

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

Comparação de resultados de testes de desempenho físico e força muscular nos momentos pré e pós sessão de hemodiálise

ISADORA CORDEIRO TROMBIM

**UBERLÂNDIA-MG
2024**

ISADORA CORDEIRO TROMBIM

Comparação de resultados de testes de desempenho físico e força muscular nos momentos pré e pós sessão de hemodiálise

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina na Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Área de concentração: Ciências da Saúde

Orientadora: Profa. Dra. Barbara Perez Vogt

Coorientadora: Profa. Dra. Cassiana Regina de Góes

**UBERLÂNDIA-MG
2024**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

T849c Trombim, Isadora Cordeiro, 1996-
2024 Comparação de resultados de testes de desempenho físico e força muscular nos momentos pré e pós sessão de hemodiálise [recurso eletrônico] / Isadora Cordeiro Trombim. - 2024.

Orientadora: Barbara Perez Vogt.

Coorientadora: Cassiana Regina de Góes.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2024.5029>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

I. Ciências médicas. I. Vogt, Barbara Perez, 1986-, (Orient.). II. Góes, Cassiana Regina de, 1986-, (Coorient.). III. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde. IV. Título.

CDU: 61

André Carlos Francisco
Bibliotecário Documentalista - CRB-6/3408



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
 Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde - Acadêmico
 Av. Pará, 1720, Bloco 2H, Sala 11 - Bairro Umarama, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
 Telefone: (34) 3225-8628 - www.ppcsafamed.ufu.br - ppcsaf@famed.ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Ciências da Saúde				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico Nº 07/PPGCSAUDE				
Data:	27.02.2024	Hora de início:	08:00h	Hora de encerramento:	10:20h
Matrícula do Discente:	12212CSD011				
Nome do Discente:	Isadora Cordeiro Trombim				
Título do Trabalho:	Comparação de resultados de testes de desempenho físico e força muscular nos momentos pré e pós sessão de hemodiálise				
Área de concentração:	Ciências da Saúde				
Linha de pesquisa:	2: DIAGNÓSTICO, TRATAMENTO E PROGNÓSTICO DAS DOENÇAS E AGRAVOS À SAÚDE				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO FÍSICA E ASSOCIAÇÃO COM DESFECHOS CLÍNICOS EM PACIENTES EM HEMODIÁLISE CRÔNICA				

Reuniu-se em web conferência pela plataforma Microsoft Teams, pela Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, assim composta: Professores Doutores: Maryanne Zilli Canedo da Silva (UNESP), Nara Aline Costa (UFG) e Barbara Perez Vogt (UFU) orientadora da candidata.

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

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

Aprovada.

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

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

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



Documento assinado eletronicamente por **Barbara Perez Vogt, Professor(a) do Magistério Superior**, em 27/02/2024, às 10:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maryanne Zilli Canedo da Silva, Usuário Externo**, em 27/02/2024, às 10:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Nara Aline Costa, Usuário Externo**, em 27/02/2024, às 10:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5216195** e o código CRC **67DC049F**.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Isadora Cordeiro Trombim

Comparação de resultados de testes de desempenho físico e força muscular nos momentos pré e pós sessão de hemodiálise

Presidente da banca: Prof^a. Dr^a. Barbara Perez Vogt

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina na Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Banca examinadora

Titular: Prof^a. Dr^a. Maryanne Zilli Canedo da Silva

Instituição: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu (HC FMB)

Titular: Prof^a. Dr^a. Nara Aline Costa

Instituição: Universidade Federal de Goiás (UFG)

Suplente: Prof^a. Dr^a Geórgia das Graças Pena

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Suplente: Prof^a. Dr^a. Lorena Cristina Curado Lopes

Instituição: Unifimes-Mineiros

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, que me protege e me abençoa todos os dias.

Agradeço a minha família. Especialmente, meu pai Lourival e minha mãe Simone, que me apoiaram muito com palavras de incentivo, me ajudaram em todas as dúvidas e incertezas que surgiram, e prezaram pela minha educação.

Agradeço pelos conselhos e incentivo de todos os amigos que passaram por mim nesses anos.

Agradeço minha orientadora Barbara Perez Vogt que contribuiu diretamente para a realização e conclusão do mestrado, por todas as vezes que me acalmava e me direcionava, por todo o tempo dedicado à minha formação. E a minha coorientadora Cassiana Regina de Góes que foi de grande importância em cada etapa concluída.

Agradeço a todos os pacientes da Unidade de Diálise do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia que participaram do estudo e a todos os membros da equipe de saúde da Unidade de Diálise do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia e as alunas que contribuíram com a coleta de dados.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado concedida.

Resumo

Introdução: A avaliação da função física nos pacientes em hemodiálise é importante para identificar e tratar a perda funcional, que é associada à pior qualidade de vida e piores desfechos. No momento pré e pós hemodiálise, alguns sintomas comuns podem alterar os resultados desses testes. Portanto, o objetivo desse estudo foi verificar a concordância dos testes de avaliação de função física entre os momentos pré e pós hemodiálise.

Métodos: Estudo observacional que incluiu pacientes adultos em hemodiálise. Avaliação da função física foi realizada por Short Physical Performance Battery (SPPB), velocidade de marcha, Timed Up and Go (TUG), teste de sentar e levantar e Força de Preensão Manual (FPM). Todos os testes foram realizados no mesmo dia, antes e após a sessão de hemodiálise. A reprodutibilidade entre testes pré e pós foi avaliada pelo coeficiente de correlação intraclasse. Gráficos de Bland–Altman, com média das diferenças (MD) e limites de concordância (LOA), foram plotados para avaliar concordância entre os testes.

Resultados: Foram avaliados 54 pacientes, 59,3% do sexo masculino, média de idade $57,6 \pm 13$ anos. Os resultados de todos os testes foram significativamente melhores no momento pré hemodiálise. A reprodutibilidade entre os momentos variou de moderado a excelente, porém pelos gráficos de Bland Altman, não houve boa concordância entre os testes nos momentos pré e pós hemodiálise. De maneira geral, a MD foi pequena, porém os LOA foram considerados elevados (SPPB: MD=-1,1; LOA=-4,1–1,9; TUG: MD=2,4; LOA=-3,9–8,8; FPM: MD=-0,9; LOA=-6,0–4,3, VM: MD=-0,09; LOA=-0,34–0,16; SL: MD=1,7; LOA=-4,0–7,4).

Conclusão: Resultados de testes de função física não concordaram entre os momentos pré e pós hemodiálise e foram melhores no momento pré hemodiálise. Sugerimos que seja padronizada a realização dos testes no momento pré hemodiálise.

Palavras Chave: Doença renal crônica; função muscular; desempenho físico; sarcopenia.

Abstract

Introduction: Assessment of physical function in hemodialysis patients is important to identify and treat functional loss, which is associated with worse quality of life and poor outcomes. Pre and post hemodialysis, some common symptoms can alter the results of these tests. Therefore, the objective of this study was to verify the agreement of physical function assessment tests between the pre and post hemodialysis moments.

Methods: Observational study that included adult hemodialysis patients. Assessment of physical function was measured using the Short Physical Performance Battery (SPPB), gait speed and Timed Up and Go (TUG) sit-stand test and Handgrip Strength (HGS). All tests were performed on the same day, before and after the dialysis session. Reproducibility between pre and post tests was assessed using the intraclass correlation coefficient. Bland–Altman plots, with mean of differences (MD) and limits of agreement (LOA), were plotted to evaluate agreement between tests.

Results: 54 patients were enrolled, 59.3% male, age mean 58 ± 13 years. The results of all tests were significantly better in pre-dialysis moment. Reproducibility between moments varied from moderate to excellent. However, based on the Bland Altman graphs, there was no good agreement between the tests in the pre and post hemodialysis moments. In general, the MD were small, but the LOA were considered high (SPPB: MD=-1.1; LOA=-4.1–1.9; TUG: MD=2.4; LOA=-3.9–8.8; FPM: MD=-0.9; LOA=-6.0–4.3, VM: MD=-0.09; LOA=-0.34–0.16; SL: MD=1.7; LOA=-4.0–7.4).

Conclusion: Results of physical function tests did not agree between the pre and post hemodialysis moments and were better in the pre-hemodialysis moment. We suggest that testing should be standardized before hemodialysis.

Keywords: Chronic kidney disease; muscle function; physical performance; sarcopenia.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES (FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA)

Figura 1: Algoritmo para localização de casos, diagnóstico e quantificação de gravidade de sarcopenia. As etapas do caminho são representadas como Localizar-Avaliar-Confirmar-Gravidade ou F-A-C-S. (Figura adaptada do Segundo Consenso Europeu sobre Sarcopenia).....20

LISTA DE ILUSTRAÇÕES (ARTIGO)

Figura 1: Avaliação da concordância entre os momentos avaliados por gráficos de Bland Altman. A diferença das duas variáveis ($X - Y$) e a média das duas $(X + Y)/2$ foram avaliadas. Imagem a: SPPB (*Short Physical Performance Battery*); b: teste de sentar e levantar; c: Velocidade de marcha; d: TUG (*Timed Up and Go*); e: FPM (Força de preensão manual)38

LISTA DE TABELAS (FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA)

Tabela 1: Síntese dos estudos que compararam medidas de função física em diferentes momentos em pacientes em hemodiálise.....26

LISTA DE TABELAS (ARTIGO)

Tabela 1: Características gerais dos indivíduos avaliados36

Tabela 2: Comparação do desempenho físico, força muscular antes e após a sessão de hemodiálise e proporção de pacientes com resultados abaixo do ponto de corte37

Tabela 3: Média das diferenças, limites de concordância da concordância dos testes de desempenho físico e força muscular entre os momentos avaliados.39

ABREVIATURAS E SIGLAS

DRC	Doença renal crônica
FPM	Força de prensão manual
IMC	Índice de massa corporal
KDOQI	<i>Kidney Disease Outcomes Quality Initiative</i>
TFG	Taxa de filtração glomerular
TUG	<i>Timed Up and Go</i>
TRS	Terapia renal substitutiva
PEW	<i>Protein energy wasting</i>
EWGSOP	<i>European Working Group on Sarcopenia in Older People</i>
SPPB	<i>Short Physical Performance Battery</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1	Progressão da doença renal crônica	16
2.2	Estado nutricional	16
2.3	Sarcopenia	18
2.4	Função Física	21
2.5	Avaliação da função física em pacientes em hemodiálise	21
3	OBJETIVO	27
4	ARTIGO “Avaliação de força muscular e desempenho físico em pacientes em hemodiálise crônica: pré ou pós sessão de diálise?”	28
	REFERÊNCIAS	45
	ANEXOS	54

1. INTRODUÇÃO

Função física é definida como a capacidade de realizar ações básicas, como mobilidade, força e resistência, que são essenciais para realizar atividades da vida diária mais complexas e manter a independência (BAKKER et al., 2021). É comum a piora da função física em pacientes com doença renal crônica (DRC) em hemodiálise, essa piora leva ao declínio das atividades de vida diária e independência, conseqüentemente, pior qualidade de vida dessa população e eventos adversos como comorbidades e hospitalização (OTOBE et al., 2022; PAINTER; ROSHANRAVAN, 2013; WALKER; WAGNER; TANGRI, 2014).

Função física pode ser avaliada por alguns testes que incluem desempenho físico e força muscular. Nesse sentido, o rastreamento do desempenho físico e força muscular é recomendado para identificar pacientes com comprometimento funcional. A identificação precoce dos indivíduos com piora do desempenho físico e força muscular é importante para prevenir e tratar a redução da funcionalidade e da massa muscular, possibilitando a realização das atividades de vida diária, melhorando a qualidade de vida, e reduzindo o risco de mortalidade (SOUWEINE et al., 2021; WALKER; WAGNER; TANGRI, 2014).

Os testes de desempenho físico e força muscular são métodos simples e confiáveis que fornecem informações úteis e específicas sobre as atividades da vida diária. Porém apresentam limitações para população com DRC em hemodiálise, como a falta de padronização do melhor momento para mensuração (pré ou pós-diálise ou em dia sem diálise). Alguns fatores podem influenciar o resultado dos testes. No momento pré hemodiálise, a sobrecarga de fluidos e sintomas da uremia podem afetar os resultados (CARLOS et al., 2020; IKIZLER et al., 2020). No momento pós hemodiálise a rápida alteração hemodinâmica (DELANAYE et al., 2018), sangramento, tontura, fadiga, náuseas, hipoperfusão e hipotensão podem prejudicar o desempenho nos testes (PINTO et al., 2015; WOLFGRAM et al., 2017).

Devido à importância da avaliação do desempenho físico e força muscular para prevenir, identificar e/ou tratar precocemente a perda funcional e de massa muscular e sua associação com qualidade de vida e desfechos, existe a necessidade de padronização dos métodos de avaliação para pacientes em

hemodiálise, visto que pode haver diferenças nos resultados dos testes nos diferentes momentos.

Apenas três estudos compararam a força de preensão manual (FPM) nos momentos de pré e pós sessão de hemodiálise e encontraram resultados divergentes. Delanaye et al. (DELANAYE et al., 2018) e Pinto et al. (PINTO et al., 2015) encontraram uma redução significativa da FPM após a sessão de hemodiálise, enquanto Leal et al. não encontraram diferença entre os valores das medidas pré e pós hemodiálise (LEAL et al., 2011). Outros testes de desempenho físico e força muscular não foram comparados entre esses momentos.

Diante do cenário escasso de estudos que avaliam o melhor momento para avaliação do desempenho físico e força muscular, faz-se necessária a determinação do momento que o paciente terá melhor desempenho e assim padronizar a metodologia para a avaliação de desempenho físico e força muscular no acompanhamento longitudinal da rotina assistencial e em pesquisas.

Portanto o objetivo do estudo foi verificar a concordância dos testes de avaliação de força muscular e desempenho físico entre os momentos pré e pós sessão de hemodiálise.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Progressão da doença renal crônica

A doença renal crônica (DRC) é considerada um problema de saúde pública com impacto econômico e social significativo, e uma das principais causas de mortalidade mundial. É definida pela perda progressiva e irreversível da função renal, diagnosticada pela taxa de filtração glomerular (TFG) inferior a 60 mL/min/1,73 m², e/ou marcadores de lesão renal, com pelo menos 3 meses de duração (LEVIN et al., 2013).

A DRC é mais prevalente em idosos, mulheres e negros. As principais causas no mundo são diabetes e hipertensão (CHARLES; FERRIS, 2020; KOVESDY, 2022). Os primeiros estágios geralmente são assintomáticos. Os sintomas costumam aparecer quando a TFG está abaixo de 30 mL/min/1,73 m², como fadiga, náusea, perda de apetite, confusão, dificuldade de concentração, irritabilidade, insônia e prurido (CHARLES; FERRIS, 2020)

Com o avanço da doença até o estágio mais avançado (TFG inferior a 15ml/min/1,73m²), os rins não mantêm a homeostase do meio interno do indivíduo. Nesse caso, é necessário o início de uma terapia renal substitutiva (TRS), que pode ser hemodiálise, diálise peritoneal ou transplante renal (JUNIOR, 2004). As modalidades de TRS apresentam vantagens e desvantagens distintas. No Brasil, a hemodiálise corresponde a 95,3% dos pacientes em diálise (NERBASS et al., 2023).

Fatores associados à DRC e ao tratamento dialítico, incluindo *protein energy wasting* (PEW), inatividade física, envelhecimento e modificações dietéticas, colaboram diretamente para a perda de massa muscular, que está relacionada com pior função física, pior qualidade de vida e piores prognósticos em pacientes com DRC em hemodiálise (REIS; ALVES; VOGT, 2022; ZHA; QIAN, 2017).

2.2 Estado nutricional

Mudanças no estado nutricional são observadas à medida que a perda da função renal evolui. A PEW é um conceito utilizado para denominar as consequências do metabolismo alterado dos pacientes com DRC. Este conceito inclui desnutrição, inflamação sistêmica, diminuição de proteínas somáticas e da massa muscular (FOUQUE et al., 2008; VOGT; CARAMORI, 2016).

Uma meta-análise avaliou a prevalência de PEW em pacientes em diálise em diversos países, e mostrou uma frequência entre 28 e 54%. PEW gera um impacto negativo na vida dos pacientes, pois está associada à maior risco de infecções, complicações e aumento do número e tempo de internações hospitalares (CARRERO et al., 2018).

A etiologia da PEW nos pacientes com DRC se deve a múltiplas causas, como distúrbios hormonais e metabólicos (inflamação, acidose metabólica e hiperparatireoidismo secundário) que geram hipermetabolismo muscular (OLIVEIRA et al., 2010). Além disso, o tratamento dialítico leva ao aumento de necessidades calóricas, proteicas e de vitaminas, devido à perda de nutrientes para o dialisato. Também, aspectos que resultam em diminuição da ingestão alimentar, como a presença de sintomas urêmicos, anorexia, uso de medicamentos que interferem na absorção de nutrientes e restrições severas na dieta (BOUSQUET-SANTOS; COSTA; ANDRADE, 2019; OLIVEIRA et al., 2010; PEREIRA et al., 2013).

A capacidade do rim de excretar ácidos está prejudicada na DRC e a manifestação mais precoce é a acidose metabólica. Com a progressão da perda de função, a acidose metabólica ativa a proteólise através da ativação do sistema ubiquitina-proteassoma, que desempenha um papel importante no catabolismo (PICKERING et al., 2002). Acidose, inflamação e acúmulo de toxinas urêmicas contribuem para a desregulação hormonal na DRC. Há um aumento da atividade dos hormônios catabólicos e resistência aos hormônios anabólicos, resistência à insulina e ao hormônio do crescimento e hipersecreção de glicocorticóides. A associação dessas alterações hormonais contribuem para o estado catabólico das proteínas, perda de massa muscular e desnutrição (FENEBERG; SCHAEFER; VELDHUIS, 2003; ZHA; QIAN, 2017).

Durante o procedimento de hemodiálise ocorrem perdas de nutrientes, principalmente os aminoácidos. A perda de aminoácidos para o dialisato é de aproximadamente 4 a 8 g/dia, podendo ser ainda maior após a sexta reutilização da membrana. Isso pode ser um fator importante para a desnutrição desses pacientes (IKIZLER et al., 1994).

As diretrizes da *Kidney Disease Outcomes Quality Initiative* (KDOQI) de 2020 recomendam que pacientes com DRC em hemodiálise devem ingerir 1,0 g a 1,2 g de proteína/kg/dia e 25 a 35 kcal/kg/dia (IKIZLER et al., 2020). O HEMO

STUDY mostrou que a média da ingestão calórica foi de $22,79 \pm 8,4$ kcal/kg/dia e de proteína foi $0,93 \pm 0,36$ g/kg/dia, demonstrando que a média de ingestão está abaixo do recomendado para manutenção do bom estado nutricional, contribuindo desta forma para o aumento da desnutrição e PEW (ROCCO et al., 2002).

Pior estado nutricional está independentemente associado com função física prejudicada em indivíduos com DRC em hemodiálise, podendo ser explicada por algumas condições frequentes em pacientes dialíticos como PEW, sarcopenia e inflamação crônica (REIS; ALVES; VOGT, 2022).

Visto a significativa associação entre PEW e morbimortalidade em pacientes com DRC é imprescindível que rotinas de avaliação nutricional no manejo clínico e nutricional sejam padronizadas, para prevenir, diagnosticar e tratar a desnutrição. A identificação e o tratamento precoce do déficit nutricional podem reduzir o risco de infecções e outras complicações nesses pacientes.

2.3 Sarcopenia

A sarcopenia é definida como uma “síndrome caracterizada pela perda progressiva e generalizada de massa e força muscular com risco de resultados adversos, incluindo deficiência física, baixa qualidade de vida e morte” (CRUZ-JENTOFT et al., 2010). É diagnosticada quando baixa massa muscular e baixa função muscular (força muscular e/ou desempenho físico) ocorrem concomitantemente.

A sarcopenia primária tem etiologia relacionada ao envelhecimento, enquanto a sarcopenia secundária é associada à outras condições que podem ser simultâneas ou não com o envelhecimento (CRUZ-JENTOFT et al., 2010). Essas condições incluem doenças (falências orgânicas, inflamatória, malignas ou endócrinas), baixa atividade física (acamado ou estilo de vida sedentário), fatores nutricionais (ingestão alimentar insuficiente, má absorção, e uso de medicamentos anoréxicos) (SABATINO et al., 2021).

Apesar da sarcopenia estar frequentemente associada à idade, na revisão sistemática de Shu et al., a idade não esteve relacionada a sarcopenia em pacientes em diálise, reforçando a importância do rastreio da sarcopenia mesmo na população de jovens em diálise (SHU et al., 2022).

Os mecanismos que levam os indivíduos com DRC a desenvolver sarcopenia são multifatoriais e ainda não são totalmente esclarecidos. Parecem estar relacionados com inflamação crônica de baixo grau, alterações nos níveis hormonais, perda proteica durante a diálise e alterações do estilo de vida (redução da ingestão alimentar por diversos fatores e diminuição da atividade física) (MARTINS et al., 2015; RAJ; SUN; TZAMALOUKAS, 2008; WORKENEH; MITCH, 2010). Portanto, são mecanismos semelhantes às causas de PEW. Ambas as condições apresentam como característica em comum a redução de massa muscular.

Além disso, a presença de sarcopenia está associada com maior risco de mortalidade na população em diálise (RIBEIRO et al., 2022; SHU et al., 2022). Baixa força muscular, massa muscular e desempenho físico isolados também foram associados com maior mortalidade em pacientes com DRC e em diálise (MACKINNON et al., 2018; RIBEIRO et al., 2022; UCHIDA et al., 2023).

A prevalência de sarcopenia na DRC depende da definição utilizada para seu diagnóstico (SABATINO et al., 2021; SHU et al., 2022). Shu et al. realizaram uma revisão sistemática que incluiu 30 estudos e verificaram uma prevalência média de 28,5% de sarcopenia em pacientes em diálise, com variação de 4% a 68% (SHU et al., 2022). A revisão sistemática com metanálise de Duarte et al. encontrou que a prevalência de sarcopenia foi de 27,7% (DUARTE et al., 2024). Ao analisar somente os estudos brasileiros, foi encontrada prevalência de 21% em pacientes com DRC dialíticos e não dialíticos (DUARTE et al., 2024).

Os consensos de sarcopenia propostos pelo European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) são as ferramentas que têm sido mais comumente utilizadas para o diagnóstico de sarcopenia em pacientes em diálise (WATHANAVASIN et al., 2022).

Segundo as mais recentes diretrizes de nutrição como a KDOQI de 2020 (IKIZLER et al., 2020), além da avaliação periódica do estado nutricional e de PEW, testes de função muscular devem ser incluídos no acompanhamento de pacientes com DRC. Segundo o consenso EWGSOP, testes de função física são fundamentais para triar e identificar precocemente a sarcopenia (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). Piores resultados nesses testes estão associados à piores desfechos em pacientes com DRC em diálise, como será abordado mais detalhadamente abaixo.

A versão mais recente do consenso (EWGSOP2) recomenda seguir um algoritmo simples para detecção de casos de sarcopenia, diagnóstico e determinação da gravidade. Primeiramente é realizado o questionário SARC-F. Caso o resultado apresente pontuação classificada como positivo para sinais de sarcopenia, é recomendada a realização de testes de força de preensão manual (FPM) ou teste de sentar e levantar para identificar baixa força muscular. Após, caso a força muscular seja classificada como baixa, é indicada a avaliação de quantidade ou qualidade muscular por métodos como absorciometria de raio X de dupla energia e bioimpedância. Por fim, caso seja identificada baixa quantidade muscular, é indicada a realização de testes de desempenho físico (*Short Physical Performance Battery (SPPB)*, *Timed Up and Go (TUG)* ou teste de caminhada de 400 m) para avaliar a gravidade da sarcopenia (CRUZ-JENTOFT et al., 2019) (Figura 1).

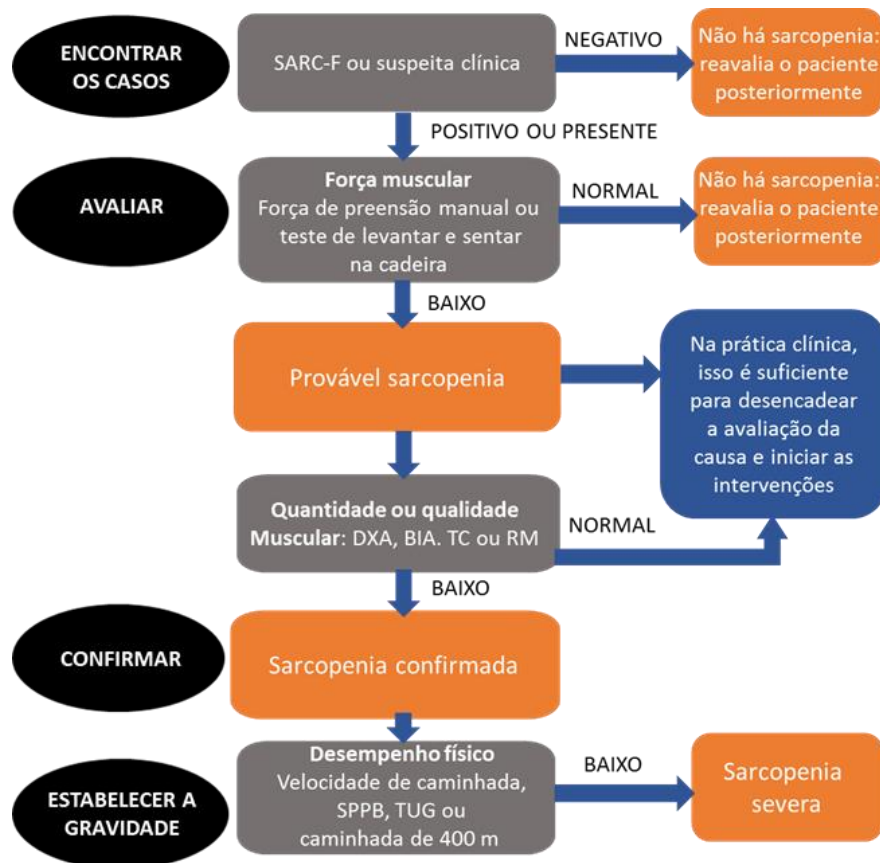


Figura 1: Algoritmo para localização de casos, diagnóstico e quantificação de gravidade de sarcopenia. As etapas do caminho são representadas como Localizar-Avaliar-Confirmar-Gravidade ou F-A-C-S. (Figura adaptada do Segundo Consenso Europeu sobre Sarcopenia) (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).

Os pontos de corte preconizados pelo consenso para diagnóstico de sarcopenia do EWGSOP2 para baixa força muscular são: FPM para homens < 27 kg e para mulheres < 16 kg e teste de sentar e levantar > 15 s. Para baixo desempenho físico, os pontos de corte são: SPPB \leq 8 pontos, velocidade de marcha \leq 0,8 m/s e TUG > 20 s (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).

2.4 Função física

Função física é a capacidade de realizar ações básicas indispensáveis para as atividades da vida diária, como mobilidade, força e resistência. A diminuição da função física pode resultar em aumento da dependência, e conseqüentemente, piora da qualidade de vida, aumento das taxas de internação e mortalidade (BAKKER et al., 2021; WALKER; WAGNER; TANGRI, 2014).

O rastreamento da função física é recomendado para identificar pacientes com comprometimento funcional que irá se beneficiar de intervenções preventivas, bem como monitorar a eficácia das intervenções clínicas. A identificação precoce é importante para prevenir e tratar a perda da funcionalidade, possibilitando a realização de atividades de vida diária, melhorando a qualidade de vida, reduzindo problemas de saúde e o risco de mortalidade (SOUWEINE et al., 2021; PAINTER et al., 2013).

Visto a importância do diagnóstico e o impacto que a perda funcional causa nos desfechos dessa população (MACKINNON et al., 2018; RIBEIRO et al., 2022; VOGT et al., 2016), o KDOQI 2020 sugere a avaliação da FPM como indicador de PEW e funcionalidade em pacientes DRC quando medidas anteriores estão disponíveis para comparação (IKIZLER et al., 2020).

Alguns testes simples que podem ser utilizados para avaliar desempenho físico são o SPPB, velocidade de marcha e TUG. Para avaliação da força muscular, podem ser utilizados o teste de sentar e levantar e FPM.

2.5 Avaliação da função física em pacientes em hemodiálise

Existem diversos testes para avaliação da função física. Os dados para avaliar validade, confiabilidade e desfechos ainda são inconsistentes. A revisão sistemática de Jegatheesan et al. encontrou 87 diferentes testes de função física e composição corporal aplicados em pacientes com DRC utilizados como

desfechos de ensaios clínicos (JEGATHEESAN et al., 2021). Na revisão sistemática de MacRae et al. foram analisados estudos que avaliaram confiabilidade, reprodutibilidade, validade e consistência dos testes de função física em pacientes com DRC. Nesse estudo, foram encontrados 22 testes para avaliação de função física (MACRAE et al., 2023).

A identificação da perda funcional também é importante nos pacientes com DRC em diálise, com o objetivo de prevenir e tratar precocemente a funcionalidade do paciente, impactando positivamente na qualidade de vida e nos desfechos. A utilização dos testes de função física apresenta limitações para essa população, como por exemplo a falta de pontos de corte específicos, falta de padronização de técnica e da padronização do melhor momento para mensuração (pré, pós-diálise ou em dia sem diálise) (IKIZLER et al., 2020).

A diretriz mais recente da KDOQI recomenda que mais pesquisas sejam desenvolvidas para determinar a padronização e o melhor momento para avaliação da FPM (antes ou após a sessão de hemodiálise), e sua associação com outros marcadores de estado nutricional e de função física (IKIZLER et al., 2020).

A FPM é um teste que mede a força muscular dos membros superiores, com o auxílio de um dinamômetro hidráulico. É o parâmetro de função física mais estudado na DRC. Trata-se de uma medida simples, rápida, não invasiva e barata (LEAL et al., 2011). O KDOQI 2020 orienta que a FPM pode ser usada como uma medida indireta do estado nutricional (IKIZLER et al., 2020). Para a avaliação da FPM, um dinamômetro hidráulico é utilizado. O paciente é orientado a premir o aparelho o mais forte possível por três tentativas e o máximo valor obtido é considerado para as análises (VOGT et al., 2016). Essa medida está independentemente associada com mortalidade em pacientes com DRC em diálise.

Outro teste que é utilizado para avaliar a força muscular é o teste de sentar e levantar. É uma medida simples e prática, que está relacionada com a força muscular dos membros inferiores e está intimamente relacionado com as atividades do dia a dia. Existem diferentes variações desse teste, como a de 5 repetições, 10 repetições, de 30 e 60 segundos (BOHANNON et al., 2010). Na variação de 5 repetições, o paciente é orientado a se levantar e sentar numa cadeira por cinco vezes seguidas, o mais rápido possível, sem a utilização dos

braços. O tempo para o teste ser realizado é cronometrado. O resultado do teste de sentar e levantar apresenta correlação com outros testes de função física, além de estar associado ao aumento da mortalidade em pacientes em hemodiálise (BRAR et al., 2021; MACRAE et al., 2023).

O SPPB é um conjunto de três testes que avaliam equilíbrio, marcha, força e resistência. São medidas práticas e com excelente confiabilidade para medir o desempenho físico (MACRAE et al., 2023). Apresenta uma alta previsibilidade para a incidência de efeitos adversos à saúde e em pacientes com DRC em diálise está associado a um maior risco de mortalidade, hospitalização por todas as causas e hospitalização cardiovascular (BRAR et al., 2021; UCHIDA et al., 2023). No primeiro teste, que avalia o equilíbrio, o paciente deve permanecer com os pés em três posições diferentes sem auxílio de nenhum apoio: lado a lado, semi tandem e tandem, por 10 segundos em cada posição. Em seguida é realizado o teste de marcha, para o qual os pacientes são instruídos a andar em um percurso de 4 metros na sua velocidade usual e em passos normais. O tempo em que é necessário para realização do teste é aferido. Por último, é realizado o teste de sentar e levantar de 5 repetições, como foi relatado acima (GURALNIK et al., 1994).

A velocidade de marcha é calculada dividindo-se a distância percorrida no teste de marcha (4 metros) pelo tempo que foi necessário para realização do percurso. Esse teste apresenta boa confiabilidade e em indivíduos com DRC está diretamente relacionado com fragilidade (NIXON et al., 2018), além de estar associado com risco aumentado de mortalidade em pacientes hemodiálise (BRAR et al., 2021; KITTISKULNAM et al., 2017; KUTNER et al., 2015).

Por fim, o TUG é um teste que apresenta alta confiabilidade em avaliar o desempenho físico. Trata-se de um teste confiável e bem documentado na literatura. Está diretamente relacionada com mobilidade e quedas em indivíduos idosos (PAINTER; MARCUS, 2013; STEFFEN; HACKER; MOLLINGER, 2002)., e em pacientes em hemodiálise está associado com fraturas (JAMAL et al., 2006). Para esse teste, é cronometrado o tempo que o indivíduo leva para se levantar de uma cadeira, caminhar por 3 metros, girar 180°, retornar à cadeira e sentar-se novamente, sem utilização dos braços para apoio (PODSIADLO et al., 1991).

A definição do melhor momento para avaliação é importante para determinação das medidas na prática clínica e de pesquisas. Alguns fatores comuns aos pacientes em hemodiálise, como sobrecarga hídrica, acúmulo de toxinas urêmicas e uremia antes da sessão de hemodiálise (CARLOS et al., 2020; IKIZLER et al., 2020), e hipotensão, fadiga e sangramento após a sessão de hemodiálise (DELANAYE et al., 2018; PINTO et al., 2015; WOLFGRAM et al., 2017), podem interferir no desempenho do indivíduo nos testes.

Apenas três estudos compararam alguma medida de função física nos momentos de pré e pós sessão de hemodiálise. Pinto et al. encontraram uma redução significativa da FPM após a sessão de hemodiálise, associada com episódios de hipotensão (PINTO et al., 2015). Delanaye et al. observaram um declínio estatisticamente significativo na FPM após a sessão de hemodiálise (DELANAYE et al., 2018). Leal et al. não encontraram diferença entre os valores das medidas pré e pós hemodiálise (LEAL et al., 2011).

Jiménez et al. analisaram os testes de função física em dois momentos diferentes, pré sessão de hemodiálise e em dias sem diálise, foram avaliados os testes de FPM, SPPB, TUG, sentar e levantar 10 vezes e 60 segundos, velocidade de marcha, caminhada de 6 minutos e teste de equilíbrio de uma perna. Foi encontrado alto grau de concordância entre algumas medidas nos diferentes dias (sentar e levantar 10 e 60, TUG, FPM). Nos testes de velocidade de marcha, caminhada de 6 minutos os resultados foram melhores no momento pré hemodiálise. O teste de equilíbrio de uma perna apresentou melhores resultados no dia sem hemodiálise. Não houve diferença em relação aos momentos no teste SPPB, porém esse foi realizado numa amostra reduzida de pacientes. Os autores ainda acrescentam que devido a viabilidade clínica, a avaliação da função física seria melhor e mais aceita nos dias que o paciente já esteja no ambiente clínico devido as várias horas que eles já passam nas unidades de diálise realizando o tratamento (JUNQUÉ JIMÉNEZ et al., 2022).

Portanto, os resultados em relação ao melhor momento para avaliação da FPM ainda são inconclusivos. Não é de nosso conhecimento estudos que tenham comparado outros testes de função física entre os momentos pré e pós dialise.

A tabela 1 apresenta a síntese dos resultados encontrados nos estudos publicados que comparam os resultados de avaliação da função física em pacientes em hemodiálise em diferentes momentos.

Tabela 1: Síntese dos estudos que compararam medidas de função física em diferentes momentos em pacientes em hemodiálise

Autores, ano	País	População, sexo (%), idade	Método avaliação de função física/ Momento da avaliação	Principais resultados
Pinto et al., 2015	Brasil	n=156 pacientes 57,7% masc 56,5 (42 - 67) anos 44,2% idosos	FPM Pré e pós hemodiálise	Menor FPM no pós hemodiálise (Pré 28,6 ± 11,4 kg; Pós 27,7 ± 11,7 kg; p < 0,01).
Delanaye et al., 2018	Bélgica	n=101 pacientes 64% masc 66 (46-76) anos	FPM Pré e pós hemodiálise	Menor FPM no pós hemodiálise (Pré 20 (14–24,5) kg; Pós 16 (11,5–20,5) kg; p<0,0001).
Leal et al., 2011	Brasil	n=43 pacientes 58,1% masc 54,5 ± 12,2 anos	FPM Pré e pós hemodiálise	Não houve diferença estatística entre os momentos (Pré 23,2±11,9 kg; Pós 23,6±11,5 kg)
Jimenez et al., 2022	Espanha	n=30 pacientes 66,7% masc 66,4 ± 16,3 anos	FPM, SPPB, TUG, sentar e levantar 10 e 60, velocidade de marcha, caminhada de 6 minutos, equilíbrio Pré hemodiálise e dia sem hemodiálise	FPM, TUG, sentar e levantar 10 e 60 boa confiabilidade em diferentes dias. Velocidade de marcha, SPPB, caminhada de 6 minutos melhores resultados no pré hemodiálise Equilíbrio melhores resultados no dia sem hemodiálise SPPB não houve diferença entre os dias

3. OBJETIVO

Verificar a concordância dos testes de avaliação de força muscular e desempenho físico entre os momentos pré e pós sessão de hemodiálise.

4. ARTIGO

“Avaliação de força muscular e desempenho físico em pacientes em hemodiálise crônica: pré ou pós sessão de diálise?”

Avaliação de força muscular e desempenho físico em pacientes em hemodiálise crônica: pré ou pós sessão de diálise?

Assessment of muscle strength and physical performance in patients on maintenance hemodialysis: pre or post the dialysis session?

Isadora Cordeiro Trombim¹, Cassiana Regina de Góes², Barbara Perez Vogt¹

Filiação

¹ Universidade Federal de Uberlândia, Pós-graduação em Ciências da Saúde, Faculdade de Medicina, Uberlândia, Brazil.

² Universidade Federal de Viçosa, Campus Rio Paranaíba, Rio Paranaíba, Brazil.

Autor Correspondente:

Barbara Perez Vogt

E-mail: barbaravogt@ufu.br

Faculdade de medicina (FAMED), Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Campus Umuarama.

Av. Pará, 1720 - Bloco 2U - CEP 38405-320.

Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Introdução: A avaliação da função física nos pacientes em hemodiálise é importante para identificar e tratar a perda funcional, que é associada à pior qualidade de vida e piores desfechos. No momento pré e pós hemodiálise, alguns sintomas comuns podem alterar os resultados desses testes. Portanto, o objetivo desse estudo foi verificar a concordância dos testes de avaliação de função física entre os momentos pré e pós hemodiálise.

Métodos: Estudo observacional que incluiu pacientes adultos em hemodiálise. Avaliação da função física foi realizada por Short Physical Performance Battery (SPPB), velocidade de marcha, Timed Up and Go (TUG), teste de sentar e levantar e Força de Preensão Manual (FPM). Todos os testes foram realizados no mesmo dia, antes e após a sessão de hemodiálise. A reprodutibilidade entre testes pré e pós foi avaliada pelo coeficiente de correlação intraclass. Gráficos de Bland–Altman, com média das diferenças (MD) e limites de concordância (LOA), foram plotados para avaliar concordância entre os testes.

Resultados: Foram avaliados 54 pacientes, 59,3% do sexo masculino, média de idade $57,6 \pm 13$ anos. Os resultados de todos os testes foram significativamente melhores no momento pré hemodiálise. A reprodutibilidade entre os momentos variou de moderado a excelente, porém pelos gráficos de Bland Altman, não houve boa concordância entre os testes nos momentos pré e pós hemodiálise. De maneira geral, a média das diferenças foi pequena, porém os LOA foram considerados elevados (SPPB: MD=-1,1; LOA=-4,1–1,9; TUG: MD=2,4; LOA=-3,9–8,8; FPM: MD=-0,9; LOA=-6,0–4,3, VM: MD=-0,09; LOA=-0,34–0,16; SL: MD=1,7; LOA=-4,0–7,4).

Conclusão: Resultados de testes de função física não concordaram entre os momentos pré e pós hemodiálise, e foram melhores no momento pré hemodiálise. Sugerimos que seja padronizada a realização dos testes no momento pré hemodiálise.

Palavras Chave: Doença renal crônica; função muscular; desempenho físico; sarcopenia.

INTRODUÇÃO

A diminuição da função física em pacientes com doença renal crônica (DRC) em hemodiálise é frequente. Essa diminuição faz com que ocorra um declínio das atividades de vida diária e independência, levando a pior qualidade de vida nessa população e maior risco de eventos adversos como comorbidades e hospitalização (1–3).

A função física pode ser avaliada por alguns testes que incluem desempenho físico e força muscular. Esses testes são métodos simples e confiáveis que fornecem informações úteis e específicas sobre as atividades da vida diária. O rastreamento da funcionalidade é importante para identificar, prevenir e tratar precocemente a perda funcional visto sua associação com qualidade de vida e desfechos em pacientes em hemodiálise, além disso, os testes são utilizados para o diagnóstico de sarcopenia e de fragilidade (2,4–6).

Esses testes apresentam limitações para população com DRC em hemodiálise, como a falta de padronização do melhor momento para mensuração (pré ou pós-diálise ou em dia sem diálise). Ainda, alguns fatores relacionados ao tratamento dialítico podem influenciar o resultado dos testes. No momento pré dialise, a sobrecarga de fluidos e sintomas urêmicos podem afetar os resultados (7,8). Por outro lado, no momento pós diálise a rápida alteração hemodinâmica (9), sangramento, tontura, fadiga, náuseas, hipoperfusão e hipotensão podem prejudicar o desempenho nos testes (10,11).

Somente três estudos compararam a força de preensão manual (FPM) entre os momentos de pré e pós sessão de hemodiálise e encontraram resultados divergentes. Delanaye et al. (9) e Pinto et al. (10) encontraram uma redução significativa da FPM após a sessão de hemodiálise, enquanto Leal et al. não encontraram diferença entre os valores das medidas pré e pós hemodiálise (12). Outros testes de desempenho físico e força muscular não foram comparados entre esses momentos.

Diante do cenário escasso de estudos que avaliam a função física nos momentos pré e pós hemodiálise, faz-se necessária a padronização do melhor momento de avaliação para identificação e acompanhamento longitudinal na rotina assistencial e em pesquisas. Portanto o objetivo do estudo foi verificar a concordância

de testes de avaliação de força muscular e desempenho físico entre os momentos pré e pós sessão de hemodiálise.

MÉTODOS

DELINEAMENTO

Trata-se de um estudo observacional, com pacientes com diagnóstico de DRC em hemodiálise crônica na unidade de hemodiálise do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

O protocolo de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia (CAAE: 59193822.3.0000.5152). Todos os pacientes que se enquadraram nos critérios de inclusão e exclusão e aceitaram participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

PARTICIPANTES

Foram incluídos indivíduos maiores de 18 anos, de ambos os sexos, com diagnóstico de DRC, em hemodiálise crônica há pelo menos 3 meses, sessão de hemodiálise padrão (três vezes por semana), com duração média de quatro horas, nos três turnos do dia.

Não foram incluídos pacientes que apresentaram limitações físicas ou amputações de membros que impeçam alguma das avaliações de desempenho físico e força muscular, portadores de patologias catabólicas, como neoplasia, hepatopatias, cardiopatias ou doença pulmonar obstrutiva crônica avançadas, sepse, ou em uso de medicamentos que influenciam a composição corporal, como corticosteroides e terapia antirretroviral.

CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Foram coletados dos prontuários médicos dados como sexo, idade, comorbidades, doença renal de base, tempo em hemodiálise, exames bioquímicos (da rotina mensal dos pacientes), acesso de diálise (fístula arteriovenosa ou cateter), ganho de peso interdialítico, pressão arterial pré e pós sessão de hemodiálise e Kt/V. Foram coletados os seguintes resultados dos exames de rotina mensal dos pacientes: concentrações séricas de creatinina, ureia, albumina e proteína C-reativa. A coleta de sangue foi realizada antes da sessão de diálise.

Foi realizada avaliação antropométrica aproximadamente 15 minutos após a sessão de hemodiálise, logo após cessar o sangramento. Nesse momento, o paciente apresenta menor sobrecarga hídrica. Foram mensurados peso e altura, e calculado o índice de massa corporal (IMC), dividindo o peso pela altura ao quadrado (13).

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO FÍSICO E FORÇA MUSCULAR

Avaliação do desempenho físico foi realizada por *Short Physical Performance Battery* (SPPB), velocidade de marcha e *Timed Up and Go* (TUG). Avaliação da força muscular foi feita por teste de sentar e levantar e FPM.

Todos os testes foram realizados no mesmo dia, antes da conexão na máquina de hemodiálise e logo após a desconexão, aproximadamente 15 minutos após a sessão de hemodiálise, após o sangramento parar, na própria unidade de hemodiálise. Os testes foram realizados independente do dia de sessão da semana.

O SPPB consiste em um conjunto de três testes que avaliam equilíbrio, marcha, força e resistência. Cada teste pontua de 0 a 4 pontos, em que 0 corresponde ao pior desempenho e 4 o melhor desempenho. A pontuação final varia de 0 (pior desempenho) a 12 (melhor desempenho) (14).

Para avaliação do equilíbrio são propostos testes em que o paciente permaneça com os pés em três posições diferentes: lado a lado, semi tandem e tandem, por 10 segundos em cada posição. Para manter o equilíbrio, o paciente pode usar os braços, dobrar os joelhos ou mover o corpo, mas não pode mover os pés ou agarrar o entrevistador em busca de apoio (14).

Para o teste de marcha, os pacientes foram instruídos a andar em um percurso de 4 metros na sua velocidade usual e em passos normais. Caso o paciente necessitasse do auxílio de locomoção (andador, bengala, muleta), o mesmo poderia ser usado para este teste. O teste foi realizado duas vezes e o tempo de percurso mais rápido foi considerado para análise. A velocidade de marcha foi calculada dividindo-se a distância percorrida (4 metros) pelo tempo (14).

Para o teste de sentar e levantar da cadeira, foi realizado um pré-teste, no qual, o paciente com os braços cruzados no peito deve tentar levantar da cadeira por uma vez. Caso consiga, o paciente realizou o teste de sentar e levantar da cadeira por cinco vezes. Foi pedido que o paciente se levante e retornar a posição sentada em

uma cadeira por cinco vezes seguidas o mais rápido possível, sem a utilização dos braços. O teste foi interrompido se o paciente começar a usar os braços (14).

Para o TUG, foi marcado o tempo que o paciente levou para se levantar da cadeira, caminhar por 3 metros, girar 180°, retornar à cadeira e sentar. Os mesmos foram orientados a não usar as mãos ao se levantar ou sentar na cadeira (15).

FPM foi medida utilizando dinamômetro hidráulico Jamar (Sammons Preston Rolyan, Bolingbrook, IL, USA). Na posição sentada, o paciente foi orientado a premir o aparelho com os braços flexionados a 90°, ao lado do corpo e o dinamômetro voltado para frente. Com força máxima e com a mão dominante ou sem fístula implantada (devido ao risco de sangramento após a diálise), a preensão foi realizada três vezes com intervalos de cerca de 30 segundos. O maior valor obtido nas três tentativas foi considerado para as análises (16).

Os pontos de corte utilizados foram os mesmos recomendados pelo consenso para diagnóstico de sarcopenia do European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP2) (17). Foram considerados como pior desempenho físico resultados de SPPB ≤ 8 pontos, velocidade de marcha $\leq 0,8$ metros/segundos e TUG > 20 segundos. Baixa força muscular foi considerada quando teste de sentar e levantar > 15 segundos e FPM para homens < 27 kg e para mulheres < 16 kg.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para estimar o tamanho mínimo da amostra, foi usado o programa computacional G*POWER para análise de poder (18). Considerando a hipótese bicaudal e os parâmetros de nível de significância ($\alpha = 0,05$), teste potência ($1 - \beta = 0,95$) e tamanho do efeito ($f = 0,25$), o tamanho amostral mínimo de 54 indivíduos foi obtido.

A normalidade da distribuição dos foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Dados foram expressos em média e desvio padrão ou mediana e primeiro e terceiro quartis, de acordo com a distribuição das variáveis. Frequências foram expressas em porcentagem.

Resultados obtidos nos testes de avaliação do desempenho físico e força muscular antes e após a sessão de hemodiálise foram comparados por teste t pareado ou Wilcoxon para medidas repetidas. As frequências de pacientes com resultados de

testes de avaliação abaixo dos pontos de corte utilizados para diagnóstico de sarcopenia foram comparadas por teste exato de Fisher.

Foi avaliado o coeficiente de correlação intraclassa (ICC) e classificada como 'excelente' ($ICC \geq 0,900$), 'boa' ($\geq 0,750$), 'moderado' ($\geq 0,500$) ou 'ruim' ($< 0,500$) (19).

A concordância entre os diferentes momentos da avaliação foi analisada pelo método de Bland-Altman. Esse método foi proposto para avaliar a concordância entre duas variáveis, a partir de uma visualização de um gráfico de dispersão entre a diferença das duas variáveis (pós-pré) e a média das duas $(pós+pré)/2$. Neste gráfico é possível visualizar a média da diferença entre os métodos (também conhecido como Bias) os limites de concordância (LOA) (dispersão dos pontos das diferenças ao redor da média), além de outliers e tendências. Uma variação de mais ou menos 20% do valor inicial do resultado do teste foi padronizada como um limite de concordância alto, o que foi definido como acurácia do resultado do teste (20,21).

O gráfico de Bland-Altman permite identificar o viés de proporcionalidade e o viés sistemático. O viés sistemático é avaliado por meio do teste t de Student para uma amostra e verifica se a média das diferenças entre os dois momentos de avaliação seria igual a "0", ou seja, todos os pontos de dados estariam em uma linha horizontal em zero se houvesse concordância completa entre os dois momentos de avaliação. O viés de proporcionalidade avalia se a diferença entre as medições das variáveis nos dois momentos é igual em toda a faixa de medições, e para sua verificação é utilizado modelo de regressão linear, para testar se a inclinação da regressão de Bland-Altman é significativamente diferente de zero (20,21).

As análises foram realizadas pelo software IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. (Armonk, NY: IBM Corp.) e MedCalc® Statistical Software version 20. Foi considerada significância estatística quando $p < 0,05$.

RESULTADOS

Foram incluídos 54 pacientes, maioria do sexo masculino (59,3%), com média de idade de $57,6 \pm 13,0$ anos. O principal tipo de acesso vascular foi fístula arteriovenosa (68,5%). As principais causas de doença renal foram nefrosclerose hipertensiva (42,6%), seguido por causa indeterminada (24,1%). Além da hipertensão arterial sistêmica, os pacientes também apresentaram comorbidades como diabetes

mellitus, lúpus eritematoso sistêmico, anemia falciforme, hipercolesterolemia, hipertireoidismo, entre outros.

As demais características dos pacientes se encontram na tabela 1.

TABELA 1: Características gerais dos indivíduos avaliados (n=54)

Variável	n=54
Idade (anos)	57,6 ± 13,0
Sexo masculino (%)	59,3
Tempo de hemodiálise (meses)	21,5 (5-62)
Diabéticos [n(%)]	21 (38,9)
PAS pré sessão (mmHg)	144 ± 25
PAD pré sessão (mmHg)	78 ± 14
PAS pós sessão (mmHg)	144 ± 24
PAD pós sessão (mmHg)	79 ± 13
Índice de massa corporal (kg/m ²)	26,25 ± 5,74
Ganho de peso interdialítico (%)	2,83 ± 1,57
Kt/V	1,31 ± 0,25
Creatinina (mg/dL)	8,91 ± 3,56
Ureia pré (mg/dL)	111,5 (97,0;122,7)
Albumina (g/dL)	3,95 (3,60;4,20)
Proteína C-reativa (mg/dl)	0,48 (0,16;1,21)

Abreviações: PAS: Pressão arterial sistólica; PAD: Pressão arterial diastólica; MIS: Malnutrition Inflammation Score.

Dados expressos em média ± desvio padrão ou mediana (intervalo interquartil) ou número (%).

Os resultados de todos os testes aplicados foram significativamente melhores no momento pré sessão de hemodiálise, como mostra a tabela 2. A proporção de pacientes com resultados abaixo do ponto de corte foi menor no momento pré hemodiálise (tabela 2).

TABELA 2: Comparação do desempenho físico, força muscular antes e após a sessão de hemodiálise e proporção de pacientes com resultados abaixo do ponto de corte.

Variável	Pré	Pós	p
SPPB (Pontos)	10 (8-11)	8,5 (6-10)	<0,001
SPPB ≤8 [n(%)]	16 (29,6)	27 (50)	
FPM (kg)	27,9 ± 9,8	27,1 ± 10,2	0,022
FPM <27 homem e <16 mulher [n(%)]	13 (24,1)	13 (24,1)	
Velocidade de marcha (m/s)	0,88 ± 0,24	0,80 ± 0,24	<0,001
Velocidade de marcha ≤0,8 [n(%)]	19 (35,2)	26 (48,1)	
Sentar e levantar (s)	15,4 ± 4,0	17,0 ± 5,0	<0,001
Sentar e levantar >15 [n(%)]	22 (44,9)	28 (57,1)	
TUG (s)	11,0 (9,5-15,1)	12,8 (10,3-17,2)	<0,001
TUG > 20 (s) [n(%)]	3 (5,7)	9 (17,0)	

Abreviações: SPPB: *Short Physical Performance Battery*; FPM: Força de preensão manual; TUG: *Timed Up and Go*

Comparações realizadas por teste t pareado, ou Wilcoxon para medidas repetidas, ou teste exato de Fisher.

Ao avaliar o ICC, a reprodutibilidade entre os momentos foi moderada para SPPB (ICC=0,726; IC95%=0,378-0,867) e sentar e levantar (ICC=0,736; IC95%=0,472-0,863), bom para TUG (ICC=0,830; IC95%=0,507-0,926) e Velocidade de marcha (ICC=0,788; IC95%=0,607-0,882) e excelente para FPM (ICC=0,962; IC95%=0,933-0,979).

Pelos gráficos de Bland Altman, não houve boa concordância entre os testes nos momentos pré e pós hemodiálise (Figura 1). De maneira geral, a média das diferenças foi pequena, porém os limites de concordância são relativamente elevados. Os valores de média da diferença, LOA e seus respectivos intervalos de confiança estão descritos na tabela 3.

A acurácia da FPM foi alta, ou seja, não houve variação maior do que 20% do valor inicial do resultado do teste em 90,7% dos pacientes. Em relação aos outros testes, a acurácia variou de 66,7% a 79,6% (Tabela 3).

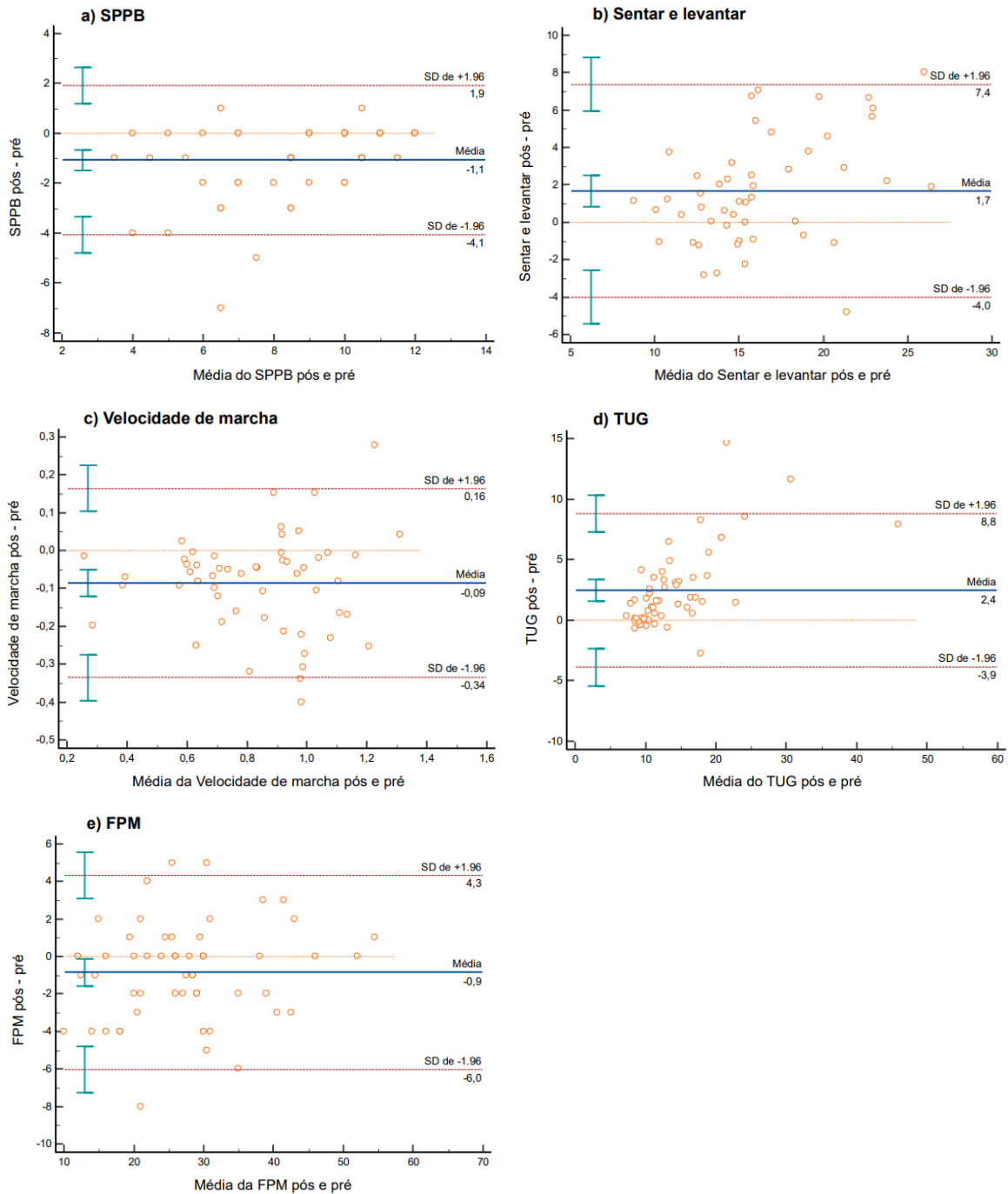


FIGURA 1 – Avaliação da concordância entre os momentos avaliados por gráficos de Bland Altman. A diferença das duas variáveis ($X - Y$) e a média das duas $(X + Y)/2$ foram avaliadas. Imagem a: *Short Physical Performance Battery*; b: teste de sentar e levantar; c: Velocidade de marcha; d: *Timed Up and Go*; e: Força de preensão manual.

TABELA 3: Média das diferenças, limites de concordância da concordância dos testes de desempenho físico e força muscular entre os momentos avaliados.

Variável	Média das diferenças (IC 95%)	LOA Máximo (IC 95%)	LOA Mínimo (IC 95%)	Acurácia do teste (%)
SPPB (pontos)	-1,07 (-1,49; -0,66)	1,9 (1,20; 2,64)	-4,07 (-4,78; -3,35)	75,9
FPM (kg)	-0,85 (-1,57; -0,13)	4,33 (3,09; 5,57)	-6,04 (-7,28; -4,80)	90,7
Velocidade de marcha (m/s)	-0,09 (-0,12; -0,05)	0,16 (0,10; 0,22)	-0,34 (-0,32; -0,08)	79,6
Sentar e levantar (s)	1,68 (0,85-2,52)	7,37 (5,93; 8,78)	-4,00 (-6,98; -2,29)	66,7
TUG (s)	2,44 (1,55; 3,34)	8,79 (7,26; 10,33)	-3,9 (-5,44; -2,37)	64,8

Abreviações: LOA: limites de concordância; SPPB: *Short Physical Performance Battery*; FPM: Força de preensão manual; TUG: *Timed Up and Go*.

DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo a comparar o desempenho dos diversos testes de função física nos momentos pré e pós diálise. Com esses resultados, esperamos contribuir para padronização das medidas na prática clínica e pesquisas futuras.

No presente estudo, foram identificados resultados significativamente melhores de desempenho físico e força muscular no momento pré hemodiálise. A análise dos gráficos de Bland Altman mostrou que não houve boa concordância entre os diferentes momentos, reforçando a necessidade de se estabelecer uma padronização do melhor momento para avaliação.

A piora da funcionalidade muscular está associada com pior qualidade de vida (5) e aumento do risco de mortalidade em pacientes com DRC (6). Neste contexto, é importante a prevenção e tratamento possibilitando melhores desfechos clínicos (4). Portanto, a padronização do melhor momento e da metodologia dos testes de avaliação de desempenho físico e força muscular é imprescindível para melhorar a reprodutibilidade e para a avaliação longitudinal desses parâmetros.

Além disso, todos os testes realizados são utilizados para o diagnóstico de sarcopenia de acordo com os consensos mais recentes (EWGSOP2 (17), The Foundation for the National Institutes of Health – FNIH (22) e Asian working group on sarcopenia - AWGS) (23). A falta de padronização do momento de realização desses testes pode impactar no diagnóstico de sarcopenia, como visto em nossos resultados. Utilizando os pontos de corte dos testes de força muscular e desempenho físico propostos por EWGSOP2 (17), observamos uma frequência diferente entre os momentos pré e pós hemodiálise.

A análise de Bland Altman (20,21) foi utilizada nesse trabalho a fim de avaliar a concordância entre os momentos avaliados. Essa análise se baseia em uma interpretação visual dos gráficos e não são estimados p-valores para definir se existe uma significância estatística. Por isso, é importante que os diversos elementos presentes no gráfico sejam avaliados. Os gráficos mostram a diferença entre as duas medidas do teste realizadas em relação à média dessas duas medidas. Os valores enquadram-se nos LOA, que resumem a correspondência global entre os dois métodos de medição. Se os resultados do teste nos dois momentos forem semelhantes, as diferenças entre eles serão

pequenas, com uma média próxima de zero. LOA estreitos mostram melhor concordância entre os momentos. Foi possível identificar que não houve boa concordância. Apesar da média das diferenças entre as medidas pré e pós hemodiálise ser baixa, os limites de concordância são altos.

Os valores dos LOA devem ser analisados do ponto de vista clínico, e as diferenças podem ser consideradas aceitáveis ou não dependendo da significância clínica. Em nosso estudo, padronizamos que uma variação maior do que 20% do valor inicial do resultado do teste é considerado um LOA alto. Não há na literatura estudos que definam um valor aceitável na diferença entre os testes. Os LOA devem ser avaliados do ponto de vista clínico, ou seja, se aquelas diferenças dadas pelos limites podem ser consideradas aceitáveis do ponto de vista clínico (24). Por isso, esta porcentagem foi definida por nós, considerando as médias e medianas dos resultados dos testes aplicados, seria suficiente para alterar a classificação dos pacientes em relação aos parâmetros para diagnóstico de sarcopenia pelo consenso EWGSOP2 (17).

Ainda, o viés de proporcionalidade mostra que quanto maior a média dos dois momentos, maior a diferença entre eles. No gráfico, se apresenta em uma linha de tendência, isso significa que os participantes que tiveram resultados bons no momento pré, se mantiveram no pós, e quem apresentou resultados ruins no pré, foi observado piora no pós.

Pelo nosso conhecimento, apenas três estudos compararam a FPM entre os momentos pré e pós hemodiálise, e apresentaram resultados discrepantes. Delanaye et al. (9) e Pinto et al. (10) observaram um declínio estatisticamente significativo na FPM após a sessão de hemodiálise. Em ambos os trabalhos, a FPM foi medida antes da conexão na máquina. Porém Delanaye et al. (9) mediram a FPM com o braço estendido e no braço dominante, independente se fistulado ou não, enquanto Pinto et al. (10), assim como em nosso estudo, mediram FPM com o cotovelo flexionado em um ângulo de 90 graus e no braço sem fístula. Leal et al. (12) não encontraram diferença entre os valores das medidas pré e pós hemodiálise. Esses estudos não utilizaram a avaliação da concordância pelo método de Bland-Altman. Além disso, não há estudos comparando o desempenho dos demais testes nos momentos pré e pós hemodiálise.

Junqué Jiménez et al. comparam os testes de função física entre os momentos pré hemodiálise e dia sem hemodiálise, utilizando também a análise de Bland-Altman. Os autores identificaram alto grau de concordância entre sentar e levantar 10 vezes e 60 segundos, TUG, FPM nos diferentes dias. Nos testes de velocidade de marcha e caminhada de 6 minutos houve melhores resultados no momento pré hemodiálise. O teste de equilíbrio de uma perna apresentou melhores resultados no dia sem hemodiálise. Não houve diferença em relação aos momentos no teste SPPB, porém esse foi realizado em uma amostra reduzida de pacientes (25). Apesar dos autores considerarem um alto grau de concordância nos diferentes dias entre alguns testes, a análise de Bland Altman permite diferentes interpretações. Nós consideramos os LOA desse estudo relativamente elevados, o que resulta em uma interpretação de que não houve boa concordância entre os momentos avaliados.

No momento pré hemodiálise há uma maior concentração de toxinas urêmicas e maior volemia. Esta última é associada a edema e insuficiência respiratória, o que também poderia interferir na força e desempenho físico (7,8). No estudo longitudinal desenvolvido por Carlos et al. (7), foi observado que a sobrecarga hídrica impacta significativamente no desempenho físico ao longo do tempo. Apesar do nosso estudo não avaliar esse parâmetro, no momento pré hemodiálise, os pacientes geralmente apresentam um estado de hiper-hidratação, que poderia afetar os resultados dos testes aplicados, ainda sim foi observado melhores resultados nesse momento.

O acúmulo de toxinas urêmicas, que geralmente é maior no momento pré hemodiálise, também poderia afetar os resultados, nossos dados indicaram valores adequados de ureia pré. Wyngaert et al. encontraram que as toxinas urêmicas não foram associadas a capacidade de exercício, coordenação e equilíbrio (26).

Alguns fatores que podem influenciar a pior performance no momento pós hemodiálise são os sintomas que ocorrem comumente em decorrência da rápida perda de volume, como hipotensão, tontura, fadiga, náuseas e câibras. Além disso, retirada excessiva de líquidos pode causar hipotensão (27), que está associada a maior redução da velocidade de marcha após a sessão de diálise (11,27).

No presente estudo, os fatores comuns no momento pré hemodiálise parecem influenciar menos os resultados dos testes do que os fatores comuns no momento pós hemodiálise.

A diferença entre as tentativas é documentada na literatura. Em pacientes em hemodiálise, apenas dois estudos verificaram a alteração mínima detectável no teste-reteste de FPM, SPPB e TUG com uma diferença de tempo de uma a duas semanas. Ortega-Pérez de Villar et al. verificaram uma alteração mínima detectável para SPPB de 1,7 pontos e para TUG de 2,9 segundos (28). Segura-Ortí et al. encontraram alteração mínima detectável de 3,4 kg para FPM (29).

Em nossos resultados as médias das diferenças entre os momentos pré e pós se encontram dentro desses parâmetros. Porém os LOA do nosso estudo estão acima desses valores, mostrando que houve diferenças além do limite aceitável no teste-reteste. Portanto, as alterações entre os momentos estão relacionadas a fatores externos, como os sintomas comuns apresentados após a sessão de hemodiálise, e não relacionados apenas às alterações entre as medidas. Apesar da acurácia da FPM ter sido alta, o LOA encontrado foi maior do que a diferença mínima detectável observada por Segura-Ortí et al. Por isso, consideramos que a FPM não foi concordante entre os momentos.

Nosso estudo apresenta algumas limitações. A amostra é relativamente pequena, porém suficiente, de acordo com o cálculo amostral. Outra limitação é o dia da sessão em que foi realizado a avaliação dos pacientes, para minimizar o acúmulo de toxinas e volume do final de semana sem hemodiálise, poderia ter sido avaliado apenas na segunda ou terceira sessão da semana. Apesar disso, os testes pré e pós sessão foram realizados no mesmo dia e pelo mesmo avaliador. Por fim, apesar de não termos realizado uma familiarização em relação aos testes de função física, não parece ter havido efeito de aprendizagem, pois os resultados no momento pós hemodiálise foram piores.

Pelo nosso conhecimento, este é o primeiro estudo que avaliou a concordância entre os momentos pré e pós hemodiálise na realização dos diversos testes de desempenho físico e força muscular em pacientes com DRC em hemodiálise. Os resultados encontrados no estudo reforçam a importância da padronização do melhor momento para realização dos testes de desempenho físico e força muscular, visto que, a avaliação em diferentes momentos pode levar a classificações diferentes no mesmo paciente.

Em conclusão, os testes de desempenho físico e força muscular apresentaram melhores resultados no momento pré hemodiálise. Além disso, os resultados dos testes nos momentos pré e pós não concordaram, podendo levar a diferentes classificações de sarcopenia no mesmo paciente e interpretações errôneas, reforçando a importância da padronização do melhor momento. Portanto nossos resultados indicam que essas avaliações sejam realizadas preferencialmente no momento pré hemodiálise, momento em que os pacientes apresentam melhor desempenho físico e força muscular.

Agradecimentos

Nossos agradecimentos a todos os pacientes da Unidade de Diálise do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia que participaram do estudo e a todos os membros da equipe de saúde da Unidade de Diálise do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia.

Às alunas que contribuíram com a coleta de dados: Lorraine Faria Crozara de Sousa, Caroline Favarão da Silva, Débora Moreira Morais, Rayanne Cecília Oliveira da Silva, Lara Bruna Martins Rodrigues.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado concedida à Isadora Cordeiro Trombim.

Conflitos de interesse: Nenhum.

Contribuição dos autores:

ICT: concepção e plano do estudo, recrutamento, coleta de dados clínicos, e avaliações realizadas, análise e interpretação dos dados, escrita do manuscrito.

CRG: análise e interpretação dos dados, figuras, revisão e edição do manuscrito.

BPV: concepção e plano do estudo, análise e interpretação dos dados, supervisão, revisão e edição do manuscrito.

Todos os autores aprovam esta submissão.

REFERÊNCIAS

1. Otobe Y, Rhee CM, Nguyen M, Kalantar-Zadeh K, Kopple JD. Current status of the assessment of sarcopenia, frailty, physical performance and functional status in chronic kidney disease patients. *Curr Opin Nephrol Hypertens.* janeiro de 2022;31(1):109–28. <https://doi.org/10.1097/MNH.0000000000000763>
2. Walker SR, Wagner M, Tangri N. Chronic kidney disease, frailty, and unsuccessful aging: a review. *J Ren Nutr Off J Counc Ren Nutr Natl Kidney Found.* novembro de 2014;24(6):364–70. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2014.09.001>
3. Painter P, Roshanravan B. The association of physical activity and physical function with clinical outcomes in adults with chronic kidney disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens.* novembro de 2013;22(6):615–23. <https://doi.org/10.1097/MNH.0b013e328365b43a>
4. Souweine JS, Pasquier G, Kuster N, Rodriguez A, Patrier L, Morena M, et al. Dynapaenia and sarcopaenia in chronic haemodialysis patients: do muscle weakness and atrophy similarly influence poor outcome? *Nephrol Dial Transplant.* outubro de 2021;36(10):1908–18. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfaa353>
5. Reis JMS, Alves LS, Vogt BP. According to Revised EWGSOP Sarcopenia Consensus Cut-Off Points, Low Physical Function Is Associated With Nutritional Status and Quality of Life in Maintenance Hemodialysis Patients. *J Ren Nutr Off J Counc Ren Nutr Natl Kidney Found.* julho de 2022;32(4):469–75. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2021.06.011>
6. Zhang F, Wang H, Bai Y, Huang L, Zhang H. Handgrip strength and all-cause mortality in patients with chronic kidney disease: an updated systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Int Urol Nephrol.* novembro de 2023;55(11):2857–65. <https://doi.org/10.1007/s11255-023-03603-3>
7. Carlos C, Grimes B, Segal M, Johansen K. Predialysis fluid overload and gait speed: a repeated measures analysis among patients on chronic dialysis. *Nephrol Dial Transplant.* junho de 2020;35(6):1027–31. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfz272>
8. Ikizler TA, Burrowes JD, Byham-Gray LD, Campbell KL, Carrero JJ, Chan W, et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in CKD: 2020 Update. *Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found.* setembro de 2020;76(3 Suppl 1):S1–107. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2020.05.006>
9. Delanaye P, Quinonez K, Buckinx F, Krzesinski JM, Bruyère O. Hand grip strength measurement in haemodialysis patients: before or after the session? *Clin Kidney J.* agosto de 2018;11(4):555–8. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfx139>

10. Pinto AP, Ramos CI, Meireles MS, Kamimura MA, Cuppari L. Impacto da sessão de hemodiálise na força de prensão manual. *Braz J Nephrol.* dezembro de 2015;37:451–7. <https://doi.org/10.5935/0101-2800.20150072>
11. Wolfgram DF, Lathara Z, Szabo A, Whittle J. Dialytic hemodynamics are associated with changes in gait speed. *Hemodial Int Int Symp Home Hemodial.* outubro de 2017;21(4):566–74. <https://doi.org/10.1111/hdi.12515>
12. Leal VO, Stockler-Pinto MB, Farage NE, Aranha LN, Fouque D, Anjos LA, et al. Handgrip strength and its dialysis determinants in hemodialysis patients. *Nutrition.* novembro de 2011;27(11):1125–9. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2010.12.012>
13. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: Human Kinetics Books; 1988. 177 p.
14. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol.* março de 1994;49(2):M85-94. <https://doi.org/10.1093/geronj/49.2.M85>
15. Podsiadlo D, Richardson S. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* fevereiro de 1991;39(2):142–8. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>
16. Vogt BP, Borges MCC, Goés CR de, Caramori JCT. Handgrip strength is an independent predictor of all-cause mortality in maintenance dialysis patients. *Clin Nutr Edinb Scotl.* dezembro de 2016;35(6):1429–33. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.03.020>
17. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* janeiro de 2019;48(1):16–31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
18. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods.* maio de 2007;39(2):175–91. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- 19 - Koo TK, Li MY. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research [published correction appears in *J Chiropr Med.* 2017 Dec;16(4):346]. *J Chiropr Med.* 2016;15(2):155-163. doi:10.1016/j.jcm.2016.02.012
20. Abu-Arafeh A, Jordan H, Drummond G. Reporting of method comparison studies: a review of advice, an assessment of current practice, and specific suggestions for future reports. *Br J Anaesth.* novembro de 2016;117(5):569–75. <https://doi.org/10.1093/bja/aew320>

21. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet Lond Engl.* 8 de fevereiro de 1986;1(8476):307–10. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(86\)90837-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(86)90837-8)
22. Studenski SA, Peters KW, Alley DE, Cawthon PM, McLean RR, Harris TB, et al. The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* maio de 2014;69(5):547–58. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu010>
23. Chen LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Chou MY, Iijima K, et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. *J Am Med Dir Assoc.* março de 2020;21(3):300-307.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.12.012>
24. Hirakata VN, Camey SA. Análise de Concordância entre Métodos de Bland-Altman. *Clin Biomed Res [Internet].* 2009 [citado 29 de janeiro de 2024];29(3). Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/hcpa/article/view/11727>
25. Junqué Jiménez A, Tomás Bernabeu E, Andreu Périz L, Segura Ortí E. Impact of measurement timing on reproducibility of testing among haemodialysis patients. *Sci Rep.* janeiro de 2022;12(1):1004. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-02526-2>
26. Vanden Wyngaert K, Van Craenenbroeck AH, Holvoet E, Calders P, Van Biesen W, Eloot S. Composite Uremic Load and Physical Performance in Hemodialysis Patients: A Cross-Sectional Study. *Toxins.* fevereiro de 2020;12(2):135. <https://doi.org/10.3390/toxins12020135>
27. Abreo AP, Glidden D, Painter P, Lea J, Herzog CA, Kutner NG, et al. Association of physical function with predialysis blood pressure in patients on hemodialysis. *BMC Nephrol.* novembro de 2014;15(1):177. <https://doi.org/10.1186/1471-2369-15-177>
28. Ortega-Pérez de Villar L, Martínez-Olmos FJ, Junqué-Jiménez A, Amer-Cuenca JJ, Martínez-Gramage J, Mercer T, et al. Test-retest reliability and minimal detectable change scores for the short physical performance battery, one-legged standing test and timed up and go test in patients undergoing hemodialysis. *PloS One.* 2018;13(8):e0201035. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201035>
29. Segura-Ortí E, Martínez-Olmos FJ. Test-retest reliability and minimal detectable change scores for sit-to-stand-to-sit tests, the six-minute walk test, the one-leg heel-rise test, and handgrip strength in people undergoing hemodialysis. *Phys Ther.* agosto de 2011;91(8):1244–52. <https://doi.org/10.2522/ptj.20100141>

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os testes de desempenho físico e força muscular não concordaram. Os diferentes resultados dos testes nos momentos pré e pós podem levar à diferentes classificações de sarcopenia no mesmo paciente, reforçando a importância da padronização do melhor momento.

Os melhores resultados foram encontrados no momento pré hemodiálise. Portanto, sugerimos que as avaliações de desempenho físico e força muscular sejam realizadas preferencialmente no momento pré hemodiálise, momento em que os pacientes apresentam melhores resultados.

A avaliação de concordância utilizando análise de Bland-Altman deve ser cuidadosamente realizada, verificando não somente a média das diferenças, mas também os LOA, para evitar interpretações equivocadas.

REFERÊNCIAS

- BAKKER, E. A. et al. Assessing physical activity and function in patients with chronic kidney disease: a narrative review. **Clinical Kidney Journal**, v. 14, n. 3, p. 768–779, mar. 2021. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfaa156>
- BOHANNON, R. W. et al. Sit-to-stand test: Performance and determinants across the age-span. **Isokinetics and Exercise Science**, v. 18, n. 4, p. 235–240, 2010. <https://doi.org/10.3233/IES-2010-0389>
- BOUSQUET-SANTOS, K.; COSTA, L. DA G. DA; ANDRADE, J. M. D. L. [Nutritional status of individuals with chronic renal failure in hemodialysis in the Unified Health System]. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 3, p. 1189–1199, mar. 2019. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018243.11192017>
- BRAR, R. S. et al. Provider Perception of Frailty Is Associated with Dialysis Decision Making in Patients with Advanced CKD. **Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN**, v. 16, n. 4, p. 552–559, 7 abr. 2021. <https://doi.org/10.2215/CJN.12480720>
- CARLOS, C. et al. Predialysis fluid overload and gait speed: a repeated measures analysis among patients on chronic dialysis. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 35, n. 6, p. 1027–1031, jun. 2020. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfz272>
- CARRERO, J. J. et al. Global Prevalence of Protein-Energy Wasting in Kidney Disease: A Meta-analysis of Contemporary Observational Studies From the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. **Journal of Renal Nutrition**, v. 28, n. 6, p. 380–392, nov. 2018. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2018.08.006>
- CHARLES, C.; FERRIS, A. H. Chronic Kidney Disease. **Primary Care**, v. 47, n. 4, p. 585–595, dez. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.pop.2020.08.001>
- CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age and Ageing**, v. 39, n. 4, p. 412–423, jul. 2010. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
- CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 48, n. 1, p. 16–31, jan. 2019. <https://doi.org/10.1093/ageing/afz046>
- DELANAYE, P. et al. Hand grip strength measurement in haemodialysis patients: before or after the session? **Clinical Kidney Journal**, v. 11, n. 4, p. 555–558, ago. 2018. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfx139>
- DUARTE, M. P. et al. Prevalence of sarcopenia in patients with chronic kidney disease: a global systematic review and meta-analysis. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. n/a, n. n/a, jan. 2024. <https://doi.org/10.1002/jcsm.13425>

FENEBERG, R.; SCHAEFER, F.; VELDHUIS, J. D. Neuroendocrine adaptations in renal disease. **Pediatric Nephrology**, v. 18, n. 6, p. 492–497, jun. 2003. <https://doi.org/10.1007/s00467-003-1160-y>

FOUQUE, D. et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. **Kidney International**, v. 73, n. 4, p. 391–398, fev. 2008. <https://doi.org/10.1038/sj.ki.5002585>

GURALNIK, J. M. et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. **J Gerontol**. v. 49, n. 2, p. 85-94, março 1994. <https://doi.org/10.1093/geronj/49.2.M85>

IKIZLER, T. A. et al. Amino acid and albumin losses during hemodialysis. **Kidney International**, v. 46, n. 3, p. 830–837, set. 1994. <https://doi.org/10.1038/ki.1994.339>

IKIZLER, T. A. et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in CKD: 2020 Update. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 76, n. 3 Suppl 1, p. S1–S107, set. 2020. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2020.05.006>

JAMAL, S. A. et al. Impaired muscle strength is associated with fractures in hemodialysis patients. **Osteoporosis international**, v. 17, n. 9, p. 1390–1397, 2006. <https://doi.org/10.1007/s00198-006-0133-y>

JEGATHEESAN, D. K. et al. A Systematic Review of Scope and Consistency of Outcome Measures for Physical Fitness in Chronic Kidney Disease Trials. **Kidney International Reports**, v. 6, n. 5, p. 1280–1288, 1 maio 2021. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2021.02.010>

JUNIOR, J. E. R. Doença Renal Crônica: Definição, Epidemiologia e Classificação. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 26, n. 3 suppl. 1, p. 1–3, 23 set. 2004.

JUNQUÉ JIMÉNEZ, A. et al. Impact of measurement timing on reproducibility of testing among haemodialysis patients. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, p. 1004, 19 jan. 2022. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-02526-2>

KITTISKULNAM, P. et al. Sarcopenia and its individual criteria are associated, in part, with mortality among patients on hemodialysis. **Kidney International**, v. 92, n. 1, p. 238–247, 1 jul. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2017.01.024>

KOVESDY, C. P. Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. **Kidney International Supplements**, v. 12, n. 1, p. 7–11, abr. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2021.11.003>

KUTNER, N. G. et al. Gait Speed and Mortality, Hospitalization, and Functional Status Change Among Hemodialysis Patients: A US Renal Data System Special Study. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 66, n. 2, p. 297–304, ago. 2015. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2015.01.024>

LEAL, V. O. et al. Handgrip strength and its dialysis determinants in hemodialysis patients. **Nutrition**, v. 27, n. 11, p. 1125–1129, 1 nov. 2011. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2010.12.012>

LEVIN, A. et al. Kidney disease: Improving global outcomes (KDIGO) CKD work group. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. **Kidney International Supplements**, v. 3, n. 1, p. 1–150, 1 jan. 2013. doi:10.1038/kisup.2012.73

MACKINNON, H. J. et al. The association of physical function and physical activity with all-cause mortality and adverse clinical outcomes in nondialysis chronic kidney disease: a systematic review. **Therapeutic Advances in Chronic Disease**, v. 9, n. 11, p. 209–226, nov. 2018. <https://doi.org/10.1177/2040622318785575>

MACRAE, J. M. et al. Measurement properties of performance-based measures to assess physical function in chronic kidney disease: recommendations from a COSMIN systematic review. **Clinical Kidney Journal**, v. 16, n. 11, p. 2108–2128, 31 out. 2023. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfad170>

MARTINS, A. M. et al. Food intake assessment of elderly patients on hemodialysis. **Journal of Renal Nutrition**, v. 25, n. 3, p. 321–326, maio 2015. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2014.10.007>

NERBASS, F. B. et al. Brazilian Dialysis Survey 2022. **Brazilian Journal of Nephrology**, p. S0101-28002023005047504, 8 dez. 2023. <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2023-0062en>

NIXON, A. C. et al. Diagnostic Accuracy of Frailty Screening Methods in Advanced Chronic Kidney Disease. **Nephron**, v. 141, n. 3, p. 147–155, 14 dez. 2018. <https://doi.org/10.1159/000494223>

OLIVEIRA, C. M. C. DE et al. Desnutrição na insuficiência renal crônica: qual o melhor método diagnóstico na prática clínica? **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 32, p. 57–70, mar. 2010. <https://doi.org/10.1590/S0101-28002010000100011>

OTOBE, Y. et al. Current status of the assessment of sarcopenia, frailty, physical performance and functional status in chronic kidney disease patients. **Current Opinion in Nephrology and Hypertension**, v. 31, n. 1, p. 109–128, 1 jan. 2022. <https://doi.org/10.1097/MNH.0000000000000763>

PAINTER, P.; MARCUS, R. L. Assessing physical function and physical activity in patients with CKD. **Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN**, v. 8, n. 5, p. 861–872, maio 2013. <https://doi.org/10.2215/CJN.06590712>

PAINTER, P.; ROSHANRAVAN, B. The association of physical activity and physical function with clinical outcomes in adults with chronic kidney disease. **Current Opinion in Nephrology and Hypertension**, v. 22, n. 6, p. 615–623, nov. 2013. <https://doi.org/10.1097/MNH.0b013e328365b43a>

PEREIRA, R. A. et al. Espessura do músculo adutor do polegar como preditor da força de preensão manual nos pacientes em hemodiálise. **Brazilian Journal of**

Nephrology, v. 35, p. 177–184, set. 2013. <https://doi.org/10.5935/0101-2800.20130029>

PICKERING, W. P. et al. Nutrition in CAPD: serum bicarbonate and the ubiquitin-proteasome system in muscle. **Kidney International**, v. 61, n. 4, p. 1286–1292, abr. 2002. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2002.00276.x>

PINTO, A. P. et al. Impacto da sessão de hemodiálise na força de preensão manual. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 37, p. 451–457, dez. 2015. <https://doi.org/10.5935/0101-2800.20150072>

PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **J Am Geriatr Soc**. v. 39, n. 2, pag.142-148, fev. 1991. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>.

RAJ, D. S. C.; SUN, Y.; TZAMALOUKAS, A. H. Hypercatabolism in dialysis patients. **Current Opinion in Nephrology and Hypertension**, v. 17, n. 6, p. 589–594, nov. 2008. <https://doi.org/10.1097/MNH.0b013e32830d5bfa>

REIS, J. M. S.; ALVES, L. S.; VOGT, B. P. According to Revised EWGSOP Sarcopenia Consensus Cut-Off Points, Low Physical Function Is Associated With Nutritional Status and Quality of Life in Maintenance Hemodialysis Patients. **Journal of Renal Nutrition**, v. 32, n. 4, p. 469–475, jul. 2022. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2021.06.011>

RIBEIRO, H. S. et al. Association between sarcopenia and clinical outcomes in chronic kidney disease patients: A systematic review and meta-analysis. **Clinical Nutrition**, v. 41, n. 5, p. 1131–1140, maio 2022. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.03.025>

ROCCO, M. V. et al. Nutritional status in the HEMO Study cohort at baseline. Hemodialysis. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 39, n. 2, p. 245–256, fev. 2002. <https://doi.org/10.1053/ajkd.2002.30543>

SABATINO, A. et al. Sarcopenia in chronic kidney disease: what have we learned so far? **Journal of Nephrology**, v. 34, n. 4, p. 1347–1372, ago. 2021. <https://doi.org/10.1007/s40620-020-00840-y>

SHU, X. et al. Diagnosis, prevalence, and mortality of sarcopenia in dialysis patients: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 13, n. 1, p. 145–158, fev. 2022. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12890>

SOUWEINE, J.-S. et al. Dynapenia and sarcopenia in chronic haemodialysis patients: do muscle weakness and atrophy similarly influence poor outcome? **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 36, n. 10, p. 1908–1918, 1 out. 2021. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfaa353>

STEFFEN, T. M.; HACKER, T. A.; MOLLINGER, L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. **Physical Therapy**, v. 82, n. 2, p. 128–137, fev. 2002. <https://doi.org/10.1093/ptj/82.2.128>

UCHIDA, J. et al. The Association of Short Physical Performance Battery With Mortality and Hospitalization in Patients Receiving Hemodialysis. **Journal of Renal Nutrition**, p. S1051- 2276(23)00193- 0, 3 nov. 2023. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2023.10.010>

VOGT, B. P. et al. Handgrip strength is an independent predictor of all-cause mortality in maintenance dialysis patients. **Clinical Nutrition**, v. 35, n. 6, p. 1429–1433, dez. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.03.020>

VOGT, B. P.; CARAMORI, J. C. T. Are Nutritional Composed Scoring Systems and Protein-Energy Wasting Score Associated With Mortality in Maintenance Hemodialysis Patients? **Journal of Renal Nutrition**, v. 26, n. 3, p. 183–189, maio 2016. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2015.11.003>

WALKER, S. R.; WAGNER, M.; TANGRI, N. Chronic kidney disease, frailty, and unsuccessful aging: a review. **Journal of Renal Nutrition**, v. 24, n. 6, p. 364–370, nov. 2014. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2014.09.001>

WATHANAVASIN, W. et al. Prevalence of Sarcopenia and Its Impact on Cardiovascular Events and Mortality among Dialysis Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Nutrients**, v. 14, n. 19, p. 4077, 30 set. 2022. <https://doi.org/10.3390/nu14194077>

WOLFGRAM, D. F. et al. Dialytic hemodynamics are associated with changes in gait speed. **Hemodialysis International**, v. 21, n. 4, p. 566–574, out. 2017. <https://doi.org/10.1111/hdi.12515>

WORKENEH, B. T.; MITCH, W. E. Review of muscle wasting associated with chronic kidney disease. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 91, n. 4, p. 1128S-1132S, abr. 2010. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.28608B>

ZHA, Y.; QIAN, Q. Protein Nutrition and Malnutrition in CKD and ESRD. **Nutrients**, v. 9, n. 3, p. 208, 27 fev. 2017. <https://doi.org/10.3390/nu9030208>

ZHANG, F. et al. Handgrip strength and all-cause mortality in patients with chronic kidney disease: an updated systematic review and meta-analysis of cohort studies. **International Urology and Nephrology**, v. 55, n. 11, p. 2857–2865, nov. 2023. <https://doi.org/10.1007/s11255-023-03603-3>

ANEXO 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “Comparação de resultados de testes de avaliação da função física de pacientes em hemodiálise crônica em diferentes momentos e associação com estado de hidratação e inflamação”, sob a responsabilidade dos pesquisadores Barbara Perez Vogt, Cassiana Regina de Góes, Isadora Cordeiro Trombim, Lorraine Faria Crozara de Sousa, Caroline Favarão da Silva, Débora Moreira Morais e Rayanne Cecília Oliveira da Silva.

Nesta pesquisa, nós estamos buscando avaliar se os resultados de testes de função física estão associados com o estado de hidratação e marcadores inflamatórios antes e após a sessão de hemodiálise de pacientes com doença renal crônica em hemodiálise.

O Termo/Registro de Consentimento Livre e Esclarecido está sendo obtido pelas pesquisadoras Isadora Cordeiro Trombim, Caroline Favarão da Silva, Débora Moreira Morais e Rayanne Cecília Oliveira da Silva no setor de hemodiálise. O pesquisador é profissional habilitado para tais procedimentos e o participante tem o tempo que for necessário para decidir se quer ou não participar da pesquisa (conforme item IV da Resolução nº 466/2012 ou Capítulo. III da Resolução nº 510/2016).

Na sua participação, você permite que as pesquisadoras obtenham dados do seu prontuário (como idade, problemas de saúde, exames de rotina), apliquem testes para avaliação da função física, avaliação antropométrica (peso, altura, espessura do músculo adutor do polegar), avaliação com bioimpedância, avaliação do estado nutricional, avaliação da ingestão alimentar e colem sangue que será congelado para futuros exames.

Para a avaliação da função física, serão aplicados alguns testes: teste de caminhada com um percurso cronometrado de 4 metros, teste de sentar e levantar da cadeira por 5 vezes consecutivas, teste de levantar de uma cadeira e caminhar por 3 metros, teste de equilíbrio em que o participante permanece em pé com os pés em três posições diferentes por 10 segundos cada, e força de preensão manual avaliada com um aparelho que mede a força das mãos.

A bioimpedância é um exame que avalia a quantidade de água corporal. Para realizar esse exame, o paciente avaliado deverá estar deitado, sem calçados, meias e sem adornos. Serão colocados eletrodos no pé e mão do lado sem fístula. O exame tem duração de cerca de 30 segundos.

Dois tubos de sangue (aproximadamente 4 ml cada) serão coletados para armazenamento e posterior análise, sendo um tubo no momento pré sessão de hemodiálise e um no momento pós sessão de hemodiálise. A coleta do sangue descrita será feita exclusivamente para essa pesquisa. As amostras serão armazenadas em freezer no Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular da Universidade Federal de Uberlândia, até o final da pesquisa, que está previsto

para o dia 28/02/2024. Ao final do período de realização da pesquisa, o material biológico humano armazenado será descartado, conforme normas vigentes de órgãos técnicos competentes, respeitando-se a confidencialidade e a autonomia do sujeito da pesquisa. Alguns questionários serão realizados, como um questionário sobre seu estado nutricional, um questionário sobre a sua alimentação (registro alimentar) e um questionário sobre o estado de segurança alimentar (Escala Brasileira de insegurança alimentar). O tempo em média para as questões e realizar os testes é de 10 à 15 minutos. O pesquisador atenderá as orientações da Resolução nº 510/16, Capítulo VI, Art. 28: IV - manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa.

Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. É compromisso do pesquisador responsável a divulgação dos resultados da pesquisa, em formato acessível ao grupo ou população que foi pesquisada (Resolução CNS nº 510 de 2016, Artigo 3º, Inciso IV).

Você não terá nenhum gasto e nem ganho financeiro por participar na pesquisa. Havendo algum dano decorrente da pesquisa, você terá direito a solicitar indenização através das vias judiciais (Código Civil, Lei 10.406/2002, Artigos 927 a 954 e Resolução CNS nº 510 de 2016, Artigo 19).

Os riscos consistem em relação aos testes de função física, que serão realizados antes e após a sessão de hemodiálise. Existe um pequeno risco de hipotensão, principalmente no momento pós diálise, devido a variação de pressão e perda de líquidos durante o processo dialítico. Caso os pacientes apresentem qualquer sinal de hipotensão, o teste será imediatamente suspenso e realizado em outro dia. Os resultados dos exames laboratoriais serão coletados a partir de exames já realizados na rotina do paciente registrados em prontuário, de forma a minimizar o risco durante a coleta de sangue e a quantidade de sangue coletado. Dois tubos de sangue (aproximadamente 4 ml cada) serão coletados para armazenamento e posterior análise, sendo um tubo no momento pré sessão de hemodiálise e um no momento pós sessão de hemodiálise. A coleta do sangue descrita será feita exclusivamente para essa pesquisa. A coleta de sangue de veia do braço traz riscos mínimos e um pequeno desconforto. Exames de bioimpedância e antropometria não trazem riscos aos pacientes. Em todos os procedimentos será respeitada a privacidade dos pacientes, e não serão expostas partes íntimas. Há o risco de identificação do participante, mesmo que involuntária e não intencional, podendo infringir a privacidade e confidencialidade dos dados dos participantes. Para evitar que isso aconteça, códigos serão utilizados no lugar dos nomes dos pacientes não serão utilizados nas planilhas de dados.

Os benefícios que serão oferecidos pela pesquisa não são diretos aos participantes, porém os resultados ajudarão no entendimento e padronização da metodologia de avaliação da função física dos pacientes em hemodiálise.

Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem qualquer prejuízo ou coação. Até o momento da divulgação dos resultados, você também é livre para solicitar a retirada dos seus dados da pesquisa.

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você, assinada e rubricada pelos pesquisadores.

Em caso de qualquer dúvida ou reclamação a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com Barbara Perez Vogt no telefone (19)992241340. Para obter orientações quanto aos direitos dos participantes de pesquisa acesse a cartilha _____ no _____ link: https://conselho.saude.gov.br/images/comissoes/conep/documentos/Cartilha_Direitos_Eticos_2020.pdf.

Você poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos – CEP, da Universidade Federal de Uberlândia, localizado na Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, *campus* Santa Mônica – Uberlândia/MG, 38408-100; pelo telefone (34) 3239-4131 ou pelo e-mail **cep@propp.ufu.br**. O CEP/UFU é um colegiado independente criado para defender os interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir para o desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos conforme resoluções do Conselho Nacional de Saúde.

Uberlândia, ____ de _____ de 20____

Assinatura do(s) pesquisador(es)

Eu aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

Assinatura do participante de pesquisa

ANEXO 2



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Comparação de resultados de testes de avaliação da função física de pacientes em hemodiálise crônica em diferentes momentos e associação com estado de hidratação e inflamação

Pesquisador: BARBARA PEREZ VOGT

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 59193822.3.0000.5152

Instituição Proponente: Faculdade de Medicina UFU

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.653.451

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas dos documentos Informações Básicas da Pesquisa nº 2007373_E1 e Projeto Detalhado V2_Projeto_Barbara_Perez_Vogt, postados em 06/09/2022 e 31/08/2022, respectivamente.

INTRODUÇÃO - Alterações provenientes da doença renal crônica (DRC) associada ao tratamento dialítico como inatividade física, perda de massa muscular, inflamação sistêmica, hiper-hidratação, dentre outras, vêm sendo investigadas como fatores que alteram a função física desta população. Porém faz-se necessário mais estudos para uma padronização quanto ao melhor momento da avaliação da função física e quais parâmetros influenciam seus resultados. Portanto, o objetivo desse estudo é avaliar se os resultados de testes de função física estão associados com o estado de hidratação e marcadores inflamatórios antes e após a sessão de hemodiálise. Para isso, nesse estudo transversal serão incluídos pacientes com diagnóstico de DRC em hemodiálise que realizarão os seguintes testes de função física: teste de marcha, teste de sentar e levantar, força de preensão manual, Short Physical Performance Battery e Timed Up and Go antes e após a sessão de hemodiálise. Avaliação do estado de hidratação será realizada por meio de parâmetros de água corporal obtidos por bioimpedância elétrica e N-terminal pró-BNP sérico. Estado de inflamação

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br

Continuação do Parecer: 5.653.451

serão avaliados por meio da concentração de interleucina-6 sérica.

METODOLOGIA

(A) Trata-se de um estudo quantitativo, transversal, observacional do qual participarão 60 pacientes em hemodiálise crônica.etc.

(B) Tamanho da amostra – de acordo com a Folha de Rosto, haverá 60 participantes no estudo.

(C) Recrutamento e abordagem dos participantes – inicialmente não havia informação sobre o recrutamento e o processo de consentimento. A informação foi acrescentada após solicitação do CEP/UFU, conforme descrito abaixo no item Comentários e Considerações sobre a Pesquisa.

(D) Local e instrumento de coleta de dados – inicialmente não havia informação sobre o local de coleta dos dados. A informação foi acrescentada após solicitação do CEP/UFU, conforme descrito abaixo no item Comentários e Considerações sobre a Pesquisa. Serão aplicados os seguintes instrumentos e testes:

- Para a avaliação da função física, serão considerados os seguintes parâmetros: pontuação total do Short Physical Performance Battery (SPPB), velocidade de marcha, tempo do teste de sentar e levantar, Timed Up and Go (TUG) e FPM, medida utilizando dinamômetro hidráulico Jamar. Todos os testes serão realizados no mesmo dia, antes e após a sessão de hemodiálise.

- Para avaliar o estado de hidratação dos pacientes, será utilizado o exame de bioimpedância elétrica (Biodynamics modelo 450).

- Exames Bioquímicos: Serão avaliadas concentrações séricas de creatinina, ureia, albumina, hemoglobina, hematócrito, transferrina, potássio, PTH, cálcio, 25-hidroxivitamina D e proteína C-reativa, que serão coletadas a partir de exames de rotina dos pacientes. A coleta de sangue é realizada antes da sessão de diálise. Também serão analisados os valores de IL-6 e N-terminal pró-B (NT pró-BNP), análises plasmáticas (determinadas a partir de amostras de sangue coletadas antes e após a hemodiálise). Para isso, os tubos de sangue coletados serão centrifugados a 3000 rpm, durante 15 minutos a 4°C. A seguir, o plasma será separado e armazenado em tubos

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br

Continuação do Parecer: 5.653.451

plásticos eppendorfs e estocados a -80°C . Posteriormente, as análises serão realizadas por método Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA), de acordo com as instruções do fabricante do kit. Os marcadores inflamatórios considerados serão proteína C-reativa e IL-6. NT pró-BNP será utilizado como um marcador de sobrecarga hídrica.

- Avaliação antropométrica: Será avaliada após a sessão de hemodiálise, momento em que o paciente tem menor sobrecarga hídrica. Serão mensurados peso e altura, calculado índice de massa corporal (IMC). Para avaliação da espessura do músculo adutor do polegar (EMAP) será utilizado um adipômetro.

- Avaliação do estado nutricional: através da avaliação subjetiva Malnutrition Inflammation Score (MIS).

- Avaliação da ingestão alimentar: Será utilizado o registro alimentar de 72 horas.

(E) Metodologia de análise dos dados - A normalidade da distribuição dos dados será avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Dados serão expressos em média e desvio padrão ou mediana e primeiro e terceiro quartis, de acordo com a distribuição das variáveis. Frequências serão expressas em porcentagem. Resultados obtidos nos testes de avaliação da função física antes e após a sessão de hemodiálise serão comparados por teste t ou Wilcoxon para medidas repetidas. Será avaliado o coeficiente de correlação intraclassa (ICC) e classificada como 'excelente' (ICC 0,900), 'boa' (0,750) ou 'regular ' (0,600 a 0,749). Gráficos de Bland-Altman serão plotados para avaliar visualmente se há discordância entre os resultados dos testes de avaliação da função física nos dois momentos de avaliação (pré e pós sessão de hemodiálise). Modelos de regressão linear serão utilizados para avaliar a associação dos parâmetros de hidratação e de inflamação com os resultados nos testes de função física. Será considerada significância estatística quando $p < 0,05$.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO – Serão incluídos indivíduos maiores de 18 anos, de ambos os sexos, com diagnóstico de DRC independente da etiologia, há pelo menos 3 meses em hemodiálise crônica em unidades de diálise da cidade de Uberlândia.

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO – Não serão incluídos pacientes que apresentem limitações físicas ou amputações de membros que impeçam alguma das avaliações de função física, portadores de

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br

patologias catabólicas, como neoplasia, hepatopatias, cardiopatias ou doença pulmonar obstrutiva crônica avançadas, sepse, ou em uso de medicamentos que influenciam a composição corporal, como corticosteroides e terapia antirretroviral.

CRONOGRAMA – Atualizado: Etapa de coleta de dados: de 26/09/2022 a 28/04/2023.

ORÇAMENTO – Financiamento próprio R\$ R\$ 48.050,00.

Objetivo da Pesquisa:

OBJETIVO PRIMÁRIO - Comparar os resultados de testes de avaliação de função física entre os momentos pré e pós sessão de hemodiálise.

OBJETIVOS SECUNDÁRIOS - Avaliar se os resultados de testes de função física estão associados com o estado de hidratação e marcadores inflamatórios antes e após a sessão de hemodiálise de pacientes com DRC em hemodiálise; - Verificar a associação entre resultados de diferentes métodos de avaliação da função física em pacientes em hemodiálise crônica.

HIPÓTESE - "[...] melhores resultados nos testes de função física sejam associados com menor sobrecarga hídrica e melhor estado inflamatório."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

RISCOS - "O estudo não apresenta grande risco para os pacientes. Em relação aos testes de função física, estes serão realizados antes e após a sessão de hemodiálise. Existe um pequeno risco de hipotensão, principalmente no momento pós diálise, devido a variação de pressão e perda de líquidos durante o processo dialítico. Caso o pacientes apresente qualquer sinal de hipotensão, o teste será imediatamente suspenso e realizado em outro dia. Os resultados dos exames laboratoriais serão coletados a partir de exames já realizados na rotina do paciente registrados em prontuário, de forma a minimizar o risco durante a coleta de sangue e a quantidade de sangue coletado. Dois tubos de sangue serão coletados nos momentos pré e pós sessão de hemodiálise (aproximadamente 4 ml cada) para armazenamento e posterior análise. A coleta de sangue de veia do braço traz riscos mínimos e um pequeno desconforto. Exames de bioimpedância e antropometria não trazem riscos aos pacientes. Em todos os procedimentos será respeitada a privacidade dos pacientes, e não serão expostas partes íntimas."

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br

Continuação do Parecer: 5.653.451

BENEFÍCIOS - "Não existem benefícios diretos oferecidos por essa pesquisa. Os resultados ajudarão no entendimento e padronização da metodologia de avaliação da função física dos pacientes em hemodiálise."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de uma Emenda.

Foram apresentados a Justificativa para a emenda proposta, bem como os documentos relativos às mudanças propostas:

JUSTIFICATIVA: "Encaminhamos para análise e conhecimento desse Comitê de Ética em Pesquisa a seguinte alteração no projeto de pesquisa: Foi incluído o questionário "Escala Brasileira de Insegurança Alimentar" (EBIA). Como é prevista a avaliação da ingestão alimentar dos participantes do presente estudo, e devido à atual situação de alta prevalência de brasileiros em estado de insegurança alimentar, consideramos importante realizar essa avaliação para evitar viés de confundimento em relação à quantidade de alimentos e de nutrientes ingeridos. Aguardamos manifestação desse Comitê quanto à apreciação e aprovação. A emenda terá validação somente com o parecer de aprovação deste CEP/IB."

- Foram feitas as devidas alterações incluindo o instrumento acrescentado nos seguintes documentos:

- a) Projeto de pesquisa detalhado
- b) PB Informações Básicas da Pesquisa
- c) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
- d) Nova versão da Ficha de Coleta de Dados à qual foi adicionada a EBIA (Escala Brasileira de insegurança alimentar)."
- e) Além disso, um novo membro foi incluído na Equipe de Pesquisa. Foi acrescentado o link para o Currículo Lattes e Termo de Compromisso e Confidencialidade da Equipe de Pesquisa assinado pelo novo membro.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados os seguintes Termos:

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica		
Bairro: Santa Mônica	CEP: 38.408-144	
UF: MG	Município: UBERLÂNDIA	
Telefone: (34)3239-4131	Fax: (34)3239-4131	E-mail: cep@propp.ufu.br

Continuação do Parecer: 5.653.451

- 1) Folha de Rosto com data de 31 de maio de 2022, assinada por Catarina Machado Azeredo, diretora da FAMED/UFU;
- 2) PB Informações Básicas do Projeto com as alterações propostas na emenda;
- 3) Projeto detalhado com as alterações propostas na emenda;
- 4) Modelo de Ficha de Coleta de Dados incluindo o novo instrumento proposto;
- 5) Declaração de Instituição Coparticipante com data de 09 de maio de 2022, assinada eletronicamente por Alessandra Carla de Almeida Ribeiro, Gerente de Ensino e Pesquisa do HC-UFU;
- 6) Termo de Compromisso e Confidencialidade da Equipe Executora em duas vias, assinado pelos sete membros da equipe. Foi acrescentado um novo Termo de Compromisso e Confidencialidade assinado pelo novo membro da equipe de pesquisa;
- 7) Links para os currículos dos membros da equipe executora, inclusive para o do novo membro da equipe;
- 8) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com a inclusão do novo instrumento de coleta de dados;
- 9) Termo de Retirada de Consentimento e de Dados da Pesquisa.

Recomendações:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não foram observados óbices éticos nos documentos da emenda.

O CEP/UFU está ciente da emenda enviada para apreciação.

Prazo para a entrega do Relatórios Parciais ao CEP/UFU: FEVEREIRO/2023 e AGOSTO/2023.

Prazo para a entrega do Relatório Final ao CEP/UFU: MARÇO/2024*.

* Tolerância máxima de 01 mês para o atraso na entrega do relatório final.

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br

Continuação do Parecer: 5.653.451

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2007373_E1.pdf	06/09/2022 14:25:53		Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_compromisso_equipe_executora_2.pdf	06/09/2022 14:24:05	ISADORA CORDEIRO TROMBIM	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_V2.docx	06/09/2022 14:23:28	ISADORA CORDEIRO TROMBIM	Aceito
Outros	Justificativa_emenda_PB.docx	31/08/2022 23:39:59	ISADORA CORDEIRO TROMBIM	Aceito
Outros	V2_Ficha_de_Coleta_de_Dados.docx	31/08/2022 23:38:46	ISADORA CORDEIRO TROMBIM	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	V2_Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido_maiores_18_anos.docx	31/08/2022 23:36:53	ISADORA CORDEIRO TROMBIM	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	V2_Projeto_Barbara_Perez_Vogt.docx	31/08/2022 23:36:32	ISADORA CORDEIRO TROMBIM	Aceito
Outros	Conclusoes_ou_Pendencias.docx	09/08/2022 18:58:29	ISADORA CORDEIRO TROMBIM	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Barbara_Perez_Vogt_MODIFICADO.docx	09/08/2022 18:55:10	ISADORA CORDEIRO TROMBIM	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido_maiores_18_anos_MODIFICADO.docx	09/08/2022 18:55:00	ISADORA CORDEIRO TROMBIM	Aceito
Outros	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_5520133.pdf	09/08/2022 18:54:11	ISADORA CORDEIRO TROMBIM	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	31/05/2022 15:01:37	ISADORA CORDEIRO TROMBIM	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Barbara_Perez_Vogt.docx	30/05/2022 17:51:46	ISADORA CORDEIRO TROMBIM	Aceito
Outros	Ficha_de_Coleta_de_Dados.docx	30/05/2022 17:08:42	ISADORA CORDEIRO TROMBIM	Aceito
Declaração de Instituição e	Autorizacao_da_Instituicao.pdf	18/05/2022 18:57:28	ISADORA CORDEIRO	Aceito

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLANDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br

Continuação do Parecer: 5.653.451

Infraestrutura	Autorizacao_da_Instituicao.pdf	18/05/2022 18:57:28	TROMBIM	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_Compromisso_Equipe_Executora.pdf	18/05/2022 18:52:08	ISADORA CORDEIRO TROMBIM	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Retirada_de_consentimento.doc	16/05/2022 10:50:16	ISADORA CORDEIRO TROMBIM	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Consentimento_Livre_e_Escarecido_maiores_18_anos.docx	16/05/2022 10:49:57	ISADORA CORDEIRO TROMBIM	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes.docx	16/05/2022 10:42:45	ISADORA CORDEIRO TROMBIM	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

UBERLÂNDIA, 20 de Setembro de 2022

Assinado por:

ALEANDRA DA SILVA FIGUEIRA SAMPAIO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica

Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144

UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA

Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br