhuma limitação funcional	13 (43.34%)
<b>Grau 1</b> – Limitações funcionais muito leves	10 (33.33%)
<b>Grau 2</b> – Limitações funcionais leves	5 (16.66%)
<b>Grau 3</b> – Limitações funcionais moderadas	2 (6.66%)
<b>Grau 4</b> – Limitações funcionais graves	0 (0.00%)

*Observação:* Os valores apresentados são valores absolutos e percentis.

Os resultados das correlações podem ser vistos na Tabela 4. Todas as variáveis de equilíbrio apresentaram correlação significativa e moderada com a PCFS: TAF ( $r= -0.542$  e  $p=0.002$ ); TUG ( $r=0.368$  e  $p=0.045$ ), EEB ( $r= -0.415$  e  $p=0.023$ ), TINETTI ( $r= -0.584$  e  $p<.001$ ) e MBT ( $r= -0.539$  e  $p=0.002$ ).

**Tabela 4** – Coeficientes de correlação de Pearson's entre o resultado dos testes de equilíbrio e a PCFS

Variáveis Independentes	R	Valor de p
TINETTI (pontos)	-0.584	< .001
TAF (cm)	-0.542	<b>0.002</b>
MBT (pontos)	-0.539	<b>0.002</b>
EEB (pontos)	-0.415	<b>0.023</b>
TUG (seg)	0.368	<b>0.045</b>

Abreviaturas: TAF – Teste de Alcance Funcional; MBT – Mini-BESTest; EEB – Escala de Equilíbrio de Berg; TUG – Timed Up and Go.

Os valores apresentados em negrito indicam  $p < 0.05$ .

Com relação a regressão múltipla, foram incluídas os resultados dos testes de equilíbrio, onde observou-se que o TINETTI foi a variável independente (explicativa) que significativamente desempenhou função importante na explicação do grau de funcionalidade na PCFS (valor de  $R^2$  ajustado de 0.368,  $p = 0.004$ ). As outras variáveis de equilíbrio não produziram um aumento significativo em  $R^2$ , não sendo incluídas na equação de regressão (Tabela 5). Variáveis como a idade e IMC não foram incluídas no modelo devido à ausência de correlação entre: IMC e PCFS ( $r=0.26$  e  $p=0.15$ ) e idade e PCFS ( $r=0.31$  e  $p=0.09$ ).

**Tabela 5** – Modelos de regressão linear para predição da PCFS

Variáveis	$R^2$	$R^2$ ajustado	$\beta$ não padronizado	Erro padrão	$\beta$ padronizado	t	pValor
<b>Modelo #1</b>	0.606	0.368					0.004
TINETTI			-0.137	0.043	-0.565	-3.154	0.004

As seguintes covariáveis foram consideradas no modelo, mas não incluídas na tabela: EEB (*Escala de Equilíbrio de Berg*), MBT (*Mini-BESTest*), TUG (*Timed Up and Go*) e TAF (*Teste de Alcance Funcional*).

## Discussão

Este estudo consistiu em investigar o impacto da pós COVID-19 no equilíbrio postural e a sua associação com o estado funcional, quantificado pela PCFS, em pacientes não-hospitalizados e com a segunda dose da vacina. Diferentes testes de avaliação do equilíbrio foram utilizados com o objetivo de verificar se algum teste poderia explicar melhor o estado funcional pós COVID-19 pela PCFS. Os nossos principais achados mostraram: i) equilíbrio postural similar entre o grupo controle e o grupo PÓS-COVID-19 para EEB, TUG, TINETTI e MBT, com exceção do TAF; ii) correlação significativa e moderada entre os testes de equilíbrio e a PCFS, no grupo PÓS-COVID-19; iii) o teste TINETTI parece desempenhar papel importante na explicação do estado funcional pela PCFS. Como discutido abaixo, esses resultados podem contribuir para melhores formas de avaliação e intervenção na reabilitação da função neuromuscular no contexto pós COVID-19.

Alterações no equilíbrio postural não foram detectadas entre grupos para a maioria dos testes de avaliação do equilíbrio aplicados. Esses resultados não estão de acordo com os achados de um estudo recente envolvendo síndrome aguda pós COVID-19, o qual observou diferenças significativas para os testes TINETTI e EEB entre os grupos controle e síndrome pós COVID-19 aguda (DE SOUSA; GARDEL; LOPES, 2022). No presente estudo, a ausência de diferença no equilíbrio postural entre grupos pode ser explicada pelo fato do grupo PÓS-COVID-19 apresentar alterações leves na função motora (23 de 30 pacientes apresentaram grau entre 0 e 1 pela PCFS – Tabela 3), provavelmente devido a vacinação, já que as vacinas para COVID-19 são eficazes para colocar a pandemia sob controle, onde os sintomas provavelmente são leves ou ausentes nas pessoas vacinadas que ficarem infectadas por novas variantes (ORELLANA et al., 2022). Diferentemente dos outros testes de avaliação do equilíbrio, o TAF foi diferente entre grupos (Figura 1). Todavia, ambos os grupos apresentaram um alcance acima de 17cm, indicando baixa fragilidade e risco de quedas dos pacientes. Dessa maneira, o presente estudo foi o primeiro a indicar que, em média, pacientes pós COVID-19, não hospitalizados e vacinados, parecem não apresentar alterações no equilíbrio postural.

No entanto, a análise de correlação mostrou que os testes de equilíbrio apresentaram uma correlação moderada e significativa com a PCFS. As correlações mostraram que quanto maior o comprometimento funcional estimado pela PCFS: i)

menor o deslocamento no TAF; ii) maior o tempo de execução no TUG; iii) e menor a pontuação obtida em EEB, TINETTI e MBT (tabela 4). Dessa maneira, os indivíduos do grupo pós COVID-19 que apresentaram limitações funcionais leves, identificadas pela PCFS, parecem apresentar alterações no equilíbrio postural. Nossos achados podem complementar o estudo de Machado e colaboradores (2021), que, apesar de apontar a relação de inúmeros sintomas com a PCFS, sugerem a inclusão de outras medidas frequentemente associadas com o estado funcional do indivíduo; por exemplo o equilíbrio postural. Portanto, a PCFS parece abranger, além de outros desfechos funcionais, alterações no equilíbrio postural.

Dentre os testes de avaliação do equilíbrio, o TINETTI parece desempenhar função importante na determinação do estado funcional pós COVID-19 pela PCFS. Nossos resultados mostraram que o TINETTI foi a única variável de equilíbrio que melhorou o modelo de predição da PCFS (valor de  $R^2$  ajustado de 0.368,  $p = 0.004$ ; tabela 5). Isto parece ter implicações na avaliação e intervenção da reabilitação motora no contexto pós COVID-19. Alguns estudos indicam a EEB e TUG para avaliação do equilíbrio postural e capacidade funcional no pós COVID-19, respectivamente (POSTIGO-MARTIN et al., 2021). Porém, dentre os testes de avaliação do equilíbrio usados no presente estudo, o equilíbrio avaliado pelo TINETTI parece ser o principal parâmetro clínico preditor do estado funcional pós COVID-19, pela PCFS (ver tabela 3). Esse achado parece sugerir, portanto, que o TINETTI poderia ser um instrumento para melhor avaliar o equilíbrio durante o curso temporal da COVID-19 e o seu impacto no estado funcional.

O presente estudo parece apresentar algumas limitações. Uma primeira limitação poderia estar relacionada a ausência de valores pré COVID-19, recomendados para avaliar mudanças nos desfechos funcionais conforme Manual da PCFS (KLOK et al., 2020; MACHADO et al., 2021). Além disso, não foram incluídos indivíduos hospitalizados que apresentaram a forma grave da doença, que segundo Mao e colaboradores (2020), indivíduos com infecção grave da COVID-19, o comprometimento neurológico é maior, levando a internações, e maior comprometimento funcional.

Estudos futuros devem confirmar a associação do equilíbrio com a PCFS através de amostras diferenciadas, em pacientes hospitalizados por exemplo, buscando mensurar dados pré COVID-19, para análise real da capacidade funcional do paciente em síndrome aguda pós COVID-19. Apesar dessas limitações, nossos resultados

podem ser usados para incluir a (re)educação do controle postural no repertório de protocolos para a reabilitação motora desses pacientes; e, contribuir para a implementação da PCFS, uma ferramenta facilmente aplicável para monitorar o estado funcional.

## **Conclusão**

Os resultados mostraram não haver alterações significativas na estabilidade postural entre os grupos para os testes de avaliação do equilíbrio aplicados, com exceção do TAF. Ambos os grupos, entretanto, apresentaram um alcance no TAF acima do valor de referência, indicando baixa fragilidade e risco de quedas dos pacientes. Alterações leves no estado funcional do grupo com condição pós COVID-19 (23 de 30 pacientes apresentaram grau entre 0 e 1) podem explicar similaridades no equilíbrio corporal entre grupos. Correlações moderadas foram observadas entre a PCFS e os testes de equilíbrio. O TINETTI parece desempenhar função importante na determinação da PCFS.

Espera-se que os achados dessa pesquisa sirvam como embasamento para propor atividades de intervenção reabilitadoras e estratégias precoces e preventivas durante o acometimento por COVID-19 no que se refere ao equilíbrio postural, além de implicar no desenvolvimento de outras pesquisas correlacionadas a esta.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem à Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ, concessão nº E-26/211.104/2021) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, Código Financeiro 001, nº 888817.708718/2022-00), Brasil.

## Referências

BENKALFATE, N; ESCHAPASSE, E; GEORGES, T; et al. Avaliação da Escala de Estado Funcional Pós-COVID-19 (PCFS) em uma coorte de pacientes em recuperação de pneumonia hipoxêmica por SARS-CoV-2. **BMJ Open Respiratory Research** 2022; 9: e001136. doi: 10.1136/bmjresp-2021-001136.

BERG, K. O.; WOOD-DAUPHINEE, S. L.; WILLIAMS, J. I.; MAKI, B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. **Canadian journal of public health = Revue canadienne de sante publique**, v. 83 Suppl 2, p. S7-11, 1992. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1468055>>.

BISCHOFF, H. A.; STÄHELIN, H. B.; MONSCH, A. U.; et al. Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed “up and go” test in community-dwelling and institutionalised elderly women. **Age and ageing**, v. 32, n. 3, p. 315–20, 2003. Disponível em: <<https://academic.oup.com/ageing/article-lookup/doi/10.1093/ageing/32.3.315>>.

BOON, G. J. A. M.; BARCO, S.; BERTOLETTI, L.; et al. Measuring functional limitations after venous thromboembolism: Optimization of the Post-VTE Functional Status (PVFS) Scale. **Thrombosis Research**, v. 190, p. 45–51, 2020. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S004938482030102X>>.

DAWNSON, B.; TRAPP, R. **Basic and clinical biostatistics**. 3th ed. New York: Lange Medical Books-McGraw-Hill, 2003.

DEL RIO, C.; COLLINS, L. F.; MALANI, P. Long-term Health Consequences of COVID-19. **JAMA**, v. 324, n. 17, p. 1723, 2020. Disponível em: <<https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2771581>>.

DE SOUSA, K.C.A.; GARDEL, D.G.; LOPES, A.J. Postural balance and its association with functionality and quality of life in non-hospitalized patients with post-acute COVID-19 syndrome. **Physiother Res Int**. 2022 Oct;27(4):e1967. doi: 10.1002/pri.1967. Epub 2022 Jul 17. PMID: 35842844; PMCID: PMC9349853.

DUNCAN, R. P.; EARHART, G. M. Should one measure balance or gait to best predict falls among people with Parkinson disease? **Parkinson’s Disease**, 2012.

FRANCHIGNONI, F.; HORAK, F.; GODI, M.; NARDONE, A.; GIORDANO, A. Using psychometric techniques to improve the balance evaluation systems test: The mini-

bestest. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 42, n. 4, p. 323–331, 2010.

FROTA, A. X.; VIEIRA, M. C.; SOARES, C. C. S.; SILVA, P. S. da .; SILVA, G. M. S. da; MENDES, F. de S. N. S.; MAZZOLI-ROCHA, F.; VELOSO, H. H.; COSTA, A. D. da.; LAMAS, C. da C.; VALETE-ROSALINO, C. M.; GONÇALVES, T. R.; COSTA, H. S.; RODRIGUES JUNIOR, L. F.; MEDIANO, M. F. F. Functional capacity and rehabilitation strategies in Covid-19 patients: current knowledge and challenges. **Revista Da Sociedade Brasileira De Medicina Tropical**, 54, e07892020. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0789-2020>, 2021.

GERVASONI, F.; LOMAURO, A.; RICCI, V. *et al.* Balance and visual reliance in post-COVID syndrome patients assessed with a robotic system: a multi-sensory integration deficit. **Neurol Sci** 43, 85–88 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10072-021-05647-8>.

KARUKA, A. H.; SILVA, J. A. M. G.; NAVEGA, M. T. Analysis of agreement of assessment tools of body balance in the elderly. **Revista brasileira de fisioterapia (Sao Carlos (Sao Paulo, Brazil))**, v. 15, n. 6, p. 460–6, 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22218711>>.

KLOK, F. A.; BOON, G. J. A. M.; BARCO, S.; et al. The Post COVID-19 Functional Status scale: a tool to measure functional status over time after COVID-19. **European Respiratory Journal**, v. 56, n. 1, p. 2001494, 2020. Disponível em: <<http://erj.ersjournals.com/lookup/doi/10.1183/13993003.01494-2020>>.

LORCA, L. A.; LEÃO RIBEIRO, I.; TORRES-CASTRO, R.; SACOMORI, C.; RIVERA, C. Propiedades psicométricas de la escala Post COVID-19 Functional Status para adultos sobrevivientes de COVID-19. **Rehabilitación**, 2021. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048712021000748>>.

MACHADO, F. V. C.; MEYS, R.; DELBRESSINE, J. M.; et al. Construct validity of the Post COVID-19 Functional Status Scale in adult subjects with COVID-19. **Health and Quality of Life Outcomes**, v. 19, n. 1, p. 40, 2021. Disponível em: <<https://hqlo.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12955-021-01691-2>>.

MAO, L.; JIN, H.; WANG, M.; HU, Y.; CHEN, S.; HE, Q.; CHANG, J.; HONG, C.; ZHOU, Y.; WANG, D.; MIAO, X.; LI, Y.; HU, B. (2020). Neurologic Manifestations of Hospitalized Patients With Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China. **JAMA Neurology**, 77(6), 683. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2020.1127>

MARTINEZ, B. P.; GOMES, I. B.; DE OLIVEIRA, C. S.; et al. Accuracy of the Timed Up and Go test for predicting sarcopenia in elderly hospitalized patients. **Clinics**, v. 70, n.

5, p. 369–372, 2015.

MITCHELL, K. D.; NEWTON, R. A. Performance-oriented mobility assessment (POMA) balance score indicates need for assistive device. **Disability and Rehabilitation: Assistive Technology**, v. 1, n. 3, p. 183–189, 2006. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17483100500519325>>.

NOGUEIRA, I. C., FONTOURA, F. F. DA, & CARVALHO, C. R. F. Recomendações para avaliação e reabilitação PÓS-COVID-19. **ASSOBRAFIR**. 2021

NOPP, S.; MOIK, F.; KLOK, F.; GATTINGER, D.; et al. Reabilitação exercício pulmonar ambulatorial em pacientes com COVID Longa melhora a capacidade de estado funcional, dispnéia, fadiga e qualidade de vida. **Respiração**. 1 de junho de 2022; 101 (6): 593–601. <https://doi.org/10.1159/000522118>..

ORELLANA, J.D.Y.; MARRERO, L.; HORTA, B.L. Changes in the pattern of hospital admissions and deaths due to COVID-19 after substantial vaccination of elderly in Manaus, Brazil. **Cad Saúde Pública**. 2022;

PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 39, n. 2, p. 142–8, 1991. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1991946>>.

PORTNOY, S.; REIF, S.; MENDELBOIM, T.; RAND, D. Postural control of individuals with chronic stroke compared to healthy participants: Timed-Up-and-Go, Functional Reach Test and center of pressure movement. **European journal of physical and rehabilitation medicine**, v. 53, n. 5, p. 685–693, 2017. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28178773>>.

POSTIGO-MARTIN, P.; CANTARERO-VILLANUEVA, I.; LISTA-PAZ, A.; et al. A COVID-19 Rehabilitation Prospective Surveillance Model for Use by Physiotherapists. **Journal of Clinical Medicine**, v. 10, n. 8, p. 1691, 2021. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2077-0383/10/8/1691>>.

REBÊLO, V. C. N. .; LEMOS, M. P. R. .; SILVA, E. K. R. da .; MESQUITA, L. S. de A. .; CABRAL, P. U. L. .; CARVALHO, A. F. M. de .; OLIVEIRA, R. A. de .; FEITOSA, M. C. P. .; COELHO, N. P. M. de F. .; ARISAWA, E. A. L. S. . Post Covid-19 Syndrome: case study. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. e43811225969, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i2.25969. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25969>. Acesso em: 16 apr. 2023.

SILVEIRA, M. B.; FILIPPIN, L. I. Timed Up and Go como ferramenta de screening para fragilidade em idosos fisicamente ativos. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 25, n. 4, p. 389–393, 2017.

TEIXEIRA, C. L. Equilíbrio e controle postural. **Brazilian Journal of Biomechanics**, v. 11, n. 20, p. 30–40, 2010. Disponível em: <<http://citrus.uspnet.usp.br/biomecan/ojs/index.php/rbb/article/viewFile/151/152>>.

TUDORAN, C.; TUDORAN, M.; POP, G. N.; GIURGI-ONCU, C.; CUT, T. G.; LAZUREANU, V. E.; OANCEA, C.; PARV, F.; CIOCARLIE, T.; BENDE, F. (2021). Associations between the Severity of the Post-Acute COVID-19 Syndrome and Echocardiographic Abnormalities in Previously Healthy Outpatients Following Infection with SARS-CoV-2. **Biology**, 10(6), 469. <https://doi.org/10.3390/biology10060469>

TINETTI, M. E. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 34, n. 2, p. 119–26, 1986. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3944402>>.

WOOLLACOTT, M. H.; SHUMWAY-COOK, A. **Controle Motor: teoria e aplicações práticas**. 3a ed. BARUERI: MANOLE, 2010.



**UNISUAM**

**COMPROMISSO PARA A VIDA TODA**